



SIMATIC

S7-1500

CPU 1512C-1 PN (6ES7512-1CK00-0AB0)

Manual de producto

Edición

09/2016

Prólogo

Guía de la documentación

1

Descripción del producto

2

Funciones tecnológicas

3

Conexión

4

Parámetros y direcciones

5

Alarmas y avisos de
diagnóstico

6

Datos técnicos

7

Croquis acotados

A

Juegos de parámetros

B

Procesamiento de valores
analógicos

C

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 se 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

Considero lo siguiente:

ADVERTENCIA

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

Marcas registradas

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

Exención de responsabilidad

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

Prólogo

Finalidad de la documentación

El presente manual de producto viene a complementar el manual de sistema del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP, así como los manuales de funciones. El manual de producto incluye una descripción de la información específica del módulo. Las funciones relacionadas con el sistema se describen en el manual de sistema. Las funciones que trascienden los límites del sistema están descritas en los manuales de funciones.

La información contenida en el presente manual de producto y en el manual de sistema permite poner en marcha la CPU 1512C-1 PN.

Convenciones

STEP 7: para designar el software de configuración y programación, en la presente documentación se utiliza "STEP 7" como sinónimo de todas las versiones de "STEP 7 (TIA Portal)".

Preste atención también a las notas marcadas del modo siguiente:

Nota

Una nota contiene datos importantes acerca del producto descrito en la documentación, el manejo de dicho producto o la parte de la documentación a la que debe prestarse especial atención.

Información de seguridad

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

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

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

Adicionalmente, deberán observarse las recomendaciones de Siemens en cuanto a las medidas de protección correspondientes. Encontrará más información sobre seguridad industrial en (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

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

Para mantenerse informado de las actualizaciones de productos, recomendamos que se suscriba al Siemens Industrial Security RSS Feed en (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Encontrará información actualizada de forma rápida y sencilla acerca de los siguientes temas:

- **Product Support**

Toda la información y amplio know-how en torno al producto de su interés, datos técnicos, preguntas frecuentes, certificados, descargas y manuales.

- **Ejemplos de aplicación**

Herramientas y ejemplos para la solución de sus tareas de automatización, además de bloques de función, información sobre rendimiento y vídeos

- **Servicios**

Información sobre Industry Services, Field Services, Technical Support, repuestos y oferta de formación.

- **Foros**

Para respuestas y soluciones en torno a la automatización.

- **mySupport**

Su área de trabajo personal en SIEMENS Industry Online Support para mensajes primados, solicitud de consultas al soporte técnico y documentación configurable.

Encontrará esta información disponible en Siemens Industry Online Support en Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).

Industry Mall es el sistema de catálogos y pedidos de SIEMENS AG para soluciones de automatización y accionamientos sobre la base de la Totally Integrated Automation (TIA) y Totally Integrated Power (TIP).

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

Índice

Prólogo	4
1 Guía de la documentación	9
2 Descripción del producto.....	13
2.1 Nuevas funciones de la versión de firmware V2.0.....	13
2.2 Campo de aplicación de las CPU S7-1500	17
2.3 Características	23
2.3.1 Características del componente CPU.....	24
2.3.2 Características de la periferia analógica integrada.....	28
2.3.3 Características de la periferia digital integrada.....	30
2.4 Elementos de mando y señalización	33
2.4.1 Vista frontal con tapas frontales cerradas	33
2.4.2 Vista frontal sin tapa frontal en la CPU.....	35
2.4.3 Vista posterior	36
2.5 Selector de modo	36
3 Funciones tecnológicas.....	37
3.1 Contadores rápidos.....	37
3.1.1 Funciones.....	38
3.1.1.1 Contaje	38
3.1.1.2 Medición	39
3.1.1.3 Lectura de posición para Motion Control	41
3.1.1.4 Otras funciones	41
3.1.2 Configuración de los contadores rápidos	42
3.1.2.1 General	42
3.1.2.2 Asignación de la interfaz de control de los contadores rápidos	42
3.1.2.3 Asignación de la interfaz de notificación de los contadores rápidos	44
3.2 Generadores de impulsos	46
3.2.1 Modos de operación	46
3.2.1.1 Modo de operación: Modulación por ancho de impulso (PWM).....	46
3.2.1.2 Modo de operación: Salida de frecuencia	54
3.2.1.3 Modo de operación: PTO	58
3.2.2 Funciones.....	64
3.2.2.1 Función: Salida High-Speed	64
3.2.2.2 Función: Mando directo de la salida de impulso (DQA)	65
3.2.3 Configuración de los modos de operación PWM y de la salida de frecuencia.....	66
3.2.3.1 Asignación de la interfaz de control.....	66
3.2.3.2 Manejo del parámetro SLOT (interfaz de control)	68
3.2.3.3 Asignación de la interfaz de notificación.....	72

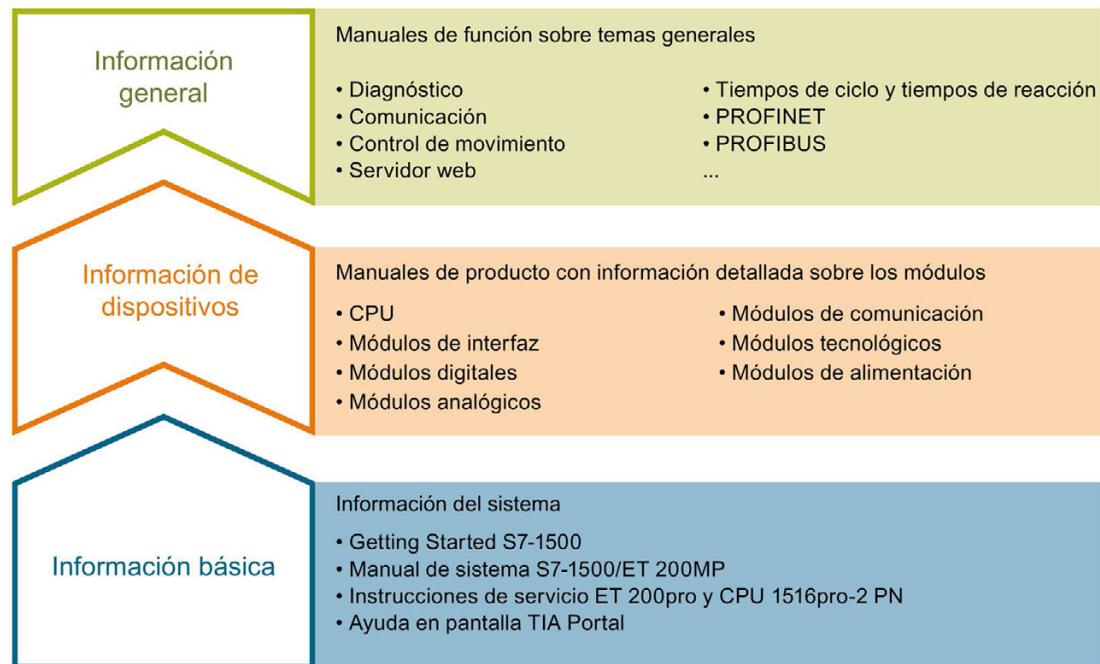
4	Conexión	74
4.1	Tensión de alimentación	74
4.2	Interfaces PROFINET	75
4.3	Esquema de principio y conexiones	77
4.3.1	Esquema de principio del componente CPU	77
4.3.2	Esquema de principio y conexiones de la periferia analógica integrada	78
4.3.3	Esquema de principio y conexiones de la periferia digital integrada	87
4.3.4	Direcciones de los contadores rápidos	100
4.3.5	Direcciones de los generadores de impulsos en los modos de operación Modulación del ancho de impulso (PWM) y Salida de frecuencia	103
4.3.6	Direcciones de los generadores de impulsos en el modo de operación PTO	104
4.3.7	Vista general de interconexión de las entradas	105
4.3.8	Vista general de interconexión de las salidas	107
5	Parámetros y direcciones	109
5.1	Espacio de direcciones de la periferia analógica integrada	109
5.2	Espacio de direcciones de la periferia digital integrada	111
5.3	Espacio de direcciones de los generadores de impulsos	114
5.4	Tipos y rangos de medición de la periferia analógica integrada	114
5.5	Tipos y rangos de salida de la periferia analógica integrada	116
5.6	Parámetros de la periferia analógica integrada	117
5.7	Parámetros de la periferia digital integrada	120
6	Alarmas y avisos de diagnóstico	122
6.1	Señalización de estados y errores	122
6.1.1	Señalización de estados y errores del componente CPU	122
6.1.2	Señalización de estados y errores de la periferia analógica integrada	125
6.1.3	Señalización de estados y errores de la periferia digital integrada	128
6.2	Alarms y diagnósticos	130
6.2.1	Alarms y diagnósticos del componente CPU	130
6.2.2	Alarms y diagnósticos de la periferia analógica integrada	130
6.2.3	Alarms y diagnósticos de la periferia digital integrada	133
7	Datos técnicos	136
A	Croquis acotados	157
B	Juegos de parámetros	159
B.1	Parametrización y estructura de los juegos de parámetros de la periferia analógica integrada	159
B.2	Estructura de un juego de datos para canales de entrada de la periferia analógica integrada	160
B.3	Estructura de un juego de datos para canales de salida de la periferia analógica integrada	166
B.4	Parametrización y estructura de los juegos de parámetros de la periferia digital integrada	169

B.5	Estructura de un juego de datos para canales de entrada de la periferia digital integrada	170
B.6	Estructura de un juego de datos para canales de salida de la periferia digital integrada ...	172
B.7	Juegos de datos de parámetros de los contadores rápidos	174
B.8	Juegos de datos de parámetros (PWM)	181
C	Procesamiento de valores analógicos	184
C.1	Procedimiento de conversión.....	184
C.2	Representación de valores analógicos	191
C.3	Representación de los rangos de entrada.....	192
C.3.1	Representación de valores analógicos en rangos de medición de tensión	193
C.3.2	Representación de valores analógicos en rangos de medición de intensidad.....	194
C.3.3	Representación de valores analógicos para sensores resistivos/termorresistencias	195
C.3.4	Valores medidos en caso de diagnóstico Rotura de hilo.....	197
C.4	Representación de los rangos de salida.....	198
C.4.1	Representación de valores analógicos en los rangos de salida de tensión	199
C.4.2	Representación de valores analógicos en los rangos de salida de intensidad	200

Guía de la documentación

La documentación del sistema de automatización SIMATIC S7-1500, de la CPU 1516pro-2 PN basada en SIMATIC S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP se divide en tres partes.

Esta división le permite acceder específicamente al contenido que deseé.



Información básica

En el manual de sistema y el Getting Started (primeros pasos) se describen detalladamente la configuración, el montaje, el cableado y la puesta en marcha de los sistemas SIMATIC S7-1500 y ET 200MP; para la CPU 1516pro-2 PN, recurra a las instrucciones de servicio correspondientes. La Ayuda en pantalla de STEP 7 le asiste en la configuración y programación.

Información de dispositivos

Los manuales de producto contienen una descripción sintética de la información específica de los módulos, como características, esquemas de conexiones, curvas características o datos técnicos.

Información general

En los manuales de funciones encontrará descripciones detalladas sobre temas generales relacionados con los sistemas SIMATIC S7-1500 y ET 200MP, p. ej., diagnóstico, comunicación, control de movimiento, servidor web, OPC UA.

La documentación se puede descargar gratuitamente de Internet (<http://w3.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/en/manual-overview/Pages/Default.aspx>).

En la información del producto se documentan los cambios y ampliaciones de los manuales.

La información del producto se puede descargar gratuitamente de Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/view/68052815>).

Manual Collection S7-1500/ET 200MP

La Manual Collection contiene la documentación completa del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP recogida en un archivo.

Encontrará la Manual Collection en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/86140384>).

Comparativa de SIMATIC S7-1500 para lenguajes de programación

La comparativa ofrece una visión de conjunto de las instrucciones y funciones que se pueden emplear con qué familias de controladores.

Encontrará la comparativa en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/86630375>).

"mySupport"

Con "mySupport", su área de trabajo personal, podrá aprovechar al máximo el Industry Online Support.

En "mySupport" se pueden guardar filtros, favoritos y etiquetas, solicitar datos CAx y elaborar una librería personal en el área Documentación. Asimismo, en las consultas que realice con el Support Request (solicitud de soporte), este ya estará cumplimentado con sus datos, y en todo momento podrá ver una relación de las solicitudes pendientes.

Para usar todas las funciones de "mySupport" es necesario registrarse una sola vez.

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

"mySupport": "Documentación"

En "MySupport", bajo "Documentación", se pueden combinar manuales completos o partes de ellos para elaborar un manual propio.

Este manual se puede exportar como archivo PDF o a un formato editable.

Encontrará "mySupport", "Documentación" en Internet (<http://support.industry.siemens.com/My/ww/es/documentation>).

"mySupport": "Datos CAx"

En el área "Datos CAx" de "mySupport" puede acceder a datos de producto actualizados para su sistema CAx o CAe.

Con solo unos clics configurará su propio paquete de descarga.

Puede elegir lo siguiente:

- 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", "Datos CAx" en Internet
(<http://support.industry.siemens.com/my/ww/es/CAxOnline>).

Ejemplos de aplicación

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

Encontrará los ejemplos de aplicación en Internet
(<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/es/sc/2054>).

TIA Selection Tool

TIA Selection Tool permite seleccionar, configurar y pedir dispositivos para Totally Integrated Automation (TIA).

Es el sucesor de SIMATIC Selection Tool y recoge en una misma herramienta los configuradores de automatización ya conocidos.

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

Encontrará TIA Selection Tool en Internet
(<http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool>).

SIMATIC Automation Tool

SIMATIC Automation Tool permite llevar a cabo actividades de puesta en marcha y servicio de forma global y simultánea en varias estaciones SIMATIC S7, independientemente del TIA Portal.

SIMATIC Automation Tool ofrece numerosas funciones:

- Escaneado de una red de instalación PROFINET/Ethernet e identificación de todas las CPU conectadas
- Asignación de direcciones (IP, subred, pasarela) y nombre de estación (dispositivo PROFINET) a una CPU
- Transferencia de la fecha y la hora de la programadora o PC al módulo convertida a hora UTC
- Descarga de programas en la CPU
- Cambio de los modos de operación RUN/STOP
- Localización de la CPU mediante parpadeo de los LED
- Lectura de información de errores de la CPU
- Lectura del búfer de diagnóstico de la CPU
- Restablecimiento de los ajustes de fábrica
- Actualización del firmware de la CPU y los módulos conectados

Encontrará SIMATIC Automation Tool en Internet
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300>).

PRONETA

La herramienta SIEMENS PRONETA ("análisis de red PROFINET") permite analizar la red de instalación durante la puesta en marcha. PRONETA cuenta con dos funciones centrales:

- La vista topológica general escanea automáticamente la red PROFINET y todos los componentes conectados.
- La comprobación E/S revisa rápidamente el cableado y la configuración de módulos de una instalación.

Encontrará SIEMENS PRONETA en Internet
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/67460624>).

Descripción del producto

2.1 Nuevas funciones de la versión de firmware V2.0

Nuevas funciones de la CPU con la versión de firmware V2.0

En este capítulo se describen las nuevas funciones de la CPU con versión de firmware V2.0.

Para más información a este respecto, consulte los capítulos del presente manual de producto.

Tabla 2- 1 Nuevas funciones de la CPU con la versión de firmware 2.0 con respecto a la versión de firmware V1.8

Nuevas funciones	Aplicaciones	Ventajas para el cliente
Soporte de generadores de impulsos mediante la periferia digital integrada de la CPU compacta		
Modo de operación Modulación por ancho de impulso (PWM)	<p>El modo de operación PWM se utiliza cuando se desea que un módulo de salida (caleamiento, forma constructiva) controle potencias lo más altas posible con mínimas pérdidas.</p> <p>La modulación por ancho de impulso se utiliza, por ejemplo, para controlar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la temperatura de una resistencia calefactora • la fuerza de una bobina de una válvula proporcional y, con ello, la posición de una válvula desde cerrada hasta completamente abierta • la velocidad de giro de un motor desde velocidad cero hasta plena velocidad 	<p>En caso de modulación por ancho de impulso, a través de la salida digital se emite una señal con una duración de periodo definida y un ciclo de trabajo variable. El ciclo de trabajo es la relación entre la duración del impulso y la duración del periodo. En el modo de operación PWM se puede controlar la duración del periodo, además del ciclo de trabajo.</p> <p>Con la modulación por ancho de impulso se varía el valor medio de la tensión de salida. Dependiendo de la carga conectada, es posible controlar así la corriente de carga o la potencia.</p>
Modo de operación Salida de frecuencia	Puede implementar aplicaciones con frecuencias de hasta 100 kHz y así trabajar en rangos que no se pueden alcanzar con una CPU que tenga una salida digital sencilla con una frecuencia de hasta 100 Hz.	<p>Es posible generar frecuencias con gran precisión.</p> <p>En el caso de que las condiciones de transmisión no sean óptimas, el receptor puede reconstruir la información con toda precisión.</p> <p>En el modo de operación Salida de frecuencia es posible asignar un valor de frecuencia con frecuencias elevadas con más precisión que mediante la duración del periodo (PWM).</p>

Descripción del producto

2.1 Nuevas funciones de la versión de firmware V2.0

Nuevas funciones	Aplicaciones	Ventajas para el cliente
Modo de operación Pulse Train Output (PTO)	Pulse Train Output es una interfaz muy extendida para el control de accionamientos. Se utiliza en muchas aplicaciones de posicionamiento como, por ejemplo, para ejes de desplazamiento o de avance.	PTO (Pulse Train Output o control de motor paso a paso) se divide en cuatro tipos de señal distintos. El tipo de señal "PTO (Impulso (A) y sentido (B))", por ejemplo, está formado por 2 señales. La frecuencia de la salida de impulso representa la velocidad, y el número de impulsos que se emiten representa el trayecto que se va a recorrer. La salida de sentido determina el sentido del desplazamiento. La posición se define de este modo con una precisión de incrementos. El control de las salidas se efectúa con S7-1500 Motion Control mediante objetos tecnológicos. PTO es una interfaz sencilla y de uso universal entre el controlador y el accionamiento. Por tanto, es soportada por accionamientos paso a paso y servoaccionamientos en todo el mundo.
Servidor OPC UA	Realiza el intercambio de datos entre diferentes sistemas, tanto en el nivel de proceso como con sistemas de los niveles de gestión y de empresa: <ul style="list-style-type: none"> entre sistemas embebidos y controladores entre controladores y sistemas MES, o sistemas del nivel de empresa (ERP, sistemas de activos) entre controladores de Siemens y controladores de otros fabricantes entre sensores inteligentes y controladores Estándar soportado: OPC Data Access, DA.	OPC UA es un estándar unificado para el intercambio de datos e independiente de determinadas plataformas de sistemas operativos. Tiene mecanismos de seguridad integrados en diferentes sistemas de automatización, p. ej., durante el intercambio de datos, en el nivel de aplicación, para legitimar al usuario. Los servidores OPC UA proporcionan numerosos datos: <ul style="list-style-type: none"> Valores de variables PLC a los que pueden acceder los clientes Tipos de datos de estas variables PLC Datos sobre el propio servidor OPC UA y sobre la CPU Los clientes pueden obtener así una visión general y leer determinados valores.
PROFINET IO		
MRPD: Media Redundancy for Planned Duplication para IRT	Al realizar aplicaciones con PROFINET IO IRT, se exigen unos requisitos especialmente elevados de seguridad ante fallos y precisión (modo isócrono).	Mediante el envío de los datos IO cíclicos en ambos sentidos en el anillo, la comunicación con los dispositivos IO se mantiene incluso en caso de interrumpirse el anillo, por lo que no da lugar a fallos del dispositivo, incluso con pequeños tiempos de actualización. Consigue una mayor seguridad ante fallos que con MRP.
Limitación del flujo de datos en la red	Limita la carga en la red de comunicación Ethernet estándar a un valor máximo.	Alisa los picos del flujo de datos. Distribuye el ancho de banda restante según sea necesario.
Display y servidor web		
Copia de seguridad y restauración a través del display	Puede realizar la copia de seguridad y la restauración de la configuración de la CPU en la SIMATIC Memory Card incluso sin programadora/PC.	Puede crear una copia de seguridad de un proyecto operativo sin STEP 7 (TIA Portal). En "caso de emergencia", puede recurrir a una

Nuevas funciones	Aplicaciones	Ventajas para el cliente
Copia de seguridad y restauración a través de servidor web	Puede realizar la copia de seguridad y la restauración de la configuración de la CPU en la programadora/el PC donde se ejecute el servidor web.	configuración existente, por ejemplo, durante la puesta en marcha o tras descargar un programa, de forma sencilla y sin STEP 7 (TIA Portal).
El display y el servidor web ofrecen hasta tres idiomas de proyecto para comentarios y textos de aviso.	Si exporta sus instalaciones por todo el mundo, puede, p. ej., guardar comentarios y textos de aviso en hasta 3 idiomas en la tarjeta. Es decir, p. ej., alemán (idioma del fabricante), inglés (legible internacionalmente) y portugués (idioma del cliente final).	Ofrecerá al cliente un mejor servicio.
Trace mediante servidor web	Si permite las funciones de Trace a través del servidor web, contará con un mejor soporte durante el servicio. Puede enviar sus registros de Trace mediante el servicio web, p. ej., a su partner del servicio técnico.	Recibe información sobre la instalación/el proyecto en relación con los requisitos de diagnóstico y mantenimiento sin STEP 7 (TIA Portal). Puede proporcionar registros de Trace por servidor web.
Vigilancia de objetos tecnológicos configurados mediante servidor web	Con el servidor web se pueden monitorizar estados, fallos, alarmas tecnológicas y valores actuales de los objetos tecnológicos.	Ahorra tiempo durante la búsqueda de errores.
Formateo, borrado o conversión de la SIMATIC Memory Card mediante el display	La SIMATIC Memory Card se formatea, se borra o se convierte en una tarjeta de programa directamente desde el display, sin tener que pasar por STEP 7 (TIA Portal). Esto le permitirá ahorrar tiempo.	

Descripción del producto

2.1 Nuevas funciones de la versión de firmware V2.0

Nuevas funciones	Aplicaciones	Ventajas para el cliente
Motion Control	<p>Mayor número de ejes para aplicaciones de Motion Control y nuevos objetos tecnológicos: levas, pistas de levas y detectores</p> <p>Especificación de la velocidad para, p. ej.:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bombas, ventiladores, mezcladoras• Cintas transportadoras• Accionamientos auxiliares <p>Tareas de posicionamiento, p. ej.:</p> <ul style="list-style-type: none">• Transportadores elevadores y verticales• Controles de alimentación y de puertas• Paletizadoras <p>Con las levas y pistas de levas son posibles otras aplicaciones, p. ej.:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplicación de franjas de cola o adhesivo• Disparo de procesos de conmutación con precisión de posición• Procesamiento de productos sobre una cinta transportadora con precisión de punto <p>Los detectores se utilizan, p. ej.:</p> <ul style="list-style-type: none">• para la medición de productos• para detectar la posición del producto en una cinta transportadora	<p>Puede implementar otras aplicaciones de Motion Control con una CPU.</p> <p>Gracias a la escalabilidad de las capacidades funcionales es posible implementar numerosas aplicaciones.</p> <p>Las elevadas velocidades de las máquinas permiten lograr una mayor productividad con una mejor precisión.</p>
Soporte de la información de calidad (QI) para la periferia digital y analógica integrada	<p>La información de calidad le permite evaluar si los datos de entrada y de salida son correctos, y reaccionar adecuadamente en el programa de usuario en caso de fallo, p. ej., omitiendo determinadas secuencias de programa.</p>	<p>Puede reaccionar en el programa de usuario de forma rápida y sencilla ante averías y fallos.</p>

2.2 Campo de aplicación de las CPU S7-1500

Campo de aplicación

SIMATIC S7-1500 es el sistema de control modular para un gran número de aplicaciones de automatización discreta.

La construcción modular y sin ventilador, la sencilla implementación de estructuras descentralizadas y el fácil manejo convierten al SIMATIC S7-1500 en la solución más económica y cómoda para las más diversas tareas.

Ejemplos de campos de aplicación del SIMATIC S7-1500:

- Máquinas especiales
- Máquinas textiles
- Máquinas de embalaje
- Construcción de máquinas en general
- Construcción de controladores
- Construcción de máquinas herramienta
- Tecnología de instalación
- Industria eléctrica e instalaciones eléctricas sencillas
- Automoción
- Agua/aguas residuales
- Alimentación y bebidas

Ejemplos de campos de aplicación del SIMATIC S7-1500T:

- Máquinas de embalaje
- Aplicación de Converting
- Automatización de montajes

Se dispone de varias CPU de potencias escalonadas y de una amplia gama de módulos con muchas funciones cómodas. Las CPU de seguridad permiten el uso en aplicaciones de seguridad. La construcción modular le permite utilizar tan solo los módulos que necesite para su aplicación. En caso de ampliar las tareas, puede reequipar el controlador en cualquier momento utilizando módulos adicionales.

La alta aptitud para uso industrial gracias a la elevada CEM y a la gran resistencia frente a choques y vibraciones permite el uso universal del SIMATIC S7-1500.

Descripción del producto

2.2 Campo de aplicación de las CPU S7-1500

Segmentos de potencia de las CPU estándar, compactas, de seguridad y tecnológicas

Las CPU pueden utilizarse tanto para aplicaciones pequeñas y medianas como para soluciones de gama alta en la automatización de máquinas e instalaciones.

Tabla 2- 2 CPU estándar

CPU	Segmento de potencia	Interfaces PROFIBUS	Interfaz PROFINET IO RT/IRT	Interfaz PROFINET IO RT	Funcionalidad básica PROFINET	Memoria de trabajo	Tiempo de ejecución de operaciones con bits
CPU 1511-1 PN	CPU estándar para aplicaciones pequeñas y medianas	--	1	--	--	1,15 MB	60 ns
CPU 1513-1 PN	CPU estándar para aplicaciones medianas	--	1	--	--	1,8 MB	40 ns
CPU 1515-2 PN	CPU estándar para aplicaciones medianas y grandes	--	1	1	--	3,5 MB	30 ns
CPU 1516-3 PN/DP	CPU estándar para tareas de comunicación y aplicaciones exigentes	1	1	1	--	6 MB	10 ns
CPU 1517-3 PN/DP	CPU estándar para tareas de comunicación y aplicaciones exigentes	1	1	1	--	10 MB	2 ns
CPU 1518-4 PN/DP CPU 1518-4 PN/DP ODK	CPU estándar para aplicaciones de alto rendimiento, tareas de comunicación exigentes y tiempos de reacción mínimos	1	1	1	1	24 MB	1 ns

Tabla 2- 3 CPU compactas

CPU	Segmento de potencia	Interfaces PROFIBUS	Interfaces PROFINET IO RT/IRT	Interfaz PROFINET IO RT	Funcionalidad básica PROFINET	Memoria de trabajo	Tiempo de ejecución de operaciones con bits
CPU 1511C-1 PN	CPU compacta para aplicaciones pequeñas y medianas	--	1	--	--	1,175 MB	60 ns
CPU 1512C-1 PN	CPU compacta para aplicaciones medianas	--	1	--	--	1,25 MB	48 ns

Tabla 2- 4 CPU de seguridad

CPU	Segmento de potencia	Interfaces PROFIBUS	Interfaz PROFINET IO RT/IRT	Interfaz PROFINET IO RT	Funcionalidad básica PROFINET	Memoria de trabajo	Tiempo de ejecución de operaciones con bits
CPU 1511F-1 PN	CPU de seguridad para aplicaciones pequeñas y medianas	--	1	--	--	1,23 MB	60 ns
CPU 1513F-1 PN	CPU de seguridad para aplicaciones medianas	--	1	--	--	1,95 MB	40 ns
CPU 1515F-2 PN	CPU de seguridad para aplicaciones medianas y grandes	--	1	1	--	3,75 MB	30 ns
CPU 1516F-3 PN/DP	CPU de seguridad para tareas de comunicación y aplicaciones exigentes	1	1	1	--	6,5 MB	10 ns
CPU 1517F-3 PN/DP	CPU de seguridad para tareas de comunicación y aplicaciones exigentes	1	1	1	--	11 MB	2 ns
CPU 1517TF-3 PN/DP	CPU de seguridad para tareas de comunicación y aplicaciones exigentes						
CPU 1518F-4 PN/DP CPU 1518F-4 PN/DP ODK	CPU de seguridad para aplicaciones de alto rendimiento, tareas de comunicación exigentes y tiempos de reacción mínimos	1	1	1	1	26 MB	1 ns

Descripción del producto

2.2 Campo de aplicación de las CPU S7-1500

Tabla 2- 5 CPU tecnológicas

CPU	Segmento de potencia	Interfaces PROFIBUS	Interfaz PROFINET IO RT/IRT	Interfaz PROFINET IO RT	Funcionalidad básica PROFINET	Memoria de trabajo	Tiempo de ejecución de operaciones con bits
CPU 1511T-1 PN	CPU tecnológica para aplicaciones pequeñas y medianas	--	1	--	--	1,23 Mbytes	60 ns
CPU 1515T-2 PN	CPU tecnológica para aplicaciones medianas y grandes	--	1	1	--	3,75 Mbytes	30 ns
CPU 1517T-3 PN/DP	CPU tecnológica para tareas de comunicación y aplicaciones exigentes	1	1	1	--	11 Mbytes	2 ns
CPU 1517TF-3 PN/DP	Esta CPU se describe en las CPU de seguridad						

Segmentos de rendimiento de las CPU compactas

Las CPU compactas se pueden utilizar para aplicaciones pequeñas y medianas y disponen de periferia analógica y digital integrada, así como de funciones tecnológicas integradas. La siguiente tabla muestra las diferencias de rendimiento entre las dos CPU compactas.

Tabla 2- 6 Resumen del rendimiento de las CPU compactas

	CPU 1511C-1 PN	CPU 1512C-1 PN
Interfaces PROFIBUS	--	--
Interfaces PROFINET	1	1
Memoria de trabajo (para programa)	175 KB	250 KB
Memoria de trabajo (para datos)	1 MB	1 MB
Tiempo de ejecución de operaciones con bits	60 ns	48 ns
Entradas/salidas analógicas integradas	5 entradas/2 salidas	5 entradas/2 salidas
Entradas/salidas digitales integradas	16 entradas/16 salidas	32 entradas/32 salidas
Contadores rápidos	6	6
Generadores de impulsos	4 (PTOx/PWMx)	
<ul style="list-style-type: none"> • PWM (modulación por ancho de impulso) • PTO (Pulse Train Output o control de motor paso a paso) • Salida de frecuencia 		

Funciones tecnológicas soportadas

Las CPU SIMATIC S7-1500 soportan funciones de Motion Control. STEP 7 (TIA Portal) ofrece bloques según el estándar PLCopen para la configuración y conexión de un accionamiento a la CPU. Motion Control soporta ejes de velocidad, ejes de posicionamiento, ejes sincronizados (sincronización sin especificar la posición), así como encóders externos, levas, pistas de levas y detectores.

Las CPU SIMATIC S7-1500T soportan funciones Advanced Motion Control además de las funciones Motion Control, ya disponibles en las CPU estándar. Las funciones adicionales de Motion Control son los ejes sincronizados absolutos (sincronización con especificación de la posición) y los perfiles de leva.

Para una puesta en marcha y un diagnóstico eficaces, así como para una optimización rápida de los accionamientos y regulaciones, la familia de controladores SIMATIC S7-1500 ofrece funciones Trace muy completas para las variables de CPU.

Además de la integración de accionamientos, SIMATIC S7-1500 ofrece amplias funciones de regulación que permiten alcanzar una excelente calidad de regulación como, p. ej., bloques fácilmente configurables para la optimización automática de los parámetros de regulación.

Las CPU compactas CPU 1511C-1 PN y CPU 1512C-1 PN soportan funciones tecnológicas como, p. ej., el conteo rápido o los generadores de impulsos (PWM, PTO y salida de frecuencia). Gracias a las funciones tecnológicas soportadas, las CPU compactas resultan idóneas para el control de bombas, ventiladores, mezcladoras, cintas transportadoras, plataformas elevadoras, compuertas, sistemas de gestión de edificios, ejes sincronizados, etc.

SIWAREX es un módulo de pesaje versátil y flexible, que se puede utilizar para el funcionamiento como báscula estática.

Security Integrated

En combinación con STEP 7 (TIA Portal), todas las CPU ofrecen protección de know-how mediante contraseña para evitar la lectura o modificación no autorizadas de los bloques de programa.

La protección contra copia (Copy Protection) ofrece una mayor protección contra la reproducción no autorizada de los bloques de programa. La protección contra copia permite vincular los bloques de la SIMATIC Memory Card individualmente a su número de serie, de forma que el bloque solo pueda ejecutarse si la tarjeta de memoria configurada está insertada en la CPU.

Además, en las CPU pueden asignarse diferentes derechos de acceso a distintos grupos de usuarios mediante cuatro niveles de autorización.

Gracias a una protección mejorada frente a manipulaciones, las CPU detectan modificaciones o transferencias no autorizadas de los datos de ingeniería.

El uso de un CP Ethernet (CP 1543-1) ofrece al usuario una protección adicional de acceso gracias al cortafuegos, y también permite establecer conexiones VPN seguras.

Safety Integrated

Las CPU de seguridad están destinadas a usuarios que desean implementar aplicaciones estándar y de seguridad exigentes de forma centralizada o descentralizada.

Estas CPU de seguridad permiten el procesamiento de programas estándar y de seguridad en una única CPU. Esto posibilita la evaluación de datos de seguridad en programas de usuario estándar. Gracias a la integración, las ventajas del sistema y las numerosas funciones de SIMATIC también están disponibles para aplicaciones de seguridad.

Las CPU de seguridad están homologadas para el uso en modo de seguridad hasta:

- Clase de seguridad (Safety Integrity Level) SIL3 según IEC 61508:2010
- Performance Level (PL) e y categoría 4 según ISO 13849-1:2006 o según EN ISO 13849-1:2008

En el marco de la seguridad TI, se dispone de una protección por contraseña adicional para configuraciones y programas de seguridad.

Diseño y manejo

Todas las CPU de la familia de productos SIMATIC S7-1500 cuentan con un display con información en texto plano (explícito). El display ofrece al usuario información relativa a las referencias, las versiones del firmware y los números de serie de todos los módulos conectados, y además permite ajustar la dirección IP de la CPU y realizar otros ajustes de red directamente in situ, sin programadora. El display muestra los mensajes de error que se producen directamente en forma de texto plano (explícito), lo que ayuda al cliente a reducir los tiempos de parada.

El conector frontal único para todos los módulos y los puentes de potencial integrados para formar grupos de potencial con toda flexibilidad simplifican la gestión del almacén. Los componentes adicionales como fusibles automáticos, relés, etc. se pueden montar de forma rápida y sencilla, pues en el perfil del S7-1500 hay implementado un perfil normalizado. Las CPU de la familia de productos SIMATIC S7-1500 se pueden ampliar modularmente de forma centralizada mediante módulos de señales. De este modo, esta ampliación compacta permite adaptarse flexiblemente a cualquier aplicación.

El cableado del sistema para módulos de señales digitales permite una conexión rápida y clara a los sensores y actuadores del campo (conexión totalmente modular, compuesta por módulos de conexión frontal, cables de conexión y módulos de conexión), así como el cableado sencillo en el armario eléctrico (conexión flexible, compuesta de conector frontal con hilos individuales conectorizados).

Diagnóstico del sistema y avisos

El diagnóstico de sistema integrado está activado de forma predeterminada para las CPU. Los diferentes tipos de diagnóstico se configuran en lugar de programarse. La información de diagnóstico del sistema se visualiza de forma homogénea y en texto plano (explícito) en el display de la CPU, en STEP 7 (TIA Portal), en el HMI y en el servidor web, incluidos los avisos de los accionamientos. Esta información está disponible tanto en el estado operativo RUN como en el estado operativo STOP de la CPU. En caso de configurar nuevos componentes de hardware, la información de diagnóstico se actualiza automáticamente.

La CPU está disponible como servidor central de alarmas en 3 idiomas. La CPU, STEP 7 (TIA Portal) y su HMI garantizan la coherencia de los datos. No es necesario tener en cuenta diferentes pasos de ingeniería; simplemente debe cargarlos en la CPU. Los trabajos de mantenimiento se simplifican.

2.3 Características

El hardware de la CPU 1512C-1 PN se compone de un componente CPU, así como de la periferia analógica integrada (X10) y la periferia digital integrada (X11 y X12). Para la configuración en el TIA Portal, la CPU compacta ocupa un slot común (slot 1).

En los subcapítulos siguientes encontrará las características del componente CPU, así como de las periferias analógica y digital integradas.

Referencia de la CPU compacta

6ES7512-1CK00-0AB0

Accesorios

Los siguientes accesorios están contenidos en el paquete de suministro y también pueden pedirse como repuestos:

- 3 conectores frontales (bornes push-in), incluidas las bridas
- 3 estribos de pantalla
- 3 abrazaderas de pantalla
- 3 elementos de entrada de alimentación (bornes push-in)
- 3 etiquetas rotulables
- 3 tapas frontales universales

Encontrará más información sobre los accesorios en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>).

2.3.1 Características del componente CPU

Vista de la CPU

La figura siguiente muestra el componente CPU de la CPU 1512C-1 PN.



Figura 2-1 CPU 1512C-1 PN

Nota

Lámina protectora

Tenga en cuenta que la CPU se suministra con una lámina protectora adherida al display.
Retire la lámina protectora si es necesario.

Características

La CPU 1512C-1 PN tiene las siguientes características técnicas:

- Comunicación:

- Interfaces

La CPU 1512C-1 PN tiene una interfaz PROFINET (X1) con dos puertos (P1 R y P2 R). Además de la funcionalidad básica de PROFINET, también soporta PROFINET IO RT (Realtime) e IRT (Isochronous Realtime), es decir, la interfaz permite la comunicación PROFINET IO o la configuración en tiempo real. El puerto 1 y el puerto 2 también pueden utilizarse como puertos en anillo para el diseño de topologías en anillo redundantes en Ethernet (redundancia de medios).

La funcionalidad básica de PROFINET soporta la comunicación HMI, la comunicación con el sistema de configuración, la comunicación con una red de nivel superior (backbone, router, Internet) y la comunicación con otra máquina o célula de automatización.

Encontrará más información sobre el tema "PROFINET IO" en la Ayuda en pantalla de STEP 7 (TIA Portal) y en el Manual de funciones de PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/68039307>).

- OPC UA

Con OPC UA se produce un intercambio de datos a través de un protocolo de comunicación abierto y no propietario. La CPU, en calidad de servidor OPC UA, puede comunicarse con clientes OPC UA como, p. ej., paneles HMI, sistemas SCADA, etc.

- Servidor web integrado:

En la CPU hay un servidor web integrado. El servidor web permite a los usuarios autorizados vigilar y administrar la CPU a través de una red. Esto permite llevar a cabo evaluaciones, diagnósticos y modificaciones salvando grandes distancias. Para ello solo se necesita un navegador web.

El servidor web de la CPU permite leer y, en parte, modificar y reescribir los siguientes datos:

- Página de inicio con información general de la CPU
- Datos de identificación
- Contenido del búfer de diagnóstico
- Consulta de estados de los módulos
- Actualización del firmware
- Avisos (sin posibilidad de confirmación)
- Información sobre la comunicación
- Topología PROFINET
- Estado de variables, escritura de variables
- Tablas de observación
- Carga de la memoria
- Páginas de usuario

- DataLogs (si se utilizan)
 - Copia de seguridad online y restauración de la configuración
 - Información de diagnóstico para objetos tecnológicos Motion Control
 - Visualización de los registros de Trace guardados en la SIMATIC Memory Card
 - Lectura de datos de servicio y mantenimiento
 - Páginas web básicas
 - Indicaciones del servidor web en 3 idiomas de proyecto, p. ej., para comentarios y textos de aviso
 - Recetas
 - Páginas de usuario
- Tecnología soportada:
 - Contaje, medición, lectura de posición y generadores de impulsos

En la CPU compacta están integradas las funciones tecnológicas de contaje rápido, medición y lectura de posición, así como generadores de impulsos (PWM/salida de frecuencia/PTO).
Encontrará más información sobre las funciones tecnológicas integradas en el capítulo AUTOHOTSPOT.
 - Motion Control

Mediante objetos tecnológicos, la funcionalidad de Motion Control soporta ejes de velocidad, ejes de posicionamiento, ejes sincronizados, encóders externos, levas, pistas de levas y detectores, así como bloques PLCopen para programar la funcionalidad de Motion Control.
Encontrará más información sobre Motion Control en el capítulo AUTOHOTSPOT.
Encontrará una descripción detallada del uso de Motion Control y de su configuración en el manual de funciones S7-1500 Motion Control (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/109739589>).
Para crear o configurar ejes puede utilizar también la *TIA Selection Tool* o *SIZER*.
 - Funcionalidad de regulación integrada
 - PID Compact (regulador PID continuo)
 - PID 3Step (regulador paso a paso para elementos finales de control de acción integral)
 - PID Temp (regulador de temperatura para calefacción y refrigeración con dos elementos finales de control separados)
 - Funcionalidad Trace:
 - La funcionalidad Trace soporta la búsqueda de errores y la optimización del programa de usuario, en especial en aplicaciones de regulación o Motion Control.
Encontrará más información sobre el tema "Trace" en el manual de funciones Uso de las funciones de Trace y de analizador lógico (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/64897128>).

- Diagnóstico de sistema integrado:
 - El sistema genera automáticamente los avisos para el diagnóstico del sistema y los muestra en una programadora o un PC, un panel HMI, el servidor web o el display integrado. El diagnóstico de sistema también está disponible cuando la CPU se encuentra en estado operativo STOP.
- Seguridad integrada:
 - Protección contra copia

La protección contra copia vincula los bloques de usuario al número de serie de la SIMATIC Memory Card o de la CPU. Los programas de usuario no pueden ejecutarse sin la correspondiente SIMATIC Memory Card o la CPU.
 - Protección de know-how

La protección de know-how protege los bloques de usuario frente a accesos y modificaciones no autorizados.
 - Protección de acceso

Una protección de acceso avanzada ofrece una excelente protección frente a cambios no autorizados de la configuración. Mediante niveles de autorización se otorgan derechos a diferentes grupos de usuarios por separado.
 - Protección de la integridad

El sistema protege los datos transferidos a la CPU frente a manipulaciones. La CPU detecta datos de ingeniería erróneos o manipulados.
- Otras funciones soportadas:
 - PROFIenergy
Encontrará información sobre el tema "PROFIenergy" en el manual de funciones PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/68039307>) y en la especificación de PROFINET en Internet (<http://www.profibus.com>).
 - Shared Device
Encontrará más información acerca del "Shared Device" en el manual de funciones PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/68039307>).
 - Control de configuración
Encontrará información acerca del "Control de configuración" en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>) y en el manual de funciones PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/68039307>).

Referencia

Encontrará más información sobre el tema "Seguridad integrada/Protección de acceso" en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP.

2.3.2 Características de la periferia analógica integrada

Vista

La figura siguiente muestra la periferia analógica integrada (X10) de la CPU 1512C-1 PN.

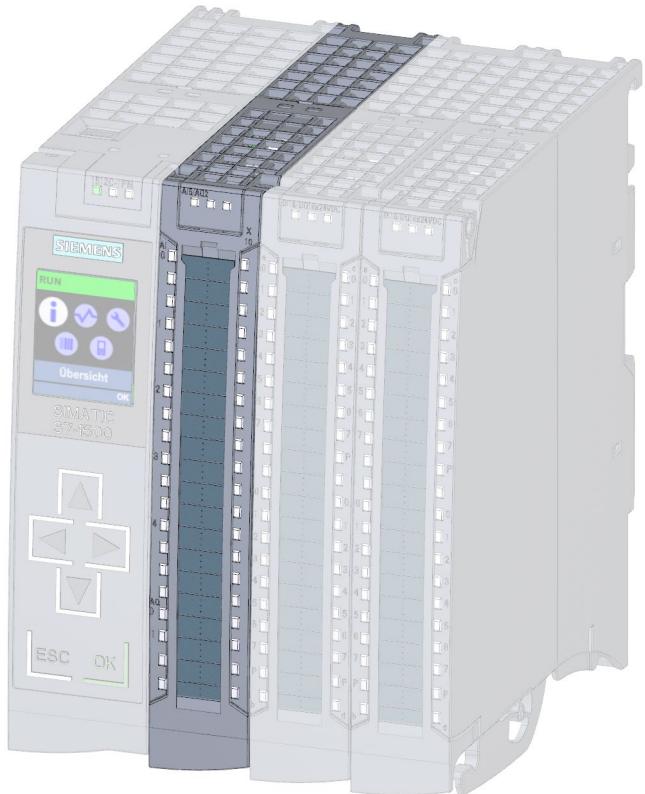


Figura 2-2 Periferia analógica integrada

Características

La periferia analógica integrada tiene las siguientes características técnicas:

- Entradas analógicas
 - 5 entradas analógicas
 - Resolución: 16 bits incl. signo
 - Tipo de medición: tensión ajustable para los canales 0 a 3
 - Tipo de medición: intensidad ajustable para los canales 0 a 3
 - Tipo de medición: resistencia ajustable para el canal 4
 - Tipo de medición: termorresistencia ajustable para el canal 4
 - Diagnóstico parametrizable (por canal)
 - Alarma de proceso al rebasar límites ajustable canal por canal (dos límites respectivamente: superior e inferior)
 - Soporte de la información de calidad (Quality Information, QI)
- Salidas analógicas
 - 2 salidas analógicas
 - Resolución: 16 bits incl. signo
 - Selección de salida de tensión canal por canal
 - Selección de salida de intensidad canal por canal
 - Diagnóstico parametrizable (por canal)
 - Soporte de la información de calidad (Quality Information, QI)

La periferia analógica integrada soporta las siguientes funciones:

- Reparametrización en RUN
(encontrará más información al respecto en el capítulo Parametrización y estructura de los juegos de parámetros de la periferia analógica integrada (Página 159))

2.3.3 Características de la periferia digital integrada

Vista

La siguiente figura muestra la periferia digital integrada (X11 y X12) de la CPU 1512C-1 PN.



Figura 2-3 Periferia digital integrada

Características

La periferia digital integrada tiene las siguientes características técnicas:

- Entradas digitales
 - 32 entradas digitales rápidas para señales hasta máx. 100 kHz
Las entradas se pueden utilizar como entradas estándar y como entradas para funciones tecnológicas.
 - Tensión nominal de entrada 24 V DC
 - Adecuadas para interruptores y detectores de proximidad a 2, 3 o 4 hilos
 - Diagnóstico parametrizable
 - Alarma de proceso ajustable (por canal)
 - Soporte de la información de calidad (Quality Information, QI)
- Salidas digitales
 - 32 salidas digitales, de las cuales 8 salidas pueden utilizarse como salidas rápidas para funciones tecnológicas
Las salidas se pueden utilizar como salidas estándar y como salidas para funciones tecnológicas.
 - Tensión nominal de salida 24 V DC
 - Intensidad nominal de salida
 - como salida para el modo estándar 0,5 A por canal
 - como salida para funciones tecnológicas se puede elegir entre una corriente de salida de hasta 0,5 A para una frecuencia de salida de hasta 10 kHz (depende de la carga) y una corriente de salida reducida de máx. 0,1 A para una frecuencia de salida aumentada de hasta 100 kHz
 - Adecuadas, p. ej., para electroválvulas, contactores de corriente continua y lámparas de señalización, o también para la transmisión de señales o para válvulas proporcionales
 - Diagnóstico parametrizable
 - Soporte de la información de calidad (Quality Information, QI)

Encontrará una tabla con las frecuencias y corrientes de salida que son posibles a través de las diferentes salidas en el capítulo Vista general de interconexión de las salidas (Página 107).

Las salidas digitales cuentan con bloques de drivers con salidas push-pull. Por principio, estos bloques de drivers siempre incluyen diodos parasitarios que actúan como diodos volantes en caso de desconexión de cargas inductivas (ver figura "Ejemplo de circulación de corriente en caso de cableado correcto en la periferia digital integrada X11" en el capítulo Esquema de principio y conexiones de la periferia digital integrada (Página 87)). Así, la tensión de corte se ve limitada a -0,8 V. Eso hace que la desmagnetización de cargas inductivas dure más y pueda calcularse con las siguientes fórmulas por aproximación.

tau = L / R (tau = constante de tiempo, L = valor de inductividad, R = valor de resistencia óhmica)

Al cabo de $5 * \tau$, la corriente ha decaído hasta prácticamente 0 A debido a la carga inductiva.

El valor máximo resultante es de: $\tau = 1,15H / 48 \text{ ohmios} = 24 \text{ ms}$. Al cabo de $5 * 24 \text{ ms} = 120 \text{ ms}$, la corriente ha decaído hasta prácticamente 0 A.

Compárese: en módulos estándar, la tensión de corte inductiva se limita, p. ej., a – 53 V Vcc (tensión de alimentación – 53 V), por lo que la corriente decae hasta 0 A en unos 15 ms.

La periferia digital integrada soporta las siguientes funciones:

- Reparametrización en RUN

Es posible reparametrizar una parte de las funciones tecnológicas también en modo RUN de la CPU (encontrará más información al respecto en el capítulo Parametrización y estructura de los juegos de parámetros de la periferia digital integrada (Página 169))

Uso simultáneo de funciones estándar y funciones tecnológicas

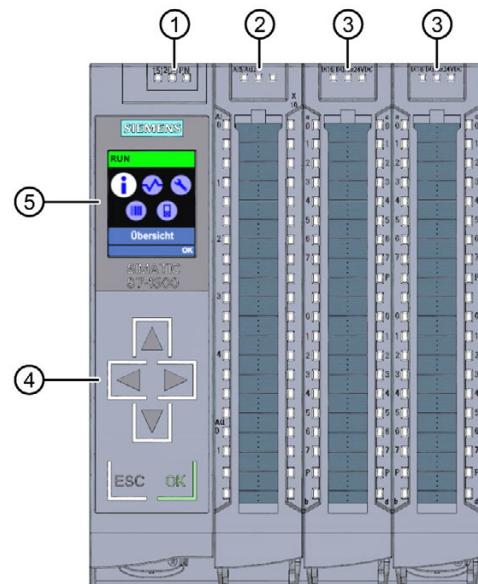
Es posible utilizar simultáneamente funciones estándar y funciones tecnológicas, siempre que el hardware lo permita. Así, por ejemplo, todas las entradas digitales que no estén ocupadas por las funciones tecnológicas de conteo, medición, lectura de posición o PTO pueden utilizarse como DI estándar.

Las entradas ocupadas por las funciones tecnológicas pueden leerse. No es posible escribir en las salidas ocupadas por las funciones tecnológicas.

2.4 Elementos de mando y señalización

2.4.1 Vista frontal con tapas frontales cerradas

La figura siguiente muestra la vista frontal de la CPU 1512C-1 PN.



- (1) Indicadores LED del estado operativo actual y el estado de diagnóstico de la CPU
- (2) Indicadores de estado y error RUN/ERROR de la periferia analógica integrada
- (3) Indicadores de estado y error RUN/ERROR de la periferia digital integrada
- (4) Teclas de mando
- (5) Display

Figura 2-4 Vista de la CPU 1512C-1 PN con tapas frontales cerradas (lado anterior)

Nota

Rango de temperatura del display

Para aumentar su vida útil, el display se apaga por debajo de la temperatura de empleo del dispositivo. Una vez que el display se ha enfriado, vuelve a encenderse automáticamente. Cuando el display está apagado, los LED continúan indicando el estado de la CPU.

Encontrará más información sobre las temperaturas a las que el display se apaga y se enciende de nuevo en los Datos técnicos (Página 136).

Montaje y desmontaje de la tapa frontal con display

La tapa frontal con display se puede desmontar y volver a montar durante el funcionamiento. Al desmontar y volver a montar la tapa frontal, la CPU conserva su modo de operación.

!ADVERTENCIA

Pueden producirse daños personales y materiales

Si monta o desmonta la tapa frontal durante el funcionamiento de un sistema de automatización S7-1500, pueden producirse daños personales y materiales en atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2.

Antes de montar o desmontar la tapa frontal del sistema de automatización S7-1500 en atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2, asegúrese de que no está conectado a la corriente.

Bloqueo de la tapa frontal

Para proteger la CPU frente a accesos no autorizados se puede bloquear la tapa frontal.

En la tapa frontal se puede colocar un precinto o un candado con un diámetro de arco de 3 mm.

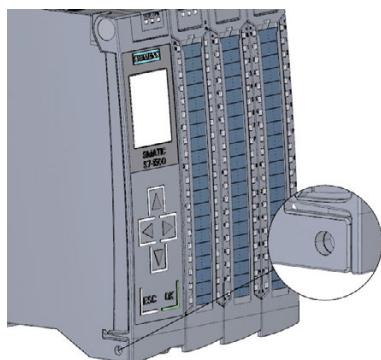


Figura 2-5 Lengüeta de bloqueo en la CPU

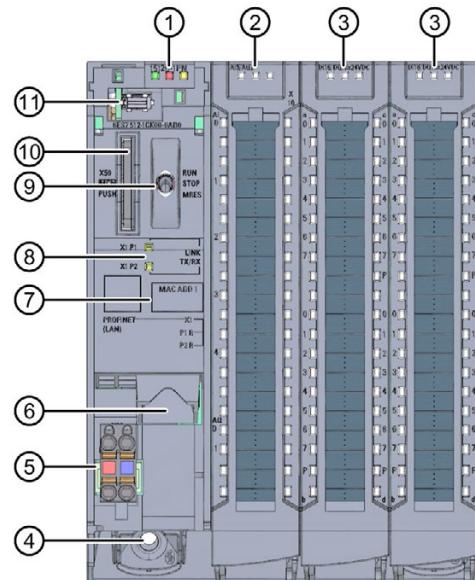
Además del enclavamiento mecánico, en el display también se puede bloquear el acceso a una CPU protegida por contraseña (bloqueo local) y parametrizar adicionalmente una contraseña para el display. Encontrará más información sobre el display, los niveles de protección configurables y el bloqueo local en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>).

Referencia

Obtendrá información detallada sobre las opciones del display, un curso y una simulación de los comandos de menú seleccionables en SIMATIC S7-1500 Display Simulator (http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/disp_tool/start_en.html).

2.4.2 Vista frontal sin tapa frontal en la CPU

La siguiente figura muestra los elementos de mando y conexión de la CPU 1512C-1 PN con la tapa frontal de la CPU abierta.



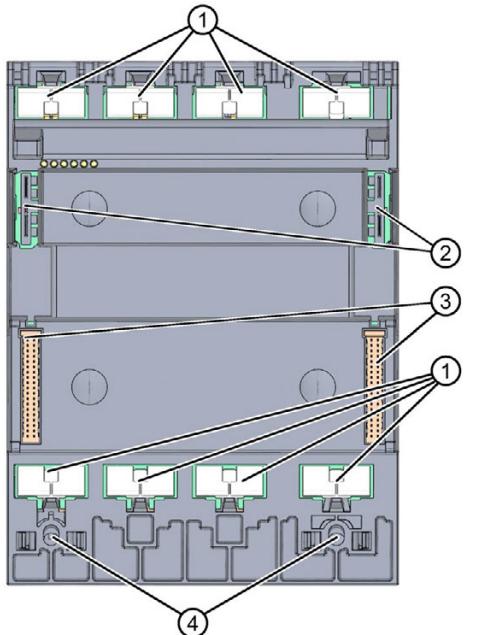
- (1) Indicadores LED del estado operativo actual y el estado de diagnóstico de la CPU
- (2) Indicadores de estado y error RUN/ERROR de la periferia analógica integrada
- (3) Indicadores de estado y error RUN/ERROR de la periferia digital integrada
- (4) Tornillo de fijación
- (5) Conexión para alimentación eléctrica
- (6) Interfaz PROFINET (X1) con 2 puertos (X1 P1 y X1 P2)
- (7) Dirección MAC
- (8) Indicadores LED para los 2 puertos (X1 P1 y X1 P2) de la interfaz PROFINET X1
- (9) Selector de modo
- (10) Ranura para la SIMATIC Memory Card
- (11) Conexión del display

Figura 2-6 Vista de la CPU 1512C-1 PN sin tapa frontal en la CPU (lado anterior)

2.4.3

Vista posterior

La siguiente figura muestra los elementos de conexión del lado posterior de la CPU 1512C-1 PN.



- ① Superficies de contacto de la pantalla
- ② Conexión enchufable para alimentación
- ③ Conexión enchufable para bus de fondo
- ④ Tornillos de fijación

Figura 2-7 Vista de la CPU 1512C-1 PN, lado posterior

2.5

Selector de modo

El selector de modo sirve para ajustar el modo de operación de la CPU.

La siguiente tabla muestra la posición del selector y el significado correspondiente:

Posición del selector de modo

Posición	Significado	Explicación
RUN	Modo RUN	La CPU procesa el programa de usuario.
STOP	Modo STOP	El programa de usuario no se ejecuta.
MRES	Borrado total	Posición para efectuar un borrado total de la CPU.

Funciones tecnológicas

3.1 Contadores rápidos

Características

Las funciones tecnológicas de la CPU compacta tienen las siguientes características técnicas:

- 32 entradas digitales rápidas (hasta 100 kHz), aisladas
 - 6 contadores rápidos (High Speed Counter/HSC), que se pueden utilizar como A/B/N.
- Interfaces
 - Señales de 24 V de transmisores y sensores con salida tipo P/de contrafase
 - Salida de alimentación de sensores de 24 V, resistente a cortocircuito
 - Hasta 2 entradas digitales adicionales por contador rápido para posibles funciones de DI del HSC (sincronización (Sync), captura (Capture), puerta (Gate))
 - 1 salida digital por contador rápido para reacción rápida a la lectura del contador
- Rango de conteo: 32 bits
- Alarmas de diagnóstico y proceso parametrizables
- Tipos de encóders/señales soportados
 - Encóders incrementales de 24 V
(con 2 pistas A y B desfasadas 90°, hasta 6 encóders incrementales adicionales con pista cero N)
 - Encóder de impulsos de 24 V con señal de sentido
 - Encóder de impulsos de 24 V sin señal de sentido
 - Encóder de impulsos de 24 V respectivamente para impulsos adelante/atrás

Los contadores rápidos soportan la reparametrización en RUN. Encontrará más información al respecto en el capítulo Juegos de datos de parámetros de los contadores rápidos (Página 174).

3.1.1 Funciones

3.1.1.1 Contaje

El contaje consiste en la captura y suma de eventos. Los contadores capturan señales de encóders e impulsos y los evalúan como corresponda. El sentido de contaje se puede especificar mediante señales adecuadas de encóder o de impulsos o bien mediante el programa de usuario.

Las entradas digitales permiten controlar los procesos de contaje. Las salidas digitales se pueden conmutar exactamente en valores de contaje definidos con independencia del programa de usuario.

El comportamiento de los contadores se puede definir con ayuda de las funcionalidades descritas a continuación.

Límites de contaje

Los límites de contaje definen el rango usado por los valores de contaje. Los límites de contaje son parametrizables y se pueden modificar durante el tiempo de ejecución mediante el programa de usuario.

El límite de contaje máximo ajustable es de 2147483647 ($2^{31}-1$). El límite de contaje mínimo ajustable es de -2147483648 (-2^{31}).

El comportamiento del contador se puede parametrizar en los límites de contaje:

- Continuar o detener procesos de contaje al rebasar un límite (cierre de puerta automática)
- Ajustar el valor de contaje al valor de arranque o al otro límite de contaje al rebasar un límite

Valor de arranque

Se puede parametrizar un valor de arranque dentro de los límites de contaje. El valor de arranque se puede modificar durante el tiempo de ejecución mediante el programa de usuario.

La CPU compacta puede ajustar el valor de contaje actual al valor de arranque durante la sincronización, en la función de captura, al rebasarse un límite de contaje o bien al abrirse la puerta, dependiendo de su parametrización.

Control de puerta

La apertura y el cierre de la puerta de hardware (puerta HW) y de la puerta de software (puerta SW) definen la ventana de tiempo en la que se capturan las señales de contaje.

Las entradas digitales de la periferia digital integrada controlan la puerta de HW. El programa de usuario controla la puerta de SW. La puerta de HW se puede activar mediante parametrización. La puerta de SW (bit de la interfaz de control de los datos IO cíclicos) no se puede desactivar.

Capture

Se puede parametrizar el flanco de una señal de referencia externa que dispare el almacenamiento del valor de conteo actual como valor de captura (Capture). Las siguientes señales externas pueden disparar la función de captura (Capture):

- Flanco ascendente o descendente de una entrada digital
- Los dos flancos de una entrada digital
- Flanco ascendente de la señal N en la entrada de encóder

Puede parametrizar si a continuación de la función de captura se seguirá contando a partir del valor de conteo actual o del valor de arranque.

Histéresis

Se puede especificar una histéresis para los valores de referencia dentro de la cual se impide que una salida digital vuelva a conmutar. Un encóder puede detenerse en una posición determinada y el valor de conteo puede oscilar alrededor de dicha posición debido a leves movimientos. Si en este intervalo de oscilación hay comprendido un valor de referencia o un límite de conteo, la respectiva salida digital se activa y desactiva con la frecuencia correspondiente sin aplicarse una histéresis. La histéresis impide estos procesos de conmutación no deseados.

Referencia

Encontrará más información sobre los contadores en el manual de funciones S7-1500, ET 200MP, ET 200SP Contaje, medición y lectura de posición (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59709820>).

3.1.1.2 Medición

Funciones de medición

Existen las funciones de medición siguientes:

Tabla 3- 1 Sinopsis de las funciones de medición disponibles

Tipo de medición	Descripción
Medición de frecuencia	A partir de la evolución temporal de los impulsos de conteo un intervalo de medición determina la frecuencia media y la devuelve como número en coma flotante en la unidad hercios.
Medición del período	A partir de la evolución temporal de los impulsos de conteo un intervalo de medición determina la duración de periodo media y la devuelve como número en coma flotante en la unidad segundos.
Medición de velocidad	A partir de la evolución temporal de los impulsos de conteo y de otros parámetros un intervalo de medición determina la velocidad media y la devuelve en la unidad parametrizada.

El valor medido y el valor de conteo están disponibles paralelamente en la interfaz de notificación.

Tiempo de actualización

Como tiempo de actualización se puede parametrizar el intervalo en el que la CPU compacta actualiza cíclicamente los valores medidos. Los tiempos de actualización grandes alisan las magnitudes inestables y aumentan la precisión de medida.

Control de puerta

La apertura y el cierre de la puerta de hardware (puerta HW) y de la puerta de software (puerta SW) definen la ventana de tiempo en la que se capturan las señales de conteo. El tiempo de actualización no es síncrono con la apertura de la puerta, es decir, no se inicia con la apertura. Tras el cierre se devuelve el último valor medido.

Rangos de medición

Las funciones de medición tienen los siguientes rangos de medición:

Tabla 3- 2 Sinopsis de los límites inferior y superior de los rangos de medición

Tipo de medición	Límite inferior del rango de medición	Límite superior del rango de medición
Medición de frecuencia	0,04 Hz	400 kHz *
Medición del período	2,5 µs *	25 s
Medición de velocidad	Depende del número parametrizado de "Incrementos por unidad" y de la "Base de tiempo para medición de velocidad"	

* aplicable a encóders incrementales de 24 V y evaluación de señal "cuádruple"

Todos los valores medidos se devuelven como valor con signo. El signo indica si el valor de conteo ha aumentado o ha disminuido en el intervalo de tiempo en cuestión. Por ejemplo, un valor de -80 Hz significa que el valor de conteo se mueve hacia un valor inferior a 80 Hz.

Referencia

Encontrará más información sobre la medición en el manual de funciones S7-1500, ET 200MP, ET 200SP Contaje, medición y lectura de posición (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59709820>).

3.1.1.3 Lectura de posición para Motion Control

La periferia digital integrada se puede utilizar, p. ej., con un encóder incremental para la lectura de posición con S7-1500 Motion Control. La lectura de posición se basa en la función de conteo, que evalúa adecuadamente las señales capturadas por el encóder y las pone a disposición del S7-1500 Motion Control.

Seleccione para ello el modo de operación "Lectura de posición para Motion Control" en la configuración hardware de la CPU 1512C-1 PN en STEP 7 (TIA Portal).

Referencia

Encontrará una descripción detallada del uso de Motion Control y de su configuración en el manual de funciones S7-1500 Motion Control (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59381279>). En el manual de funciones se utiliza el término "Módulo tecnológico" (TM) como interfaz entre los accionamientos y los encóders. Por "módulo tecnológico" (TM) se entiende también en este contexto la periferia digital integrada de la CPU compacta aquí descrita.

3.1.1.4 Otras funciones

Sincronización

Se puede parametrizar el flanco de una señal de referencia externa que cargue el valor de arranque especificado en el contador. Las siguientes señales externas pueden activar la sincronización:

- Flanco ascendente o descendente de una entrada digital
- Flanco ascendente de la señal N en la entrada de encóder
- Flanco ascendente de la señal N en la entrada de encóder dependiendo del nivel de la entrada digital asignada

Valores de referencia

El contador integrado soporta 2 valores de referencia y la salida digital HSC DQ1. Cuando el valor de conteo o el valor medido cumple la condición de comparación parametrizada, el HSC DQ1 se puede ajustar para que inicie directamente las acciones de control en el proceso.

Los dos valores de referencia se pueden parametrizar y modificar en tiempo de ejecución mediante el programa de usuario.

Alarmas de proceso

Si ha activado una alarma de proceso en la configuración hardware, el contador puede disparar una alarma de proceso en la CPU al producirse un evento de comparación, en caso de rebase por exceso o por defecto, en caso de paso por cero del contador y/o si cambia el sentido de conteo (inversión de sentido). En la configuración hardware se pueden definir los eventos que deben disparar una alarma de proceso durante el funcionamiento.

Alarms de diagnóstico

Si ha habilitado una alarma de diagnóstico en la configuración hardware, el contador puede disparar una alarma de diagnóstico cuando falte tensión de alimentación, cuando la señal de conteo A/B sea errónea o cuando se haya perdido una alarma de proceso.

3.1.2 Configuración de los contadores rápidos

3.1.2.1 General

Los contadores rápidos (HSC) se configuran y parametrizan en STEP 7 (TIA Portal).

El control y la monitorización de las funciones se realizan mediante el programa de usuario.

Referencia

Encontrará una descripción detallada de la configuración de las funciones de conteo y medición:

- en el manual de funciones S7-1500, ET 200MP, ET 200SP Contaje, medición y lectura de posición (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59709820>)
- en la Ayuda en pantalla de STEP 7 bajo "Uso de funciones tecnológicas > Contaje, medición y lectura de posición > Contaje, medición y lectura de posición (S7-1500)"

Encontrará una descripción detallada de la configuración de Motion Control:

- en el manual de funciones S7-1500 Motion Control (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59381279>)
- en la Ayuda en pantalla de STEP 7 bajo "Uso de funciones tecnológicas > Motion Control > Motion Control (S7-1500)"

3.1.2.2 Asignación de la interfaz de control de los contadores rápidos

El programa de usuario actúa sobre el comportamiento del contador rápido a través de la interfaz de control.

Nota

Funcionamiento con objeto tecnológico High_Speed_Counter

Para el modo de operación de conteo rápido se dispone del objeto tecnológico High_Speed_Counter. Por tanto, para el control del contador rápido no es aconsejable utilizar la interfaz de control/interfaz de notificación, sino el objeto tecnológico High_Speed_Counter.

Encontrará información sobre la configuración del objeto tecnológico y la programación de la correspondiente instrucción en el manual de funciones S7-1500, ET 200MP, ET 200SP Contaje, medición y lectura de posición (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59709820>).

Interfaz de control por canal

La tabla siguiente muestra la asignación de la interfaz de control:

Tabla 3- 3 Asignación de la interfaz de control

Offset respecto a la dirección de inicio	Parámetro	Significado																																																										
Bytes 0 ... 3	Slot 0	Valor de carga (el significado del valor se especifica en LD_SLOT_0)																																																										
Bytes 4 ... 7	Slot 1	Valor de carga (el significado del valor se especifica en LD_SLOT_1)																																																										
Byte 8	LD_SLOT_0*	<p>Especifica el significado del valor en Slot 0</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 3</th><th>Bit 2</th><th>Bit 1</th><th>Bit 0</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Ninguna acción, reposo</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Cargar valor de contejo</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Reservado</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>Cargar valor de arranque</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Cargar valor de referencia 0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Cargar valor de referencia 1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Cargar límite de contejo inferior</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Cargar límite de contejo superior</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Reservado</td></tr> <tr><td>a</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		0	0	0	0	Ninguna acción, reposo	0	0	0	1	Cargar valor de contejo	0	0	1	0	Reservado	0	0	1	1	Cargar valor de arranque	0	1	0	0	Cargar valor de referencia 0	0	1	0	1	Cargar valor de referencia 1	0	1	1	0	Cargar límite de contejo inferior	0	1	1	1	Cargar límite de contejo superior	1	0	0	0	Reservado	a			1	1	1	1	
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0																																																									
0	0	0	0	Ninguna acción, reposo																																																								
0	0	0	1	Cargar valor de contejo																																																								
0	0	1	0	Reservado																																																								
0	0	1	1	Cargar valor de arranque																																																								
0	1	0	0	Cargar valor de referencia 0																																																								
0	1	0	1	Cargar valor de referencia 1																																																								
0	1	1	0	Cargar límite de contejo inferior																																																								
0	1	1	1	Cargar límite de contejo superior																																																								
1	0	0	0	Reservado																																																								
a																																																												
1	1	1	1																																																									
	LD_SLOT_1*	<p>Especifica el significado del valor en Slot 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 7</th><th>Bit 6</th><th>Bit 5</th><th>Bit 4</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Ninguna acción, reposo</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Cargar valor de contejo</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Reservado</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>Cargar valor de arranque</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Cargar valor de referencia 0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Cargar valor de referencia 1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Cargar límite de contejo inferior</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Cargar límite de contejo superior</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Reservado</td></tr> <tr><td>a</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4		0	0	0	0	Ninguna acción, reposo	0	0	0	1	Cargar valor de contejo	0	0	1	0	Reservado	0	0	1	1	Cargar valor de arranque	0	1	0	0	Cargar valor de referencia 0	0	1	0	1	Cargar valor de referencia 1	0	1	1	0	Cargar límite de contejo inferior	0	1	1	1	Cargar límite de contejo superior	1	0	0	0	Reservado	a			1	1	1	1	
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4																																																									
0	0	0	0	Ninguna acción, reposo																																																								
0	0	0	1	Cargar valor de contejo																																																								
0	0	1	0	Reservado																																																								
0	0	1	1	Cargar valor de arranque																																																								
0	1	0	0	Cargar valor de referencia 0																																																								
0	1	0	1	Cargar valor de referencia 1																																																								
0	1	1	0	Cargar límite de contejo inferior																																																								
0	1	1	1	Cargar límite de contejo superior																																																								
1	0	0	0	Reservado																																																								
a																																																												
1	1	1	1																																																									
Byte 9	EN_CAPTURE	Bit 7: habilitación de la función de captura																																																										
	EN_SYNC_DN	Bit 6: habilitación de la sincronización descendente																																																										
	EN_SYNC_UP	Bit 5: habilitación de la sincronización ascendente																																																										
	SET_DQ1	Bit 4: ajuste DQ1																																																										
	SET_DQ0	Bit 3: ajuste DQ0																																																										
	TM_CTRL_DQ1	Bit 2: habilitación de la función tecnológica DQ1																																																										
	TM_CTRL_DQ0	Bit 1: habilitación de la función tecnológica DQ0																																																										
	SW_GATE	Bit 0: puerta de software																																																										

Offset respecto a la dirección de inicio	Parámetro	Significado
Byte 10	SET_DIR	Bit 7: sentido de contaje (en encóder sin señal de sentido)
	-	Bits 2 a 6: reservados; los bits deben estar ajustados a 0
	RES_EVENT	Bit 1: borrado de los eventos almacenados
	RES_ERROR	Bit 0: borrado de los estados de error almacenados
Byte 11	-	Bits 0 a 7: reservados; los bits deben estar ajustados a 0

* Si se cargan valores simultáneamente a través de LD_SLOT_0 y LD_SLOT_1, se adoptará internamente el valor de Slot 0 en primer lugar y seguidamente el valor de Slot 1 . De este modo pueden originarse estados intermedios inesperados.

Referencia

Encontrará una representación gráfica del procesamiento de los diferentes parámetros SLOT en el capítulo Manejo del parámetro SLOT (interfaz de control) (Página 68).

3.1.2.3 Asignación de la interfaz de notificación de los contadores rápidos

El programa de usuario recibe valores actuales e información de estado del contador rápido a través de la interfaz de notificación.

Nota

Funcionamiento con objeto tecnológico High_Speed_Counter

Para el modo de operación de contaje rápido se dispone del objeto tecnológico High_Speed_Counter. Por tanto, para el control del contador rápido no se recomienda utilizar la interfaz de control/interfaz de notificación, sino el objeto tecnológico High_Speed_Counter.

Encontrará información sobre la configuración del objeto tecnológico y la programación de la correspondiente instrucción en el manual de funciones S7-1500, ET 200MP, ET 200SP Contaje, medición y lectura de posición (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59709820>).

Interfaz de notificación por canal

La tabla siguiente muestra la asignación de la interfaz de notificación:

Tabla 3- 4 Asignación de la interfaz de notificación

Offset respecto a la dirección de inicio	Parámetro	Significado
Bytes 0 ... 3	COUNT VALUE	Valor de conteo actual
Bytes 4 ... 7	CAPTURED VALUE	Último valor de captura leído
Bytes 8 ... 11	MEASURED VALUE	Valor medido actual
Byte 12	-	Bits 3 a 7: reservados; ajustados a 0
	LD_ERROR	Bit 2: error al cargar a través de la interfaz de control
	ENC_ERROR	Bit 1: señal de encóder errónea
	POWER_ERROR	Bit 0: tensión de alimentación L+ incorrecta
Byte 13	-	Bits 6 a 7: reservados; ajustados a 0
	STS_SW_GATE	Bit 5: estado puerta SW
	STS_READY	Bit 4: periferia digital integrada arrancada y parametrizada
	LD_STS_SLOT_1	Bit 3: solicitud de carga para Slot 1 detectada y realizada (alternando)
	LD_STS_SLOT_0	Bit 2: solicitud de carga para slot 0 detectada y realizada (alternando)
	RES_EVENT_ACK	Bit 1: borrado en curso de los bits de evento
	-	Bit 0: reservado; ajustado a 0
Byte 14	STS_DI2	Bit 7: reservado; ajustado a 0
	STS_DI1	Bit 6: estado de HSC DI1
	STS_DI0	Bit 5: estado de HSC DI0
	STS_DQ1	Bit 4: estado de HSC DQ1
	STS_DQ0	Bit 3: estado de HSC DQ0
	STS_GATE	Bit 2: estado de puerta interna
	STS_CNT	Bit 1: impulso de conteo leído en los últimos 0,5 s aprox.
	STS_DIR	Bit 0: sentido del último cambio del valor de conteo
Byte 15	STS_M_INTERVAL	Bit 7: impulso de conteo leído en el intervalo de medición anterior
	EVENT_CAP	Bit 6: aparecido evento de captura
	EVENT_SYNC	Bit 5: sincronización ocurrida
	EVENT_CMP1	Bit 4: aparecido evento de comparación para DQ1
	EVENT_CMP0	Bit 3: aparecido evento de comparación para DQ0
	EVENT_OFLW	Bit 2: aparecido rebase por exceso
	EVENT_UFLW	Bit 1: aparecido rebase por defecto
	EVENT_ZERO	Bit 0: paso por cero ocurrido

3.2 Generadores de impulsos

3.2.1 Modos de operación

3.2.1.1 Modo de operación: Modulación por ancho de impulso (PWM)

Características

El modo de operación Modulación por ancho de impulso (PWM) de la CPU compacta tiene las siguientes características técnicas:

	Mínimo			Máximo		
	Salida estándar	Salida High-Speed desactivada	Salida High-Speed activada	Salida estándar	Salida High-Speed desactivada	Salida High-Speed activada
Duración de impulso	100 µs con carga >0,1 A ¹⁾ 200 µs con carga ≥2mA ¹⁾	20 µs con carga >0,1 A ¹⁾ 40 µs con carga ≥2mA ¹⁾	2 µs ¹⁾	10 000 000 µs (10 s)		
Duración del periodo	10 ms ²⁾	100 µs ²⁾	10 µs			

¹⁾ Teóricamente, es posible un valor más bajo, pero la tensión de salida ya no podrá tener la forma de impulso rectangular completa, dependiendo de la carga conectada.

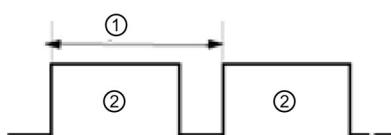
²⁾ En función de la carga

Funcionamiento

En caso de modulación por ancho de impulso, a través de la salida digital se emite una señal con una duración de periodo definida y un ciclo de trabajo variable. El ciclo de trabajo es la relación entre la duración del impulso y la duración del periodo. En el modo de operación PWM se puede controlar la duración del periodo, además del ciclo de trabajo.

Con la modulación por ancho de impulso se varía el valor medio de la tensión de salida. Dependiendo de la carga conectada, es posible controlar así la corriente de carga o la potencia.

La duración de impulso se puede expresar como centésima de la duración del periodo (de 0 a 100), como milésima (de 0 a 1 000), como diezmilésima (de 0 a 10 000) o en el formato analógico de S7.



- ① Duración del periodo
- ② Duración de impulso

La duración de impulso puede estar entre 0 (no hay impulso, siempre desactivado) y el máximo de la escala (no hay impulso, duración del periodo siempre activada).

La salida de PWM se puede utilizar, por ejemplo, para controlar la velocidad de un motor desde velocidad cero hasta plena velocidad, o también se puede utilizar para controlar la posición de una válvula desde cerrada hasta completamente abierta.

El modo de operación Modulación por ancho de impulso (PWM) se configura en STEP 7 (TIA Portal).

El modo de operación Modulación por ancho de impulso (PWM) posee las siguientes funciones:

- Si la opción "Salida High-Speed (0,1 A)" está activada, se puede generar una duración mínima de impulso de 2 μ s para una corriente de 100 mA. Si la opción "Salida High-Speed (0,1 A)" está desactivada, se puede generar una duración mínima de impulso de 20 μ s con una carga >0,1 A, y una duración mínima de impulso de 40 μ s con una carga ≥ 2 mA y una corriente máxima de 0,5 A. Si se utiliza una salida estándar, se puede generar una duración mínima de impulso de 100 μ s con una carga >0,1 A, y una duración mínima de impulso de 200 μ s con una carga ≥ 2 mA.
- Puede controlar la salida de impulso (DQA) del canal de forma manual a través de la interfaz de control y respuesta.
- Puede configurar la reacción a STOP de la CPU. En una transición a STOP de la CPU, la salida de impulso (DQA) pasa al estado configurado.

Controlador

Para el modo de operación Modulación por ancho de impulso (PWM), el programa de usuario accede directamente a la interfaz de control y respuesta del canal.

Se soporta la reparametrización mediante las instrucciones WRREC/RDREC y el juego de datos de parámetros 128. Encontrará más información al respecto en el capítulo Juegos de datos de parámetros (PWM) (Página 181).

El ciclo de trabajo (relación impulso-periodo) de la amplitud de impulso se controla con el campo OUTPUT_VALUE de la interfaz de control. La modulación por ancho de impulso genera impulsos continuos a partir de este valor. La duración del periodo se puede adaptar.

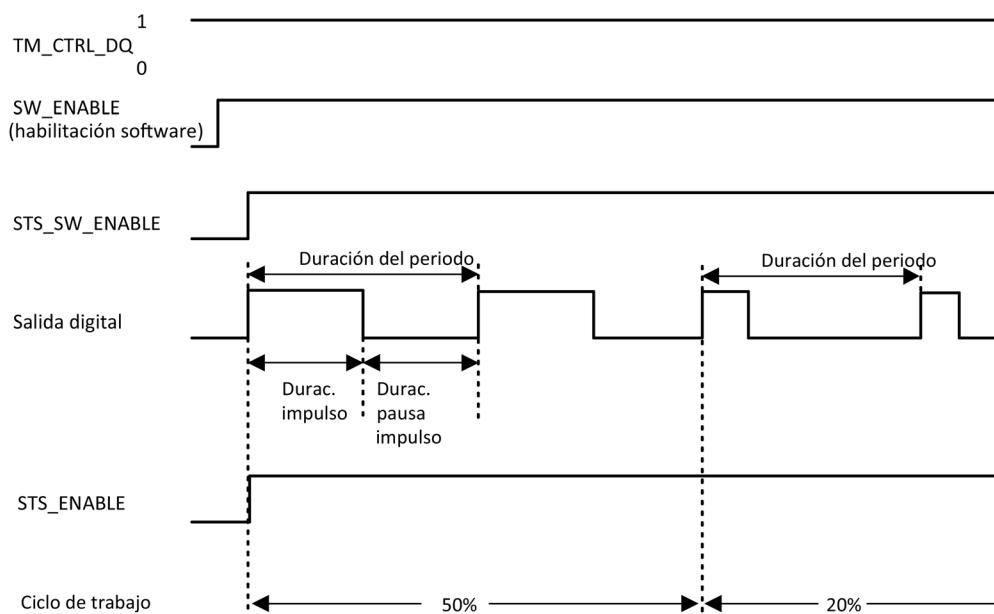


Figura 3-1 Esquema de impulsos

Inicio de la secuencia de salida

El programa de control debe emitir la habilitación para la secuencia de salida con ayuda de la habilitación de software (SW_ENABLE 0 → 1). El bit de notificación STS_SW_ENABLE indica que la habilitación de software está pendiente en PWM.

Si la habilitación por software está activada (flanco ascendente), se activa STS_ENABLE. La secuencia de salida se ejecuta continuamente mientras SW_ENABLE esté activado.

Nota

Señal de mando de salida TM_CTRL_DQ

- Si TM_CTRL_DQ = 1, la función tecnológica asume el control y genera secuencias de impulsos en la salida PWM DQA.
- Si TM_CTRL_DQ = 0, el programa de usuario asume el control, y el usuario puede ajustar directamente la salida PWM DQA a través del bit de control SET_DQA.

Interrupción de la secuencia de salida

Una desactivación de la habilitación de software ($\text{SW_ENABLE} = 1 \rightarrow 0$) interrumpe la secuencia de salida actual. La última duración del periodo no llega a completarse. STS_ENABLE y la salida digital PWM DQA se ajustan inmediatamente a 0.

Una nueva salida de impulso solo es posible tras reiniciar la secuencia de salida.

Duración mínima de impulso y pausa mínima entre impulsos

La duración mínima de impulso y la pausa mínima entre impulsos se asignan con ayuda del parámetro "Duración mínima de impulso".

- Se suprime una de las duraciones de impulso determinadas por la función tecnológica o del canal PWM inferior a la duración mínima de impulso.
- Si una de las duraciones de impulso determinadas por la función tecnológica o del canal PWM es superior a la duración del periodo menos la pausa mínima entre impulsos, la duración de impulso se ajustará al valor de la duración del periodo (salida activada de forma permanente).

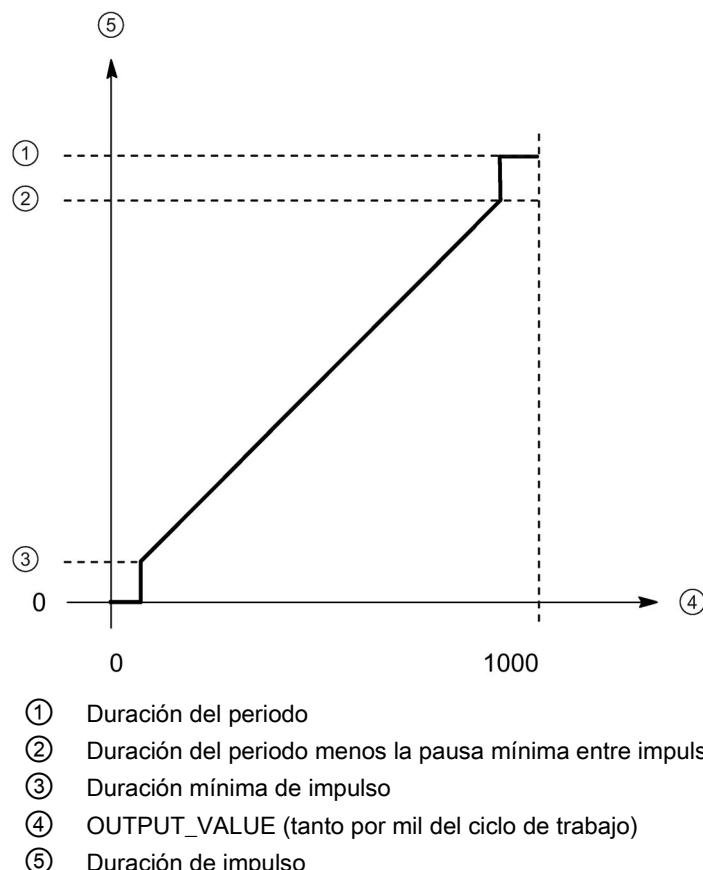


Figura 3-2 Duración mínima de impulso y pausa mínima entre impulsos

Ajuste y modificación del ciclo de trabajo del impulso

OUTPUT_VALUE asigna el ciclo de trabajo a la duración actual del periodo. Con el parámetro "Formato de salida" se selecciona el área del campo OUTPUT_VALUE de la interfaz de control.

- Formato de salida 1/100: rango de valores entre 0 y 100
Duración de impulso = $(\text{OUTPUT_VALUE}/100) \times \text{duración del periodo}$.
- Formato de salida 1/1000: Rango de valores entre 0 y 1 000
Duración de impulso = $(\text{OUTPUT_VALUE}/1\,000) \times \text{duración del periodo}$.
- Formato de salida 1/10000: Rango de valores entre 0 y 10 000
Duración de impulso = $(\text{OUTPUT_VALUE}/10\,000) \times \text{duración del periodo}$.
- Formato de salida "Salida analógica de S7": rango de valores entre 0 y 27 648
Duración de impulso = $(\text{OUTPUT_VALUE}/27\,648) \times \text{duración del periodo}$.

Se asigna OUTPUT_VALUE directamente a través del programa de control. Con el próximo flanco ascendente en la salida se aplica un nuevo OUTPUT_VALUE.

Ajuste y modificación de la duración del periodo

- Actualización permanente

La duración de periodo se controla permanentemente a través de la interfaz de control. El bit MODE_SLOT debe activarse ("1" significa actualización permanente); LD_SLOT debe tener el valor 1 ("1" significa duración de periodo). Ajuste el valor del periodo en el campo SLOT. La unidad es siempre microsegundos.

- Salida High-Speed activada: entre 10 µs y 10 000 000 µs (10 s) en el campo SLOT
- Salida High-Speed desactivada: entre 100 µs y 10 000 000 µs (10 s) en el campo SLOT
- Salida estándar (salida de 100 Hz): entre 10 000 µs (10 ms) y 10 000 000 µs (10 s) en el campo SLOT

- Actualización individual

Ajuste la duración del periodo en los parámetros de configuración. Como alternativa, efectúe una actualización individual a través de la interfaz de control. MODE_SLOT debe borrarse ("0" significa actualización individual); LD_SLOT debe tener el valor 1 ("1" significa duración del periodo). Ajuste el valor de la duración del periodo en el campo SLOT. La unidad es siempre microsegundos.

- Salida High-Speed activada: entre 10 µs y 10 000 000 µs (10 s) en los parámetros
- Salida High-Speed desactivada: entre 100 µs y 10 000 000 µs (10 s) en los parámetros
- Salida estándar (salida de 100 Hz): entre 10 000 µs (10 ms) y 10 000 000 µs (10 s) en los parámetros

Con el próximo flanco ascendente de la salida se aplicará la nueva duración del periodo.

Ajuste de la duración mínima de impulso y de la pausa mínima entre impulsos

La duración mínima de impulso y la pausa mínima entre impulsos se asignan como valor numérico DWord entre 0 y 10 000 000 µs (10 s) configurando el parámetro de canal "Duración mínima de impulso".

Parámetros del modo de operación Modulación por ancho de impulso (PWM)

Categoría	Parámetro	Significado	Rango de valores	Ajuste predefinido
Reacción a STOP de la CPU	Reacción a STOP de la CPU	Cuando se produce un STOP de la CPU, el parámetro "Aplicar valor sustitutivo" genera un valor sustitutivo que se define con el parámetro "Valor sustitutivo para salida de impulso (DQA)".	Aplicar valor sustitutivo	Aplicar valor sustitutivo
		Cuando se produce un STOP de la CPU, el parámetro "Continuar" sigue generando la señal de salida de PWM que se generaba antes del STOP de la CPU.	Continuar	
	Valor sustitutivo para salida de impulso (DQA)	Si para "Reacción a STOP de la CPU" se ha activado la opción "Aplicar valor sustitutivo", el parámetro "Valor sustitutivo para salida de impulso (DQA)" define el valor sustitutivo que debe utilizarse para la salida de impulso del canal. Si para "Reacción a STOP de la CPU" se ha activado la opción "Continuar", el parámetro "Valor sustitutivo para salida de impulso (DQA)" no se puede seleccionar.	0 (utilizar valor sustitutivo 0) <hr/> 1 (utilizar valor sustitutivo 1)	0
Alarma de diagnóstico	Falta tensión de alimentación L+	El parámetro "Falta tensión de alimentación L+" activa la alarma de diagnóstico del canal en caso de que falte dicha tensión.	Desactivado	Desactivado
			Activado	

Categoría	Parámetro	Significado	Rango de valores	Ajuste predefinido
Parámetros	Salida High-Speed (0,1 A)	Con el parámetro "Salida High-Speed (0,1 A)" se define si la salida de impulso seleccionada se utilizará como salida rápida. Para ello se requiere que la salida de impulso seleccionada soporte el funcionamiento como salida rápida.	Desactivado La salida soporta frecuencias de hasta 10 kHz (en función de la carga) y corrientes de hasta 0,5 A, o bien frecuencias de hasta 100 Hz y corrientes de hasta 0,5 A en función de la capacidad de la salida elegida. Activado La salida soporta frecuencias de hasta 100 kHz y corrientes de hasta 0,1 A.	Desactivado
	Formato de salida	Define el formato del valor de relación (ciclo de trabajo) en el campo "OUTPUT_VALUE" de la interfaz de control del canal.	Salida analógica S7 Interpreta el valor de relación del campo "OUTPUT_VALUE" de la interfaz de control como 1/27648 de la duración actual del periodo. Rango de valores soportado de 0 a 27 648 1/100 Interpreta el valor de relación del campo "OUTPUT_VALUE" de la interfaz de control como valor porcentual de la duración actual del periodo. Rango de valores soportado de 0 a 100 1/1000 Interpreta el valor de relación del campo "OUTPUT_VALUE" de la interfaz de control como décima de punto porcentual de la duración actual del periodo. Rango de valores soportado de 0 a 1 000 1/10000 Interpreta el valor de relación del campo "OUTPUT_VALUE" de la interfaz de control como centésima de punto porcentual de la duración actual del periodo. Rango de valores soportado de 0 a 10 000	1/100
	Duración mínima de impulso	Define la duración mínima de impulso y la pausa mínima entre impulsos de la señal de salida del canal. El canal suprime todos los impulsos y pausas que no alcanzan el valor determinado.	de 0 µs a 10 000 000 µs (10 s)	0 µs

Categoría	Parámetro	Significado	Rango de valores	Ajuste predefinido
	Duración del periodo	Define la duración del periodo de la señal de salida del canal en μ s. En RUN el programa de usuario puede controlar la duración del periodo desde la interfaz de control y respuesta.	de x a 10 000 000 μ s (10 s) Con salida de hardware de 100 kHz (salida High-Speed (0,1 A) activada): de 10 μ s a 10 000 000 μ s (10 s) Con salida de hardware de 10 kHz (salida High-Speed (0,1 A) desactivada): de 100 μ s a 10 000 000 μ s (10 s) Con salida de hardware de 100 Hz (salida High-Speed (0,1 A) desactivada): de 10 000 μ s (10 ms) a 10 000 000 μ s (10 s)	2 000 000 μ s (2 s)
Entradas/salidas de hardware	Salida de impulso (DQA)	El parámetro "Salida de impulso (DQA)" determina la salida de hardware que se utilizará como canal de salida de impulso.	p. B: X11, borne 21 (DQ0 / %Q4.0): 10 kHz / 0,5 A o 100 kHz / 0,1 A	Salida de hardware con la dirección más baja
			p. B: X11, borne 31 (DQ8 / %Q5.0): 100 Hz / 0,5 A	

Señales de salida para el modo de operación Modulación por ancho de impulso (PWM)

Señal de salida	Significado	Rango de valores
Corriente de impulso continua en la salida digital PWM DQA	Se emite un impulso en la salida digital PWM DQA durante el ciclo de trabajo y la duración del periodo ajustados.	Corriente de impulsos continua

3.2.1.2 Modo de operación: Salida de frecuencia

En este modo de operación se puede asignar un valor de frecuencia para frecuencias elevadas con más precisión que con la duración de periodo en modo PWM.

En la salida digital se genera una señal rectangular con una frecuencia asignada y un ciclo de trabajo constante del 50%.

El modo de operación Salida de frecuencia posee las siguientes funciones:

- Si la opción "Salida High-Speed (0,1 A)" está activada, se puede generar una duración mínima de impulso de 2 µs para una corriente de 100 mA. Si la opción "Salida High-Speed (0,1 A)" no está activada, se puede crear una duración mínima de impulso de 20 µs con una carga >0,1 A, y una duración mínima de impulso de 40 µs con una carga ≥ 2 mA y una corriente máxima de 0,5 A.
Si se utiliza una salida estándar, se puede generar una duración mínima de impulso de 100 µs con una carga >0,1 A, y una duración mínima de impulso de 200 µs con una carga ≥ 2 mA y una corriente máxima de 0,5 A.

	Mínimo			Máximo		
	Salida estándar	Salida High-Speed desactivada	Salida High-Speed activada	Salida estándar	Salida High-Speed desactivada	Salida High-Speed activada
Frecuencia		0,1 Hz		100 Hz ¹⁾	10 kHz ¹⁾	100 kHz

¹⁾ En función de la carga

- Puede controlar la salida de impulso (DQA) del canal de forma manual a través de la interfaz de control y respuesta.
- Puede configurar la reacción a STOP de la CPU. Al cambiar a STOP de la CPU, la salida de impulso (DQA) pasa al estado configurado.

Controlador

Para el modo de operación Salida de frecuencia, el programa de usuario accede directamente a la interfaz de control y respuesta del canal.

Se soporta la reparametrización mediante las instrucciones WRREC/RDREC y el juego de datos de parámetros 128. Encontrará más información al respecto en el capítulo Juegos de datos de parámetros (PWM) (Página 181).

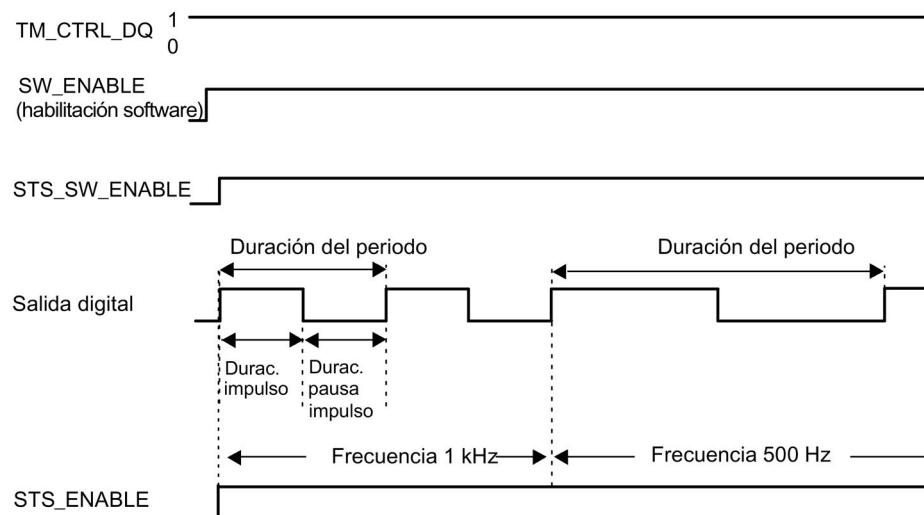


Figura 3-3 Esquema de impulsos

Inicio de la secuencia de salida

El programa de control debe proporcionar la habilitación para la secuencia de salida mediante la habilitación de software (SW_ENABLE 0 → 1). El bit de notificación STS_SW_ENABLE indica que la habilitación de software está presente en el generador de impulsos.

Si la habilitación por software está activada (flanco ascendente), se activa STS_ENABLE. La secuencia de salida se ejecuta continuamente mientras SW_ENABLE esté activado.

Nota

Señal de mando de salida TM_CTRL_DQ

- Si TM_CTRL_DQ = 1, la función tecnológica asume el control y genera secuencias de impulsos en la salida PWM DQA.
- Si TM_CTRL_DQ = 0, el programa de usuario asume el control, y el usuario puede ajustar directamente la salida PWM DQA a través del bit de control SET_DQA.

Interrupción de la secuencia de salida

Una desactivación de la habilitación por software (SW_ENABLE = 1 → 0) durante la salida de frecuencia interrumpe la secuencia de salida actual. La última duración del periodo no llega a completarse. STS_ENABLE y la salida digital PWM DQA se ajustan inmediatamente a 0.

Una nueva salida de impulso solo es posible tras reiniciar la secuencia de salida.

Ajuste y modificación del valor de salida (frecuencia)

La frecuencia se ajusta con OUTPUT_VALUE directamente en la interfaz de control del programa de control. El valor se indica en formato Real y la unidad es siempre "Hz". El rango posible depende del parámetro "Salida High-Speed (0,1 A)" como sigue:

- Salida rápida de impulsos desactivada
 - Frecuencia (OUTPUT_VALUE): de 0,1 Hz a 10 000 Hz
- Salida rápida de impulsos activada
 - Frecuencia (OUTPUT_VALUE): de 0,1 Hz a 100 000 Hz
- Salida estándar (salida de 100 Hz)
 - Frecuencia (OUTPUT_VALUE): 0,1 Hz a 100 Hz

La nueva secuencia se aplica al comienzo del siguiente periodo. La nueva frecuencia no tiene efecto en el flanco descendente o sobre la relación impulso/periodo. Sin embargo, puede tardar hasta 10 s en aplicarse, según sea la frecuencia ajustada previamente.

Precisión de la frecuencia de salida

La frecuencia de salida configurada se emite con una precisión en función de la frecuencia en la salida digital PWM DQA. Encontrará una vista general de la precisión en función de la frecuencia utilizada en el apartado Vista general de interconexión de las salidas (Página 107).

Parámetros del modo de operación Salida de frecuencia

Categoría	Parámetro	Significado	Rango de valores	Ajuste prede-terminado
Reacción a STOP de la CPU	Reacción a STOP de la CPU	Cuando se produce un STOP de la CPU, el parámetro "Aplicar valor sustitutivo" genera un valor sustitutivo que se define con el parámetro "Valor sustitutivo para salida de impulso (DQA)".	Aplicar valor sustitutivo	Aplicar valor sustitutivo
		Cuando se produce un STOP de la CPU, el parámetro "Continuar" sigue generando la señal de salida de frecuencia que se generaba antes del STOP de la CPU.	Continuar	
Valor sustitutivo para salida de impulso (DQA)		Si para "Reacción a STOP de la CPU" se ha activado la opción "Aplicar valor sustitutivo", el parámetro "Valor sustitutivo para salida de impulso (DQA)" define el valor sustitutivo que debe utilizarse para la salida de impulso del canal. Si para "Reacción a STOP de la CPU" se ha activado la opción "Continuar", el parámetro "Valor sustitutivo para salida de impulso (DQA)" no se puede seleccionar.	0 (utilizar valor sustitutivo 0)	0
			1 (utilizar valor sustitutivo 1)	
Alarma de diagnóstico	Falta tensión de alimentación L+	El parámetro "Falta tensión de alimentación L+" activa la alarma de diagnóstico del canal en caso de que falte dicha tensión.	Desactivado	Desactivado
			Activado	
Parámetros	Salida High-Speed (0,1 A)	Con el parámetro "Salida High-Speed (0,1 A)" se define si la salida de impulso seleccionada se utilizará como salida rápida. Para ello se requiere que la salida de impulso seleccionada soporte el funcionamiento como salida rápida.	Desactivado La salida soporta frecuencias de hasta 10 kHz (en función de la carga) y corrientes de hasta 0,5 A, o bien frecuencias de hasta 100 Hz y corrientes de hasta 0,5 A en función de la capacidad de la salida elegida.	Desactivado
			Activado La salida soporta frecuencias de hasta 100 kHz y corrientes de hasta 0,1 A.	
	Formato de salida	Define el valor para la salida de frecuencia en el campo "OUTPUT_VALUE" de la interfaz de control del canal.	1 Hz Interpreta el valor de la salida de frecuencia en el campo "OUTPUT_VALUE" como frecuencia con la unidad Hz.	1 Hz

Categoría	Parámetro	Significado	Rango de valores	Ajuste predefinido
Entradas/salidas de hardware	Salida de impulso (DQA)	Con el parámetro "Salida de impulso (DQA)" se determina la salida de hardware que se utilizará como canal de salida de impulso.	p. B: X11, borne 21 (DQ0 / %Q4.0): 10 kHz / 0,5 A o 100 kHz / 0,1 A	Salida de hardware con la dirección más baja
			p. B: X11, borne 31 (DQ8 / %Q5.0): 100 Hz / 0,5 A	

Señales de salida para el modo de operación Salida de frecuencia

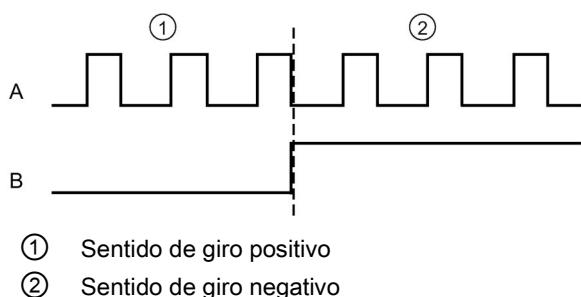
Señal de salida	Significado	Rango de valores
Corriente de impulso continua en la salida digital PWM DQA	Se emite un impulso en la salida digital PWM DQA para la frecuencia asignada.	Corriente de impulsos continua

3.2.1.3 Modo de operación: PTO

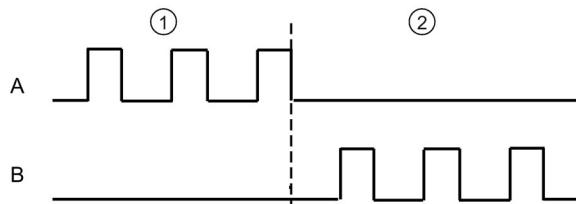
El modo de funcionamiento PTO (Pulse Train Output) es adecuado para emitir información de posición. Con ello se pueden controlar, p. ej., accionamientos de motores paso a paso o simular un encóder incremental. La frecuencia de los impulsos indica la velocidad, mientras que el número de impulsos representa el trayecto recorrido. Si se utilizan 2 señales por canal, también se podrá indicar el sentido. Es posible utilizar un canal PTO para emitir el valor de consigna (accionamiento) para un objeto tecnológico eje.

El modo de operación PTO incluye los cuatro tipos de señal siguientes:

- PTO (impulso (A) y sentido (B)): si se elige el tipo de señal PTO (impulso (A) y sentido (B)), una salida (A) controla los impulsos y otra salida (B) controla el sentido. B es 'High' (activa) cuando los impulsos se generan en sentido negativo. B es 'Low' (inactiva) cuando los impulsos se generan en sentido positivo.



- PTO (incrementar contador (A) y decrementar contador (B)): si se elige el tipo de señal PTO (incrementar contador (A) y decrementar contador (B)), una salida (A) emite impulsos para sentidos positivos y otra salida (B) emite impulsos para sentidos negativos.



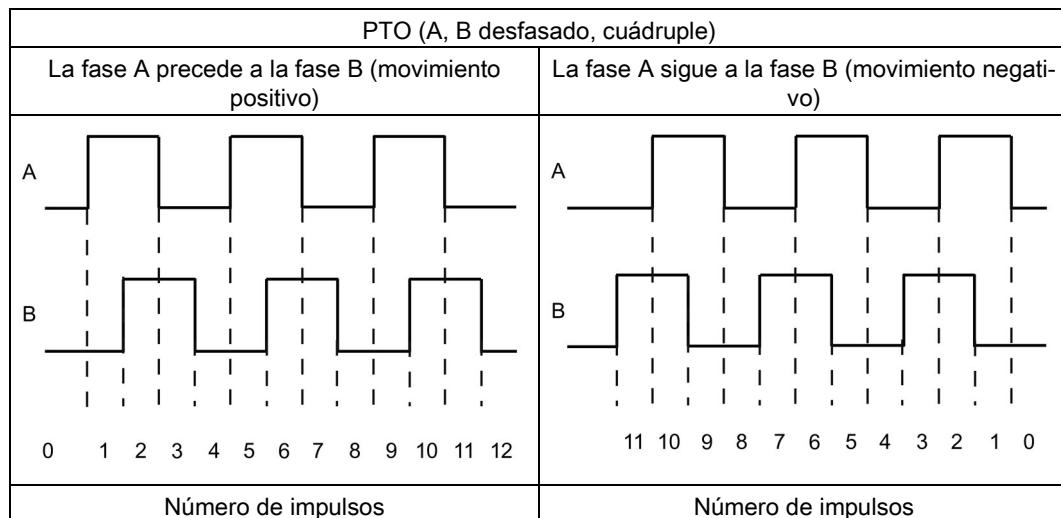
- ① Sentido de giro positivo
② Sentido de giro negativo

- PTO (A, B desfasado): si se elige el tipo de señal PTO (A, B desfasado), ambas salidas emiten impulsos con la velocidad indicada, pero con un desfase de 90 grados. Se trata de una configuración 1x, en la que un impulso tiene la duración comprendida entre dos transiciones positivas de A. En este caso se determina el sentido a partir de la salida que cambie en primer lugar de 0 a 1. En sentido positivo, A precede a B. En sentido negativo, B precede a A.

El número de impulsos generados se basa en el número de transiciones de 0 a 1 de la fase A. La relación de fases determina el sentido del movimiento:

PTO (A, B desfasado)	
La fase A precede a la fase B (movimiento positivo)	La fase A sigue a la fase B (movimiento negativo)
Número de impulsos	Número de impulsos

- PTO (A, B desfasado, cuádruple): Si se elige el tipo de señal PTO (A, B desfasado, cuádruple), ambas salidas emiten impulsos con la velocidad indicada, pero con un desfase de 90 grados. El tipo de señal cuádruple es una configuración 4x, en la que cada transición de flanco corresponde a un incremento. Por tanto, un periodo completo de la señal A contiene cuatro incrementos. De este modo es posible emitir una señal de control con dos salidas con una frecuencia de señal de 100 kHz cada una, que proporcione 400 000 incrementos por segundo. El sentido se determina a partir de la salida que cambie en primer lugar de 1 a 0. En sentido positivo, A precede a B. En sentido negativo, B precede a A.



Parámetros del modo de operación PTO

Categoría	Parámetro	Significado	Rango de valores	Ajuste predeterminado
Alarma de diagnóstico	Falta tensión de alimentación L+	Con el parámetro "Falta tensión de alimentación L+" se activa la alarma de diagnóstico del canal en caso de que falte dicha tensión.	Desactivado	Desactivado
			Activado	
Intercambio de datos con el eje	Velocidad de giro de referencia	Con el parámetro "Velocidad de giro de referencia" se define el valor de referencia para la velocidad del accionamiento. La velocidad del accionamiento se define como valor porcentual de la velocidad de giro de referencia en el rango de -200 % a +200 %.	Número en coma flotante: de 1,0 a 20 000,0 (1/min)	3 000,0 (1/min)

Categoría	Parámetro	Significado	Rango de valores	Ajuste predeterminado
	Velocidad de giro máxima	Con el parámetro "Velocidad de giro máxima" se define la máxima velocidad de giro necesaria para la aplicación.	<p>El rango de valores permitido depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el tipo de señal seleccionado en "Modo de operación" • el valor definido en "Incrementos por vuelta" • el valor definido en "Velocidad de giro de referencia" <p>El límite inferior del rango de valores es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • para el tipo de señal "PTO (A, B desfasado, cuádruple)": $0,1 \text{ Hz} * 60 \text{ s/min} * 4) / \text{incrementos por vuelta}$ • para los tipos de señal PTO no cuádruples: $(0,1 \text{ Hz} * 60 \text{ s/min}) / \text{incrementos por vuelta}$ <p>El límite superior del rango de valores es el mínimo del valor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $2 * \text{velocidad de giro de referencia}$ <p>y del valor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • para el tipo de señal "PTO (A, B desfasado, cuádruple)": $(100\ 000 \text{ Hz} * 60 \text{ s/min} * 4) / \text{incrementos por vuelta}$ • para los tipos de señal PTO no cuádruples: $(100\ 000 \text{ Hz} * 60 \text{ s/min}) / \text{incrementos por vuelta}$ 	3 000,0 (1/min)
	Incrementos por vuelta	Con el parámetro "Incrementos por vuelta" se define el número de incrementos por vuelta (también en el modo de micropaso) que necesita el accionamiento para una vuelta.	de 1 a 1 000 000	200
Resolución fina	Bits para valor real incremental (G1_XIST1)	El parámetro define el número de bits para la codificación de la resolución fina en el valor incremental actual de G1_XIST1.	0	0

Categoría	Parámetro	Significado	Rango de valores	Ajuste predeterminado
Reacción de parada	Tiempo de parada rápida	El parámetro "Tiempo de parada rápida" define el intervalo en el que el accionamiento debe pasar de la velocidad de giro máxima hasta la velocidad cero (DES3).	de 1 a 65 535 (ms)	1 000 (ms)
Entradas/salidas de hardware	Entrada del sensor de referencia	El parámetro "Entrada del sensor de referencia" determina la entrada de hardware del sensor de referencia.	[Dirección de entrada del sensor de referencia DI]	--
	Selección de flanco sensor de referencia	El parámetro "Selección de flanco sensor de referencia" define el tipo de flanco que debe detectar el sensor de referencia.	Flanco ascendente Flanco descendente	Flanco ascendente
	Entrada de medición	El parámetro "Entrada de medición" define la entrada de hardware de la entrada de medición.	[Dirección de entrada de la entrada de medición DI]	--
	Entrada "Accionamiento listo"	El parámetro "Entrada "Accionamiento listo"" define la entrada de hardware de la entrada "Accionamiento listo".	[Direcciones de las entradas "Accionamiento listo" DIn]	--
	Salida de impulso A para "PTO (impulso (A) y sentido (B))"	El parámetro "Salida de impulso A" define la salida de hardware para la señal PTO A.	[Dirección de salida DQ para señal PTO A (frecuencia de salida 100 kHz)]	atenuado Solo se tiene acceso de lectura al parámetro
	Salida de sentido B para "PTO (impulso (A) y sentido (B))"	El parámetro "Salida de sentido B" define la salida de hardware para la señal PTO B.	[Dirección de salida 1 de la DQ para señal PTO B (frecuencia de salida 100 kHz)] [Dirección de salida 2 de la DQ para señal PTO B (frecuencia de salida 100 Hz)]	Qn (frecuencia de salida 100 kHz)
	Contaje ascendente para "PTO (incrementar contador (A) y decrementar contador (B))"	El parámetro "Generador de impulsos de reloj hacia delante (A)" define la salida de hardware para la señal PTO A.	[Dirección de salida DQ para señal PTO A (frecuencia de salida 100 kHz)]	atenuado Solo se tiene acceso de lectura al parámetro
	Contaje descendente para "PTO (incrementar contador (A) y decrementar contador (B))"	El parámetro "Generador de impulsos de reloj hacia atrás (B)" define la salida de hardware para la señal PTO B.	[Dirección de salida 1 de la DQ para señal PTO B (frecuencia de salida 100 kHz)]	atenuado Solo se tiene acceso de lectura al parámetro

Categoría	Parámetro	Significado	Rango de valores	Ajuste predeterminado
	Fase A para "PTO (A, B desfasado)" y "PTO (A, B desfasado - cuádruple)"	El parámetro "Salida del generador de impulsos de reloj (A)" define la salida de hardware para la señal PTO A.	[Dirección de salida de DQ para señal PTO A (frecuencia de salida 100 kHz)]	atenuado Solo se tiene acceso de lectura al parámetro
	Fase B para "PTO (A, B desfasado)" y "PTO (A, B desfasado - cuádruple)"	El parámetro "Salida del generador de impulsos de reloj (B)" define la salida de hardware para la señal PTO B.	[Dirección de salida 1 de la DQ para señal PTO B (frecuencia de salida 100 kHz)]	atenuado Solo se tiene acceso de lectura al parámetro
	Salida de habilitación del accionamiento	El parámetro "Salida de habilitación del accionamiento" define la salida de hardware de la "Salida de habilitación del accionamiento".	[Direcciones de las salidas de habilitación DQn (frecuencia de salida 100 Hz)]	--

Reacción del canal PTO a STOP de la CPU

El canal PTO reacciona frente a un cambio a STOP de la CPU retirando la habilitación del accionamiento (si se ha configurado una salida de habilitación del accionamiento) y emitiendo la consigna de velocidad 0 en las salidas de hardware configuradas para las pistas de señal A y B. La reacción de los canales PTO frente a un STOP de la CPU no se puede configurar.

Nota

Reacción a STOP de la CPU

En caso de STOP de la CPU, las salidas de hardware asignadas para las salidas PTO A y B pueden conmutar al estado de señal 'High' (1) y/o permanecer en él. No se garantiza la conmutación/permanencia de ambas salidas de hardware al/en el nivel de señal 'Low' (0).

Controlador

Para los cuatro modos de operación de los generadores de impulsos (PTO), el control de los canales de salida de impulso se realiza con Motion Control mediante los objetos tecnológicos TO_SpeedAxis, TO_PositioningAxis y TO_SynchronousAxis. La interfaz de control y de respuesta de los canales en estos modos de operación es una implementación parcial de la interfaz PROFIdrive "Telegrama 3". Encontrará una descripción detallada del uso de Motion Control y de su configuración en el manual de funciones S7-1500 Motion Control (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59381279>) y en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

3.2.2 Funciones

3.2.2.1 Función: Salida High-Speed

La función "Salida High-Speed (0,1 A)" mejora el ciclo de señal de las salidas digitales (DQ0 a DQ7). En los flancos de conmutación se producen menos retardos, oscilaciones, inestabilidades y tiempos de subida/bajada inferiores.

La función "Salida High-Speed (0,1 A)" es adecuada para generar señales de impulsos en un ciclo más preciso, pero ofrece una menor corriente de carga máxima.

Para los modos de operación PWM y Salida de frecuencia, se selecciona la salida High-Speed del canal en STEP 7 (TIA Portal). Además, la parametrización se puede modificar durante el tiempo de ejecución mediante el programa y el juego de datos.

La salida de impulso rápida (salida High-Speed) está disponible para los siguientes modos de operación:

- PWM
- Salida de frecuencia
- PTO (las salidas de impulsos para el modo de operación PTO son siempre "Salida High-Speed (0,1 A)")

Salida High-Speed

	Mínimo		Máximo	
	Salida High-Speed desactivada	Salida High-Speed activada	Salida High-Speed desactivada	Salida High-Speed activada
Duración de impulso	20 µs con carga >0,1 A ¹⁾ 40 µs con carga ≥2 mA ¹⁾	2 µs ¹⁾		10 000 000 µs (10 s)
Duración del periodo	100 µs ²⁾	10 µs		
Frecuencia	0,1 Hz		10 kHz ²⁾	100 kHz

¹⁾ Teóricamente, es posible un valor más bajo, pero la tensión de salida ya no podrá tener la forma de impulso rectangular completa, dependiendo de la carga conectada.

²⁾ En función de la carga

3.2.2.2 Función: Mando directo de la salida de impulso (DQA)

Mando directo de la salida de impulso (DQA)

En los modos de operación "Modulación por ancho de impulso PWM" y "Salida de frecuencia" se puede ajustar la salida de impulso (DQA) de un generador de impulsos directamente a través del programa de control. Seleccione la función para el control directo de DQ borrando el bit de control de salida del canal PWM (`TM_CTRL_DQ = 0`) en la interfaz de control.

El control directo de la salida de impulso (DQA) puede ser útil en la puesta en marcha de un sistema de control para la automatización.

Si elige el control directo de la salida de impulso (DQA) durante una secuencia de salida de impulsos, la secuencia se seguirá ejecutando en segundo plano, de forma que la secuencia de salida continúa en cuanto el canal vuelva a asumir el control (ajustando `TM_CTRL_DQ = 1`).

El estado de la salida de impulso (DQA) se asigna con los bits de control `SET_DQA`.

Si se ajusta `TM_CTRL_DQ = 1`, se deselecciona el control directo de la salida de impulso (DQA), y el canal asume el procesamiento. Si la secuencia de salida se está ejecutando todavía (`STS_ENABLE` aún activo), el canal PWM asume de nuevo el control de la salida. Si `TM_CTRL_DQ = 1` y `STS_ENABLE` está desactivado, el canal del módulo asume también el procesamiento, pero en este caso devuelve "0".

Nota

Señal de control de salida `TM_CTRL_DQ` del canal PWM

- Si `TM_CTRL_DQ = 1`, la función tecnológica asume el control y genera secuencias de impulsos en la salida PWM DQA.
 - Si `TM_CTRL_DQ = 0`, el programa de usuario asume el control, y el usuario puede ajustar directamente la PWM DQA a través de los bits de control `SET_DQA`.
-

3.2.3 Configuración de los modos de operación PWM y de la salida de frecuencia**3.2.3.1 Asignación de la interfaz de control**

El programa de usuario actúa sobre el comportamiento del canal PWM a través de la interfaz de control.

Interfaz de control por canal

La tabla siguiente muestra la asignación de la interfaz de control:

Tabla 3- 5 Asignación de la interfaz de control

	7	6	5	4	3	2	1	0		
Byte 0								OUTPUT_VALUE		
Byte 1								PWM: Ciclo de trabajo * (Int)		
Byte 2								En el modo PWM, el ciclo de trabajo solo utiliza los dos bytes menos significativos (byte 2 y byte 3).		
Byte 3								Salida de frecuencia: Frecuencia en Hz (Real)		
Byte 4								SLOT		
Byte 5										
Byte 6										
Byte 7										
Byte 8	Reservado = 0			MODE_SLOT Especifica el significado del valor en SLOT 0000: Ninguna acción 0001: Duración del periodo (PWM) de 0010 a 1111: Reservado	LD_SLOT Especifica el significado del valor en SLOT 0000: Ninguna acción 0001: Duración del periodo (PWM) de 0010 a 1111: Reservado	LD_SLOT Especifica el significado del valor en SLOT 0000: Ninguna acción 0001: Duración del periodo (PWM) de 0010 a 1111: Reservado				
Byte 9	Reservado = 0	Reservado = 0	Reservado = 0			SET_DQA	Reservado = 0	TM_CTRL_DQ	SW_ENA_BLE	
Byte 10	Reservado = 0							RES_ERR_OR		
Byte 11	Reservado = 0									

* Los términos "Ciclo de trabajo" y "Factor de trabajo" se pueden utilizar como sinónimos.

Caso de aplicación

1. Transfiera el control de la salida al canal PWM.
2. Active SW_ENABLE para que pueda comenzar la salida.
3. Indique con OUTPUT_VALUE el ciclo de trabajo deseado.
4. Si es necesario, modifique la duración de periodo (cíclico o único). Si no se modifica el valor, se utilizará la duración de periodo de la configuración hardware.
5. Con TM_CTRL_DQ y SET_DQ ajuste la salida de forma fija a 1 o 0 en el programa de usuario.
6. Con RES_ERROR, confirme los posibles errores que aparezcan.

Otros parámetros necesarios para la secuencia de salida se definen antes de comenzar una secuencia de salida.

El juego de datos de parametrización se modifica en la configuración de dispositivos de STEP 7 (TIA Portal) o ejecutando WRREC.

Parámetros de la interfaz de control

OUTPUT_VALUE

La interpretación del valor OUTPUT_VALUE depende del modo de operación ajustado. OUTPUT_VALUE se actualiza siempre. Cuando se detecta un valor no válido (fuera del rango admisible), se activa la marca de error ERR_OUT_VAL hasta que se detecte un valor válido. Durante la condición de error se ignora el valor no válido y el canal PWM continúa con el último OUTPUT_VALUE válido. Tenga en cuenta que en el modo de operación Salida de frecuencia también puede suceder que no exista ningún último valor válido. En este caso, la salida de impulso devolverá el valor 0, es decir, no habrá ninguna salida de impulso.

Tenga en cuenta que en el modo de operación PWM no se comprueba el ciclo de trabajo. Si el ciclo de trabajo es mayor de lo que permite el formato, el canal PWM utiliza una relación del 100 %. Para valores <0 tiene efecto el 0 %.

SLOT, MODE_SLOT y LD_SLOT

Utilice estos campos de la interfaz de control si desea modificar ocasionalmente la duración de periodo en el modo de operación PWM antes de iniciar la secuencia de salida o durante el funcionamiento. Encontrará una descripción de la interacción de SLOT, MODE_SLOT y LD_SLOT en Manejo del parámetro SLOT (interfaz de control) (Página 68).

SW_ENABLE

Para 0 → 1, active la secuencia de salida.

TM_CTRL_DQ

- Para 1, se controla la salida del canal PWM y se generan las secuencias de impulsos
- Para 0, la salida se controla directamente desde el programa mediante las asignaciones de SET_DQA

SET_DQA

- Para 1, ajuste la salida A a 1 cuando TM_CTRL_DQ esté inactivo
- Para 0, ajuste la salida A a 0 cuando TM_CTRL_DQ esté inactivo

RES_ERROR

Reset de la marca de error ERR_LD en la interfaz de notificación

3.2.3.2 Manejo del parámetro SLOT (interfaz de control)

SLOT y MODE_SLOT

SLOT tiene los siguientes modos de operación.

- **Modo de operación para actualización individual (MODE_SLOT = 0)**
Utilice este modo de operación si desea modificar ocasionalmente determinados parámetros (p. ej., la duración del periodo) antes de iniciar la secuencia de salida o durante el funcionamiento.
 - El valor de SLOT se aplica cada vez que cambia el valor de LD_SLOT.
 - El bit de confirmación STS_LD_SLOT de la interfaz de notificación se conmuta.
 - El valor de LD_SLOT define la interpretación de SLOT (ver la siguiente tabla "Interpretación del valor del parámetro SLOT").
 - Si el valor de LD_SLOT no es válido, la activación del bit de notificación ERR_LD indica un error de parametrización. El usuario debe resetear el error con ayuda del bit de control RES_ERROR y volver a habilitar el parámetro SLOT para el siguiente valor.
 - Los cambios realizados en este modo de operación pueden volver a leerse desde el canal en el juego de datos de parametrización.
 - Al volver a leer el juego de datos de parametrización con RDREC desde el programa de usuario, se introducen los cambios actuales en el juego de datos 128. Estos cambios se pierden al rearrancar la CPU.

- **Modo de operación para actualización cíclica (MODE_SLOT = 1)**

Utilice este modo de operación si desea que el programa controle continuamente un parámetro adicional además del parámetro principal que se debe controlar.

- El valor de SLOT se transmite con cada ciclo del módulo.
- No se dispone de ningún bit de confirmación.
- El valor de LD_SLOT define la interpretación de SLOT (ver la siguiente tabla "Interpretación del valor del parámetro SLOT").
- Si el valor de SLOT no es válido, se produce el error ERR_SLOT_VAL. El error se resetea automáticamente en cuanto se carga un valor válido.
- En este modo de operación no se actualiza el valor del juego de datos de parametrización. Si se modifica LD_SLOT en este modo de operación, será válido el último valor tomado de LD_SLOT.
- El modo de operación para la actualización permanente se puede detener ajustando LD_SLOT a 0 y MODE_SLOT a 0. Al detener el modo de operación para actualización permanente se conservan los cambios realizados en los parámetros durante la actualización permanente hasta el siguiente cambio a través de SLOT (cíclico o único) o hasta la siguiente transición de STOP a RUN.

Interpretación del valor del parámetro SLOT

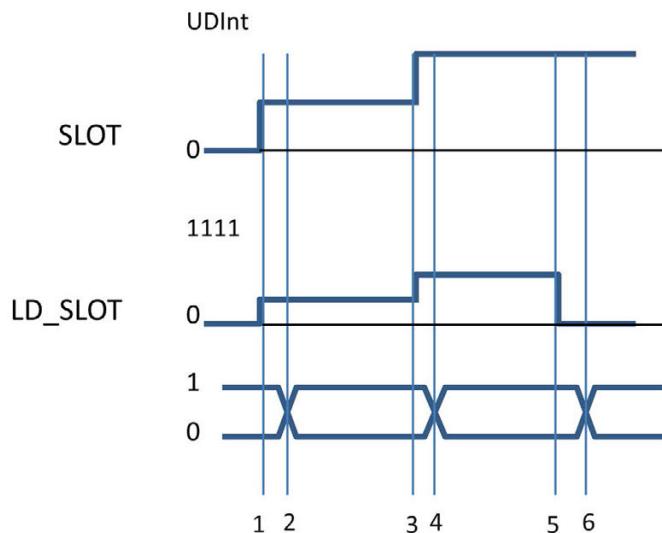
El valor escrito en el parámetro SLOT se interpreta (como se muestra en la tabla siguiente) dependiendo del valor de LD_SLOT y del modo de operación.

LD_SLOT	Significado del valor de SLOT	Modos de operación válidos para la utilización del valor de SLOT	Tipo de datos de SLOT
0	Ninguna acción / marcha en vacío	Todos los modos de operación	
1	Duración del periodo	PWM	UDInt Rango de valores admisible*: Valor mínimo 10 µs, 100 µs o 10 000 µs (10 ms) Valor máximo: 10 000 000 µs (10 s)

* El rango de valores admisible depende de la salida de hardware seleccionada y, dado el caso, del modo High-Speed (High-Speed/Standard).

Actualización individual del parámetro 'Duración de periodo'

La siguiente representación muestra gráficamente el desarrollo de la actualización individual del parámetro 'Duración de periodo'. El desarrollo descrito también puede aplicarse a los canales de los contadores rápidos.



- ① El usuario escribe el primer parámetro en SLOT y especifica el primer parámetro en LD_SLOT
- ② El canal tecnológico aplica el primer parámetro e indica que lo ha aplicado mediante un cambio del bit STS_LD_SLOT
- ③ El usuario escribe el segundo parámetro en SLOT y especifica el segundo parámetro en LD_SLOT
- ④ El canal tecnológico aplica el segundo parámetro y lo muestra cambiando el bit STS_LD_SLOT
- ⑤ El usuario escribe 0 en LD_SLOT (SLOT inactivo)
- ⑥ El canal tecnológico responde al cambio en LD_SLOT con un cambio en STS_LD_SLOT

Figura 3-4 Actualización única

Tenga en cuenta que en la representación mostrada más arriba se aplican los siguientes requisitos:

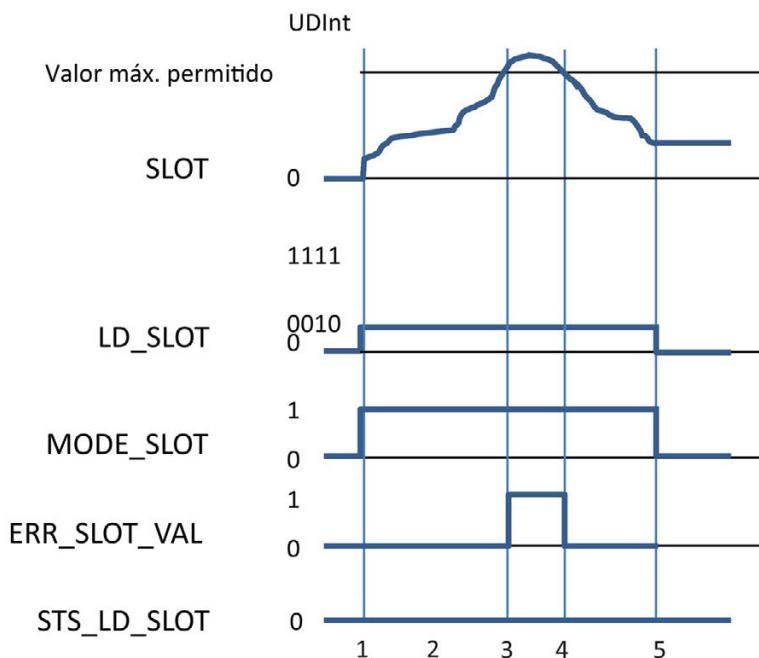
- El valor MODE_SLOT debe estar a 0
- Los valores erróneos o no admisibles se indican en el bit de notificación ERR_SLOT_VAL
- El error debe confirmarse

Si MODE_SLOT 0 = 1, entonces se aplica lo siguiente (solo para el modo de operación PWM):

- El valor de SLOT se evalúa continuamente según LD_SLOT
- STS_LD_SLOT no cambia
- Un error se restablece automáticamente en cuanto vuelve a haber un valor válido en SLOT

Actualización cíclica del parámetro 'Duración de periodo'

La siguiente representación muestra gráficamente el desarrollo de la actualización cíclica del parámetro 'Duración de periodo'. El desarrollo descrito también puede aplicarse a los canales de los contadores rápidos.



- ①
 - El usuario ajusta SLOT con el parámetro deseado
 - El usuario ajusta MODE_SLOT a 1
 - El usuario ajusta LD_SLOT al valor deseado (1 para la duración del periodo)
- ② El usuario modifica el valor en SLOT continuamente y evalúa el canal tecnológico continuamente
- ③ Si el valor de SLOT rebasa el límite admisible, el canal tecnológico lo muestra mediante ERR_SLOT_VAL y sigue trabajando con el último valor válido
- ④ Si el valor de SLOT vuelve al rango admisible, el canal tecnológico restablece ERR_SLOT_VAL automáticamente y vuelve a trabajar con el valor de SLOT
- ⑤ El usuario restablece LD_SLOT y MODE_SLOT, el canal tecnológico sigue trabajando con el último valor

Figura 3-5 Actualización cíclica

3.2.3.3 Asignación de la interfaz de notificación

El programa de usuario recibe valores actuales e información de estado de la modulación por ancho de impulso a través de la interfaz de notificación.

Interfaz de notificación por canal

La tabla siguiente muestra la asignación de la interfaz de notificación:

Tabla 3- 6 Asignación de la interfaz de notificación

	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	ERR_SLOT_VAL El valor de SLOT no es válido.	ERR_OUT_VAL El valor de OUTPUT_VALUE no es válido.	Reservado = 0	Reservado = 0	ERR_PULSE	ERR_LD Error al cargar a través de la interfaz de control	Reservado = 0	ERR_PWR Falta tensión de alimentación L+
Byte 1	Reservado = 0	STS_SW_ENABLE SW_ENABLE detectado o estado de respuesta SW_ENABLE	STS_READ_Y Canal parametrizado y listo	Reservado = 0	STS_LD_SLOT Petición de carga para slot detectada y ejecutada (alternancia)	Reservado = 0	Reservado = 0	
Byte 2	Reservado = 0			Reservado = 0	Reservado = 0	Reservado = 0	STS_DQA	STS_ENABLE
Byte 3	Reservado = 0			Reservado = 0				

Parámetros de respuesta

Tabla 3- 7 Respuesta de estado

Parámetros de respuesta	Significado	Rango de valores
STS_READY	El canal está parametrizado correctamente, está en marcha y devuelve datos válidos.	0: No operativo 1: Operativo
STS_SW_ENABLE	Estado actual de la habilitación de software	0: SW_ENABLE no está activo 1: SW_ENABLE detectado
STS_LD_SLOT	Bit de confirmación para cada acción de SLOT en el modo de operación SLOT para actualizar individualmente (para una descripción del bit de confirmación, ver el capítulo Manejo del parámetro SLOT (interfaz de control) (Página 68)).	Cada comutación de este bit supone una acción de LD_SLOT correcta.
STS_ENABLE	La secuencia de salida está activa. (STS_ENABLE depende siempre del estado de la habilitación de software STS_SW_ENABLE)	0: Ninguna secuencia de salida en curso 1: Secuencia de salida en curso
STS_DQA	Estado de la salida de impulso (DQA)	0: La salida de impulso no está activa 1: La salida de impulso está activa

Parámetros de respuesta	Significado	Rango de valores
ERR_PWR	Falta tensión de alimentación L+	0: No hay error 1: Error
ERR_LD	Error al cargar un valor de parámetro en el modo de operación para la actualización individual	0: No hay error 1: Error
ERR_OUT_VAL	El valor de OUTPUT_VALUE no es válido.	0: No hay error 1: Error
ERR_SLOT_VAL	El valor de SLOT no es válido, siendo MODE_SLOT = 1 (actualización permanente)	0: No hay error 1: Error

4

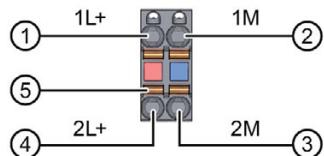
Conexión

4.1 Tensión de alimentación

Tensión de alimentación de 24 V DC (X80)

El conector de enchufe viene de fábrica enchufado en la CPU.

La siguiente tabla muestra la asignación de conexiones con una tensión de alimentación de 24 V DC.



- ① + 24 V DC de la tensión de alimentación
- ② Masa de la tensión de alimentación
- ③ Masa de la tensión de alimentación para redistribución (máximo permitido 10 A)
- ④ +24 V DC de la tensión de alimentación para redistribución (máximo permitido 10 A)
- ⑤ Mecanismo de apertura por resorte (un mecanismo por borne)

Puenteados internamente:

- ① y ④
- ② y ③

Figura 4-1 Conexión para la tensión de alimentación

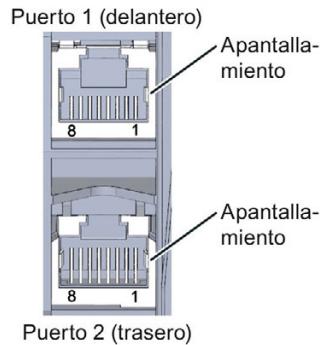
Si la CPU recibe alimentación del sistema puede prescindirse de la conexión de alimentación de 24 V.

4.2 Interfaces PROFINET

Interfaz PROFINET X1 con switch de 2 puertos (X1 P1 R y X1 P2 R)

La asignación corresponde al estándar Ethernet de un conector RJ45.

- Cuando Autonegotiation está desactivada, el conector hembra RJ45 tiene la asignación de switch (MDI-X).
- Cuando Autonegotiation está activada, Autocrossing queda activo y el conector hembra RJ45 tiene la asignación de equipo terminal (MDI) o switch (MDI-X).



Referencia

Encontrará más información sobre los temas "Conexión de la CPU" y "Accesorios/Repuestos" en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>).

Asignación de direcciones MAC

La CPU 1512C-1 PN tiene una interfaz PROFINET con dos puertos. La interfaz PROFINET propiamente dicha tiene una dirección MAC, y cada uno de los dos puertos PROFINET tiene una dirección MAC propia, de modo que para la CPU 1512C-1 PN hay en total tres direcciones MAC.

Las direcciones MAC de los puertos PROFINET son necesarias para el protocolo LLDP, p. ej., para la función de reconocimiento de los dispositivos adyacentes.

El rango numérico de las direcciones MAC es correlativo. En la placa de características situada en el lado derecho están grabadas a láser la primera y la última dirección MAC de cada CPU 1512C-1 PN.

La tabla siguiente indica cómo se asignan las direcciones MAC.

Tabla 4- 1 Asignación de direcciones MAC

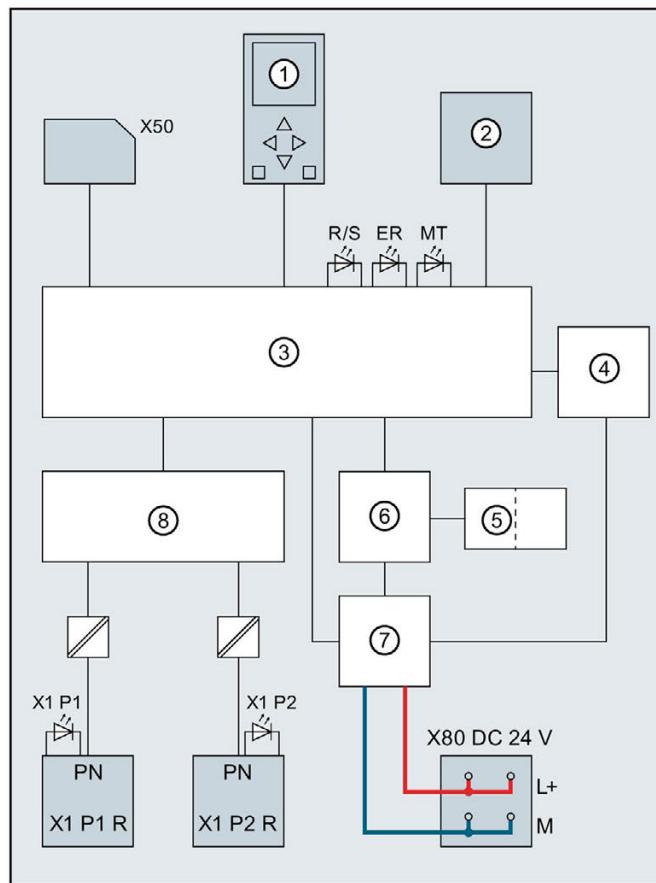
	Asignación	Rotulación
Dirección MAC 1	Interfaz PROFINET X1 (visible en STEP 7 en dispositivos accesibles)	<ul style="list-style-type: none">• Grabada a láser en el frente• Grabada a láser en el lado derecho (inicio del rango numérico)
Dirección MAC 2	Puerto X1 P1 R (necesario, p. ej., para LLDP)	<ul style="list-style-type: none">• Frente y lado derecho sin grabar
Dirección MAC 3	Puerto X1 P2 R (necesario, p. ej., para LLDP)	<ul style="list-style-type: none">• Frente sin grabar• Grabada a láser en el lado derecho (fin del rango numérico)

4.3 Esquema de principio y conexiones

4.3.1 Esquema de principio del componente CPU

Esquema de principio

La figura siguiente muestra el esquema de principio del componente CPU.



①	Display	X80 24 V DC	Entrada de la tensión de alimentación
②	Selector de modo RUN/STOP/MRES	PN X1 P1 R	Interfaz PROFINET X1 puerto 1
③	Sistema electrónico	PN X1 P2 R	Interfaz PROFINET X1 puerto 2
④	Interfaz a la periferia integrada	L+	Tensión de alimentación de 24 V DC
⑤	Interfaces al bus de fondo	M	Masa
⑥	Bus de fondo	R/S	LED RUN/STOP (amarillo/verde)
⑦	Tensión de alimentación interna	ER	LED ERROR (rojo)
⑧	Switch de 2 puertos	MT	LED MAINT (amarillo)
X50	SIMATIC Memory Card	X1 P1, X1 P2	LED Link TX/RX

Figura 4-2 Esquema de principio del componente CPU

4.3.2 Esquema de principio y conexiones de la periferia analógica integrada

En el presente capítulo encontrará el esquema de principio de la periferia analógica integrada (X10) y diferentes posibilidades de conexión.

Encontrará información sobre cómo cablear el conector frontal, apantallar el cable, etc. en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>).

Nota

Las diferentes posibilidades de conexión pueden utilizarse opcionalmente para todos los canales y combinarse libremente. Sin embargo, tenga en cuenta que las conexiones de un canal de entrada analógica que no se necesiten no deben conectarse.

Definición

U_n+/U_n-	Entrada de tensión, canal n (solo tensión)
M_n+/M_n-	Entrada de medición, canal n (solo sensores resistivos o termorresistencias (RTD))
I_n+/I_n-	Entrada de intensidad, canal n (solo intensidad)
$I_{c\ n}+/I_{c\ n}-$	Salida de intensidad, alimentación RTD, canal n
QV_n	Salida de tensión, canal
QI_n	Salida de intensidad, canal
M_{ANA}	Potencial de referencia del circuito analógico
CHx	Canal o indicador de estado del canal

Elemento de entrada de alimentación

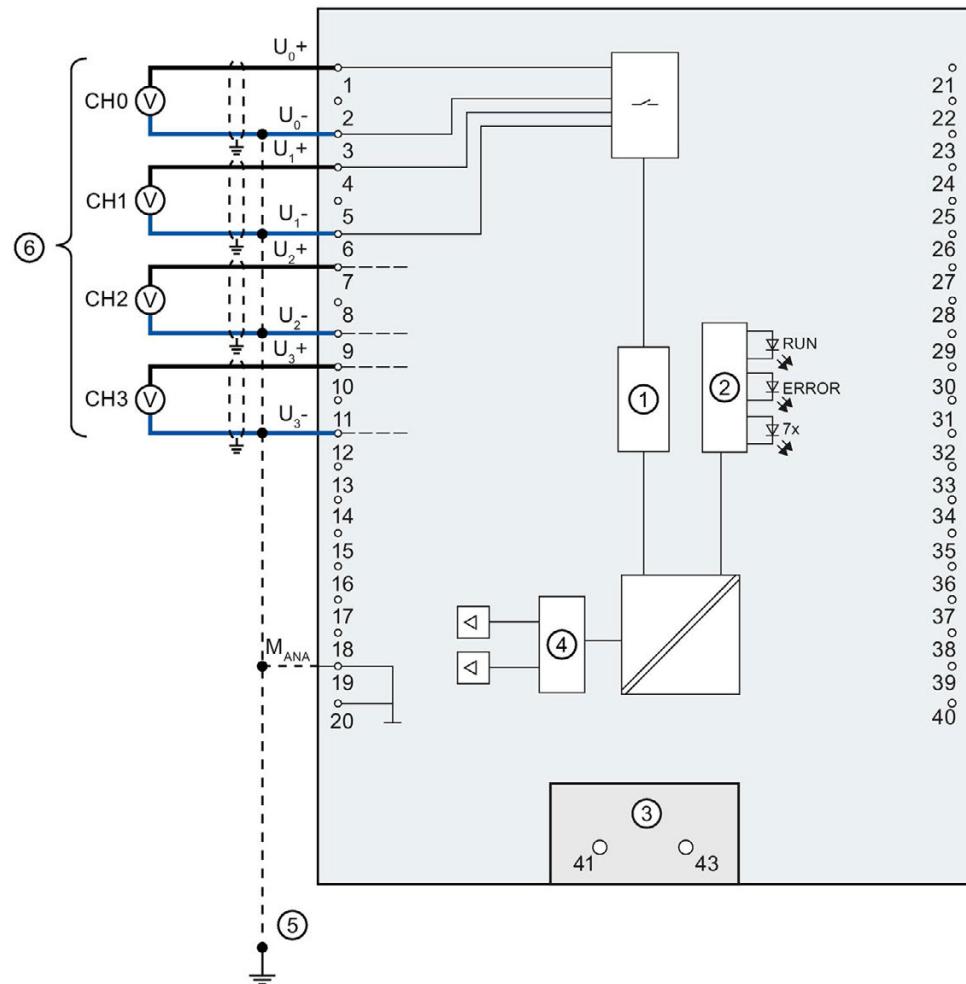
El elemento de entrada de alimentación se enchufa al conector frontal y sirve de apantallamiento de la periferia analógica integrada.

Nota

La periferia analógica integrada no requiere alimentación a través del elemento de entrada de alimentación. Sin embargo, el elemento de entrada de alimentación es necesario para el apantallamiento.

Conexión: medición de tensión

La siguiente figura muestra la asignación de conexiones para la medición de tensión en los canales posibles para este tipo de medición: 0 a 3.

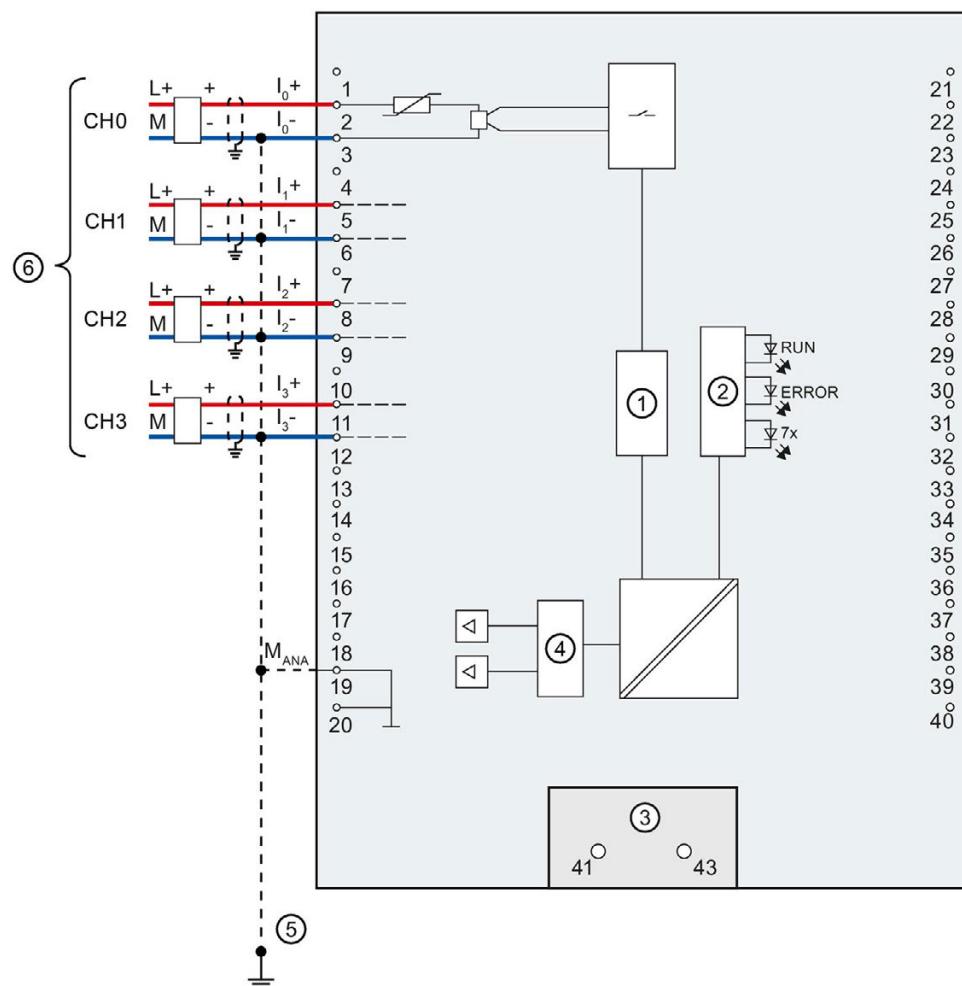


- ① Convertidor analógico/digital (CAD)
- ② LED
- ③ Elemento de entrada de alimentación (solo para apantallamiento)
- ④ Convertidor digital/análogo (CDA)
- ⑤ Conductor equipotencial (opcional)
- ⑥ Medición de tensión

Figura 4-3 Esquema de principio y conexiones para medición de tensión

Conexión: transductor de medida a 4 hilos para medición de intensidad

La figura siguiente muestra la asignación de conexiones para la medición de intensidad con un transductor de medida a 4 hilos en los canales posibles para este tipo de medición: 0 a 3.



- (1)** Convertidor analógico/digital (CAD)
- (2)** LED
- (3)** Elemento de entrada de alimentación (solo para apantallamiento)
- (4)** Convertidor digital/analógico (CDA)
- (5)** Conducto equipotencial (opcional)
- (6)** Conexión transductor de medida a 4 hilos

Figura 4-4 Esquema de principio y conexiones para la medición de intensidad con 4 hilos

Conexión: transductor de medida a 2 hilos para medición de intensidad

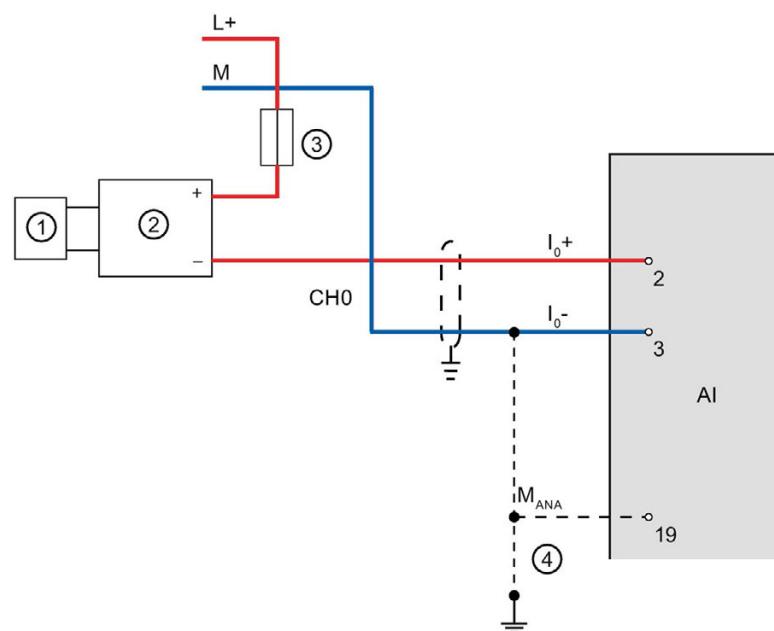
Como alternativa a la conexión de un transductor de medida a 4 hilos, puede conectar un transductor de medida a 2 hilos en los canales de 0 a 3. Para conectar un transductor de medida a 2 hilos a la periferia analógica integrada de la CPU compacta, se necesita una tensión de alimentación externa de 24 V. La tensión debe conducirse al transductor de medida de 2 hilos a prueba de cortocircuitos. Utilice un fusible para proteger la fuente de alimentación.

ATENCIÓN

Transductor de medida averiado

Tenga en cuenta que en caso de avería (cortocircuito) del transductor de medida, la salida analógica no está protegida contra daños. Prevea las medidas de protección adecuadas para este caso.

La siguiente figura ilustra, a modo de ejemplo, la conexión de un transductor de medida a 2 hilos al canal 0 (CH0) de la periferia analógica integrada.



- ① Sensor (p. ej., manómetro)
- ② Transductor de medida a 2 hilos
- ③ Fusible
- ④ Conductor equipotencial (opcional)

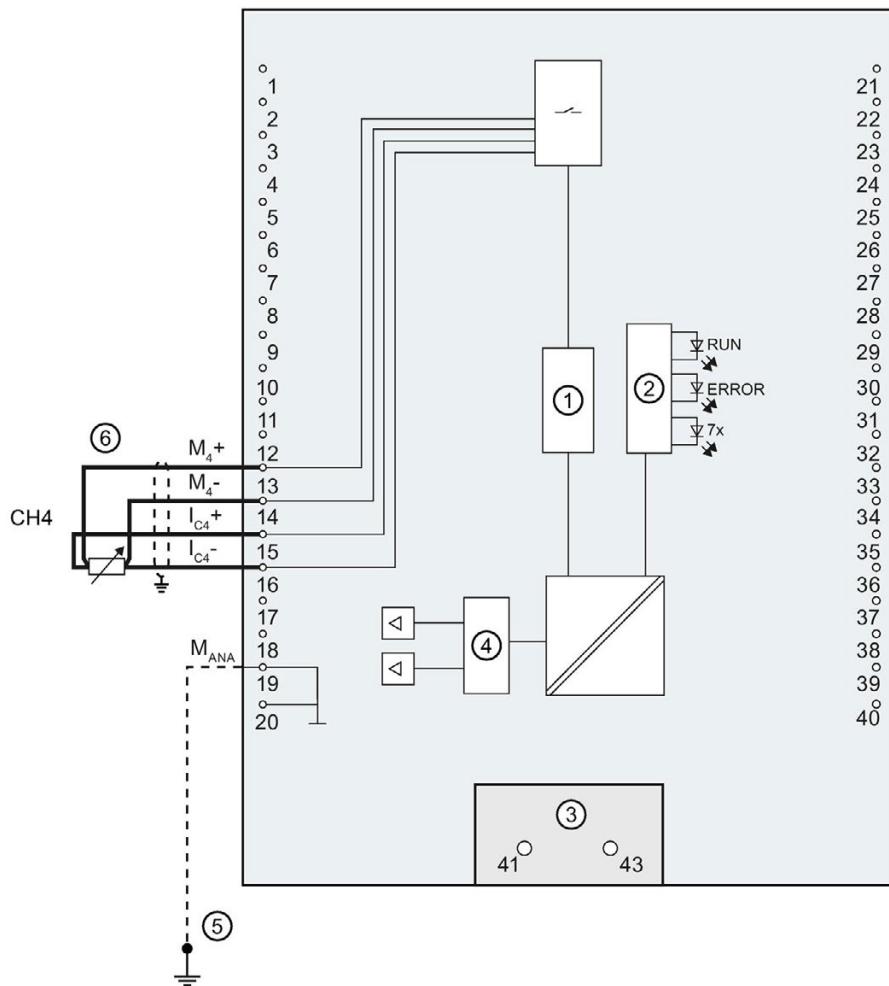
Figura 4-5 Transductor de medida a 2 hilos en el canal 0

4.3 Esquema de principio y conexiones

Para parametrizar el transductor de medida a 2 hilos en STEP 7 (TIA Portal), utilice el tipo de medición "Intensidad (transductor de medida a 4 hilos)" y el rango de medida de 4 a 20 mA.

Conexión: conexión a 4 hilos de sensores resistivos o termorresistencias (RTD)

La figura siguiente muestra la asignación de conexiones para la conexión a 4 hilos de sensores resistivos o termoresistencias al canal que lo permite: el 4.



- ① Convertidor analógico/digital (CAD)
 - ② LED
 - ③ Elemento de entrada de alimentación (solo para apantallamiento)
 - ④ Convertidor digital/analógico (CDA)
 - ⑤ Conductor equipotencial (opcional)
 - ⑥ Conexión a 4 hilos

Figura 4-6 Esquema de principio y conexiones para la conexión a 4 hilos

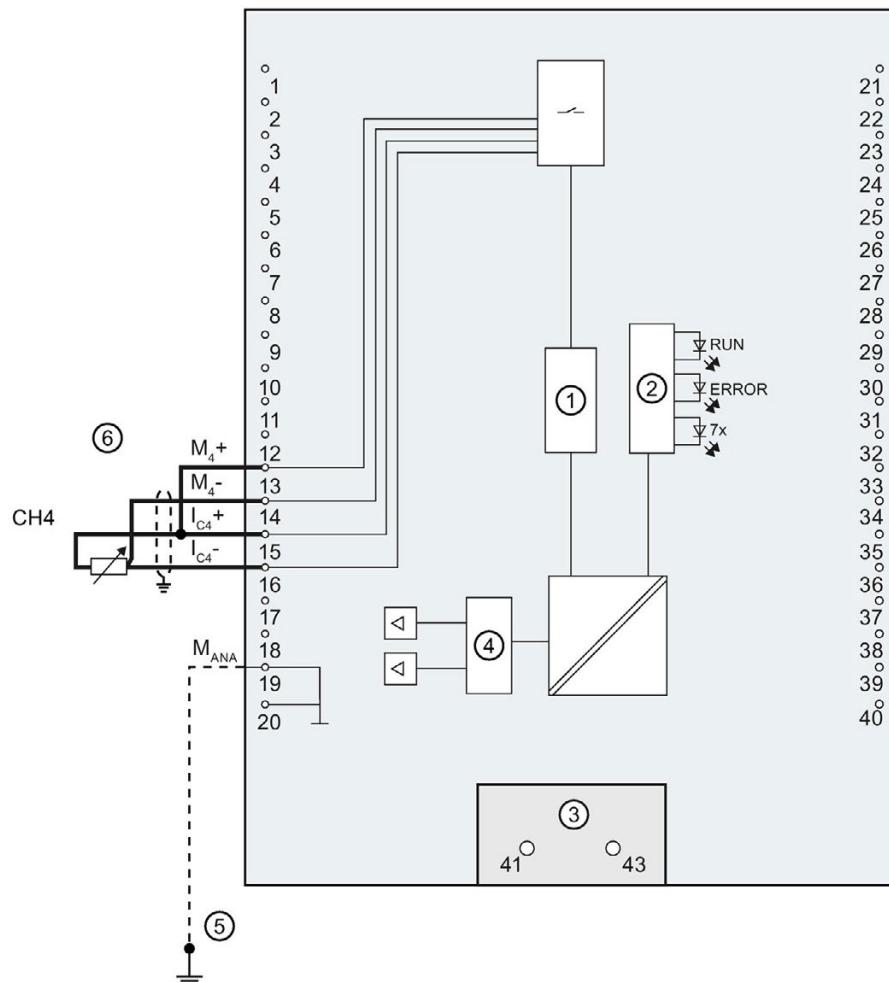
Conexión: conexión a 3 hilos de sensores resistivos o termorresistencias (RTD)

La siguiente figura muestra la asignación de conexiones para la conexión a 3 hilos de sensores resistivos o termorresistencias al canal que lo permite: el 4.

Nota

Conexión a 3 hilos

Tenga en cuenta que en la conexión a 3 hilos no se compensan las resistencias de los hilos.



- ① Convertidor analógico/digital (CAD)
- ② LED
- ③ Elemento de entrada de alimentación (solo para apantallamiento)
- ④ Convertidor digital/análogo (CDA)
- ⑤ Conductor equipotencial (opcional)
- ⑥ Conexión a 3 hilos

Figura 4-7 Esquema de principio y conexiones para la conexión a 3 hilos

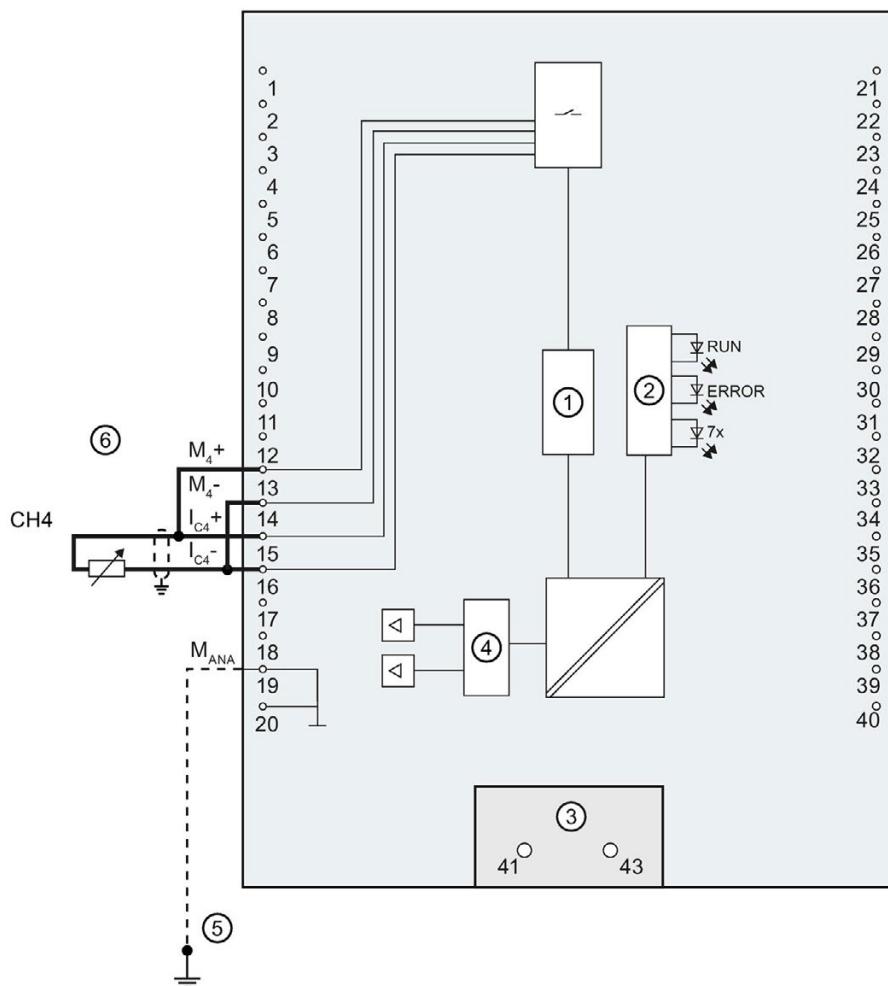
Conexión: conexión a 2 hilos de sensores resistivos o termorresistencias (RTD)

La siguiente figura muestra la asignación de conexiones para la conexión a 2 hilos de sensores resistivos o termorresistencias al canal que lo permite: el 4.

Nota

Conexión a 2 hilos

Tenga en cuenta que en la conexión a 2 hilos no se compensan las resistencias de los hilos.



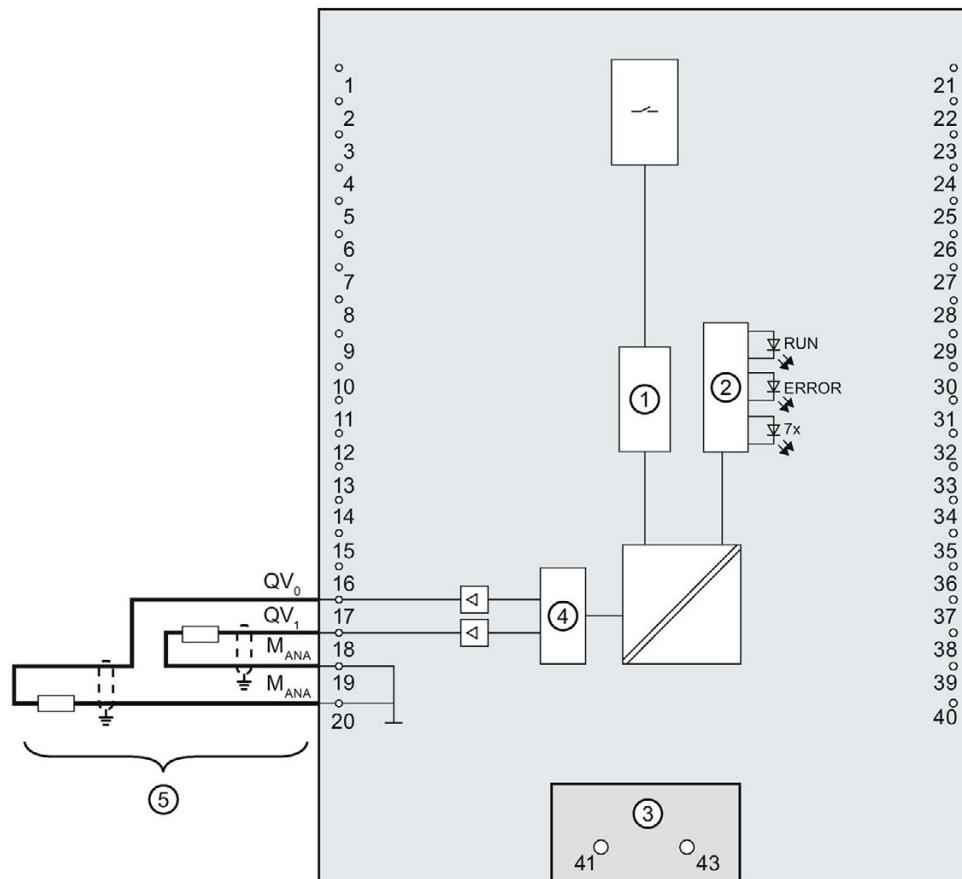
- (1) Convertidor analógico/digital (CAD)
- (2) LED
- (3) Elemento de entrada de alimentación (solo para apantallamiento)
- (4) Convertidor digital/analógico (CDA)
- (5) Conducto equipotencial (opcional)
- (6) Conexión a 2 hilos

Figura 4-8 Esquema de principio y conexiones para la conexión a 2 hilos

Conexión: salida de tensión

La figura siguiente muestra la asignación de conexiones para conectar las salidas de tensión a:

- conexión a 2 hilos sin compensación de las resistencias de los hilos.



- ① Convertidor analógico/digital (CAD)
- ② LED
- ③ Elemento de entrada de alimentación (solo para apantallamiento)
- ④ Convertidor digital/análogo (CDA)
- ⑤ Conexión a 2 hilos CH0 y CH1

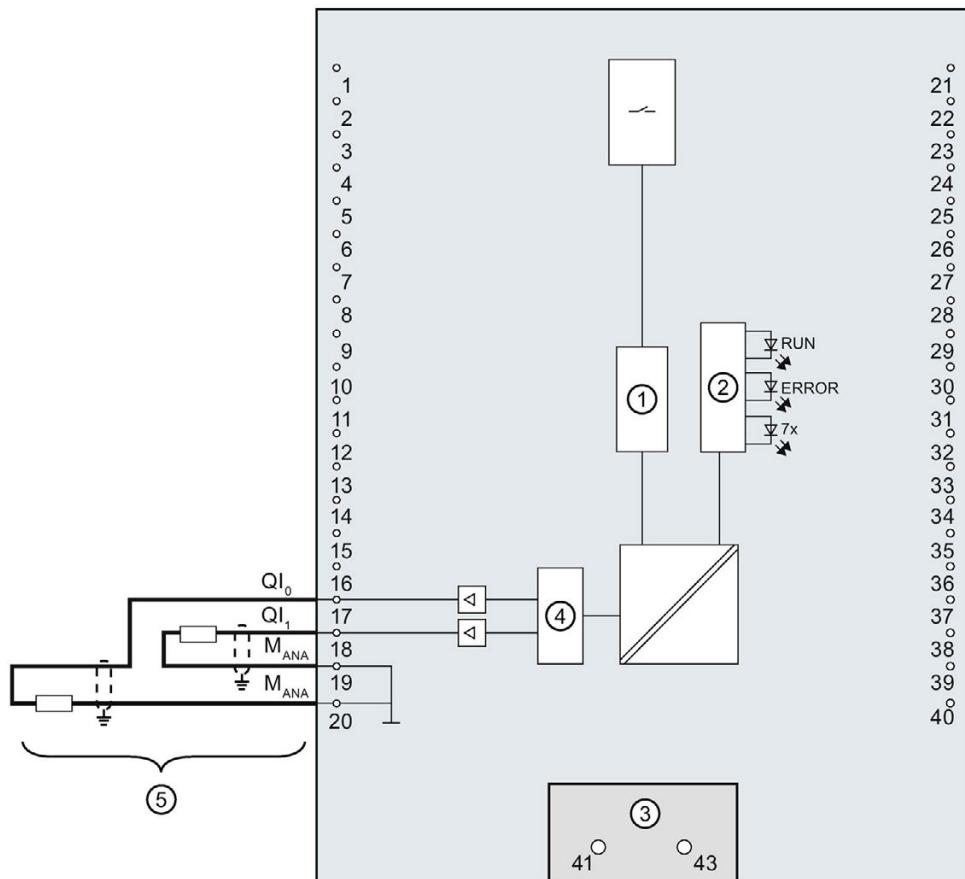
Figura 4-9 Esquema de principio y conexiones para salida de tensión

Nota

M_{ANA} es equivalente en los bornes 19 y 20.

Conexión: salida de intensidad

La figura siguiente muestra como ejemplo la asignación de conexiones para conectar las salidas de intensidad.



- ① Convertidor analógico/digital (CAD)
- ② LED
- ③ Elemento de entrada de alimentación (solo para apantallamiento)
- ④ Convertidor digital/análogo (CDA)
- ⑤ Salida de intensidad CH0 y CH1

Figura 4-10 Esquema de principio y conexiones para salida de intensidad

Nota

M_{ANA} es equivalente en los bornes 19 y 20.

4.3.3

Esquema de principio y conexiones de la periferia digital integrada

En este capítulo encontrará el esquema de principio de la periferia digital integrada (X11 y X12) con las entradas y salidas estándar y la alimentación de sensores, así como las reglas para cablear correctamente las conexiones a masa.

Encontrará información sobre cómo cablear el conector frontal, apantallar el cable, etc. en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>).

Elemento de entrada de alimentación

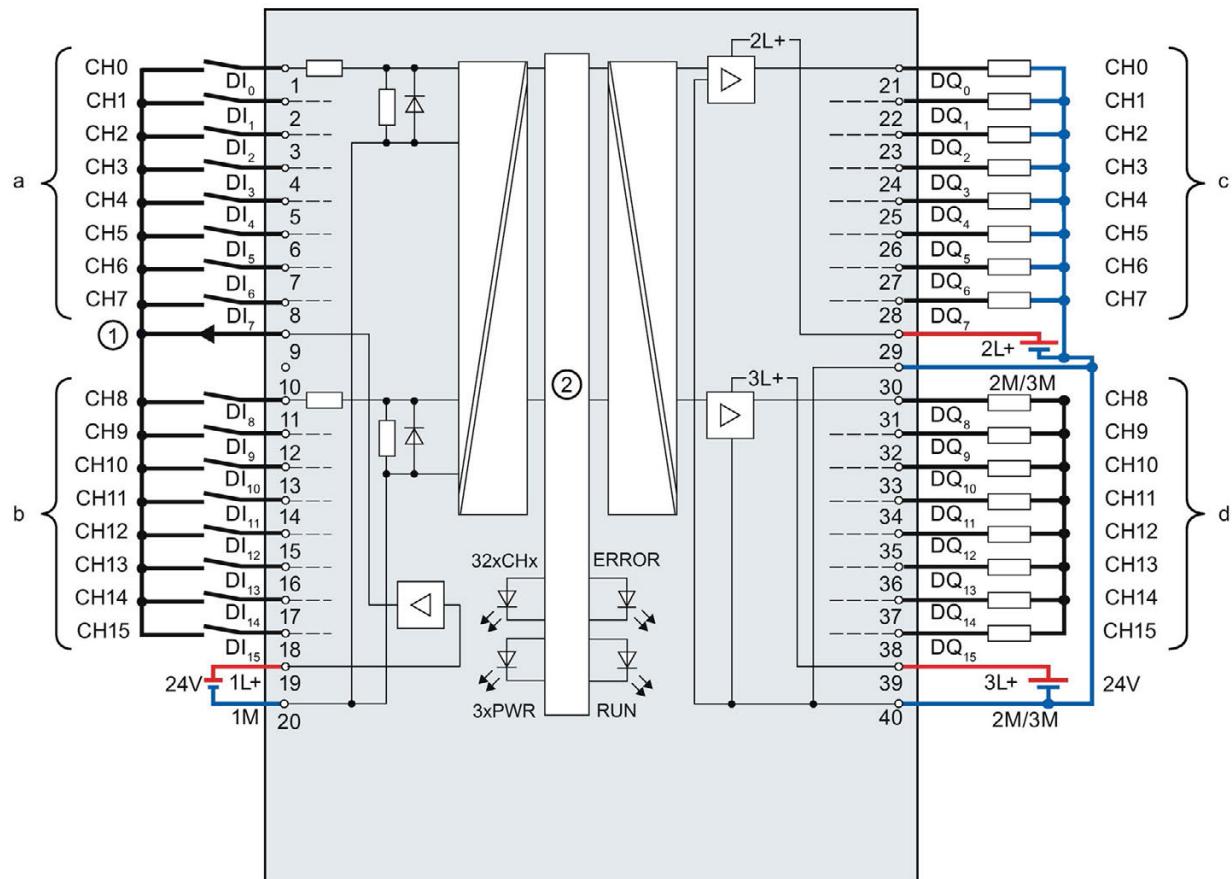
El elemento de entrada de alimentación se enchufa al conector frontal y sirve para apantallar la periferia digital integrada.

Nota

La periferia digital integrada se alimenta a través de los bornes del conector frontal y, por tanto, no necesita recibir tensión a través del elemento de entrada de alimentación. Sin embargo, el elemento de entrada de alimentación es necesario para el apantallamiento.

Esquema de principio y conexiones X11

La siguiente figura muestra la manera de conectar la periferia digital integrada X11 y la asignación de los canales a las direcciones (bytes de entrada a y b, bytes de salida c y d).

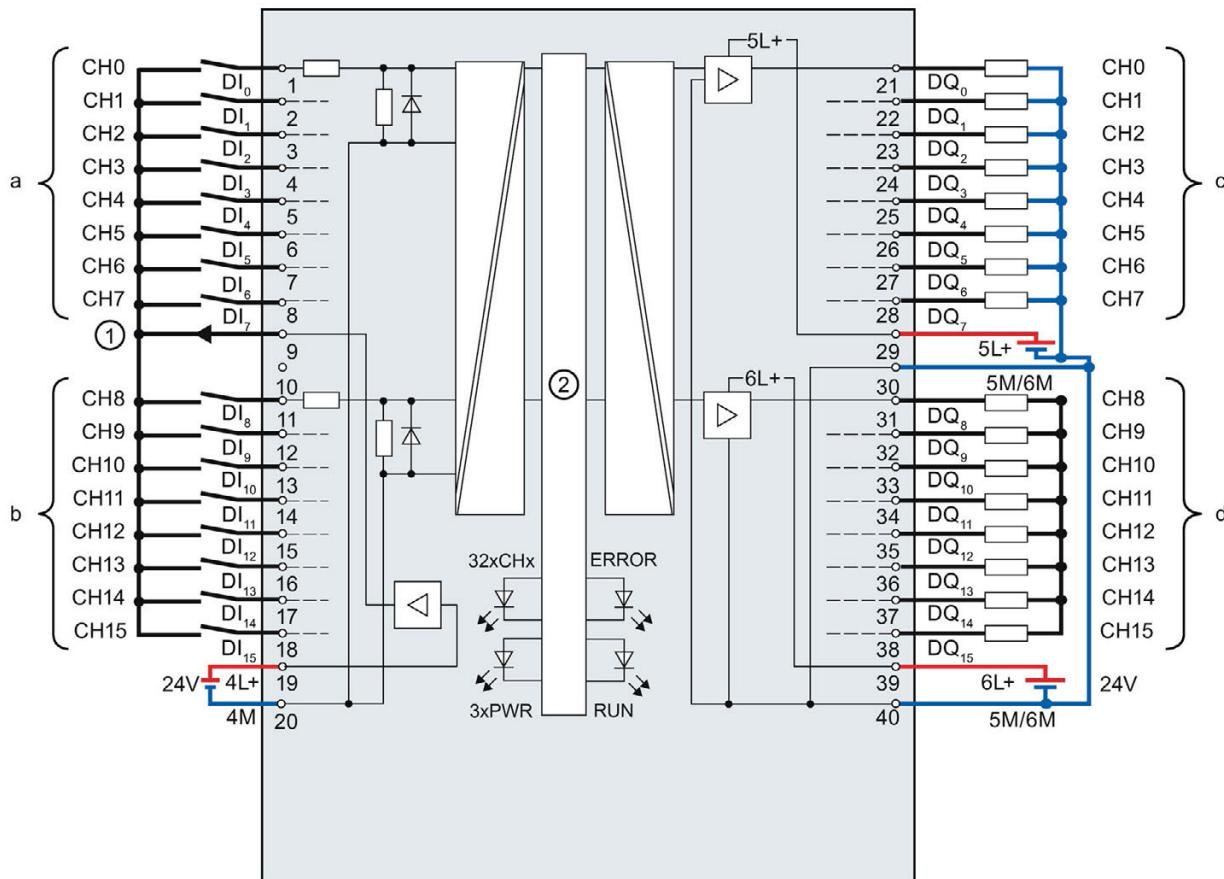


- ① Alimentación de sensores para las entradas digitales
- ② CPU
- xL+ Conexión para tensión de alimentación 24 V DC
- xM Conexión a masa
- CHx Canal o LED de estado de canal (verde)
- RUN LED indicador de estado (verde)
- ERROR LED indicador de error (rojo)
- PWR LED de tensión de alimentación POWER (verde)

Figura 4-11 Esquema de principio y conexiones de la periferia digital integrada X11

Esquema de principio y conexiones X12

La siguiente figura muestra la manera de conectar la periferia digital integrada X12 y la asignación de los canales a las direcciones (bytes de entrada a y b, bytes de salida c y d).



- ① Alimentación de sensores para las entradas digitales
- ② CPU
- xL+ Conexión para tensión de alimentación 24 V DC
- xM Conexión a masa
- CHx Canal o LED de estado de canal (verde)
- RUN LED indicador de estado (verde)
- ERROR LED indicador de error (rojo)
- PWR LED de tensión de alimentación POWER (verde)

Figura 4-12 Esquema de principio y conexiones de la periferia digital integrada X12

Ejemplo de tensión de alimentación en la periferia digital integrada X11

Las entradas y salidas de la periferia digital integrada están divididas en dos grupos de carga que reciben una alimentación de 24 V DC.

Las entradas digitales DI0 a DI15 forman un grupo de carga y reciben la alimentación por las conexiones 1L+ (borne 19) y 1M (borne 20).

Las salidas digitales DQ0 a DQ7 reciben la alimentación por la conexión 2L+ (borne 29). Las salidas digitales DQ8 a DQ15 reciben la alimentación por la conexión 3L+ (borne 39). Tenga en cuenta que las salidas digitales DQ0 a DQ15 tienen una sola masa común. Sale de los bornes 30 y 40 (2M/3M), respectivamente, y se puentea en el módulo. Las salidas digitales forman un grupo de carga común.

ATENCIÓN

Inversión de polaridad de la tensión de alimentación

Un circuito de protección interno protege la periferia digital integrada de daños causados por la inversión de polaridad de la tensión de alimentación. Sin embargo, en caso de inversión de polaridad de la tensión de alimentación es posible que se produzcan estados imprevistos en las salidas digitales.

Comportamiento de las salidas digitales en caso de rotura de hilo en la conexión a masa de las salidas

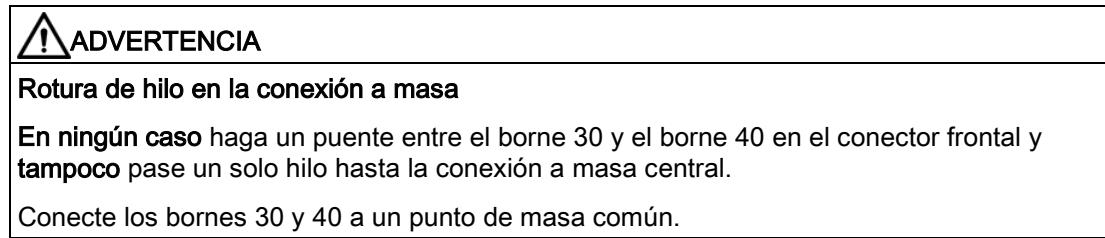
Debido a las características del driver de salida utilizado en el módulo, en caso de rotura de la conexión a masa escapan de las salidas unos 25 mA de corriente de alimentación a través de un diodo parasitario. Esto puede provocar que incluso las salidas que no estén activadas tengan un nivel alto y emitan hasta 25 mA de corriente de salida. Según sean las características de la carga, es posible que estos 25 mA sean suficientes para activar la carga con nivel alto. Para impedir que se activen las salidas digitales de forma no intencionada en caso de rotura de la conexión a masa, proceda del siguiente modo:

Doble cableado de la masa

Conecte la masa tanto en el borne 30 como en el borne 40.

1. Una la primera conexión a masa del borne 30 a la conexión a masa central de la instalación.
2. Una la segunda conexión a masa del borne 40 a la conexión a masa central de la instalación.

Si el borne 30 o 40 se ve interrumpido por una rotura de la conexión a masa, las salidas recibirán la alimentación a través de la segunda conexión a masa que queda.



De forma complementaria al esquema de principio y las conexiones, la figura siguiente muestra el correcto cableado de las salidas para evitar que comuten las salidas en caso de rotura de la conexión a masa.

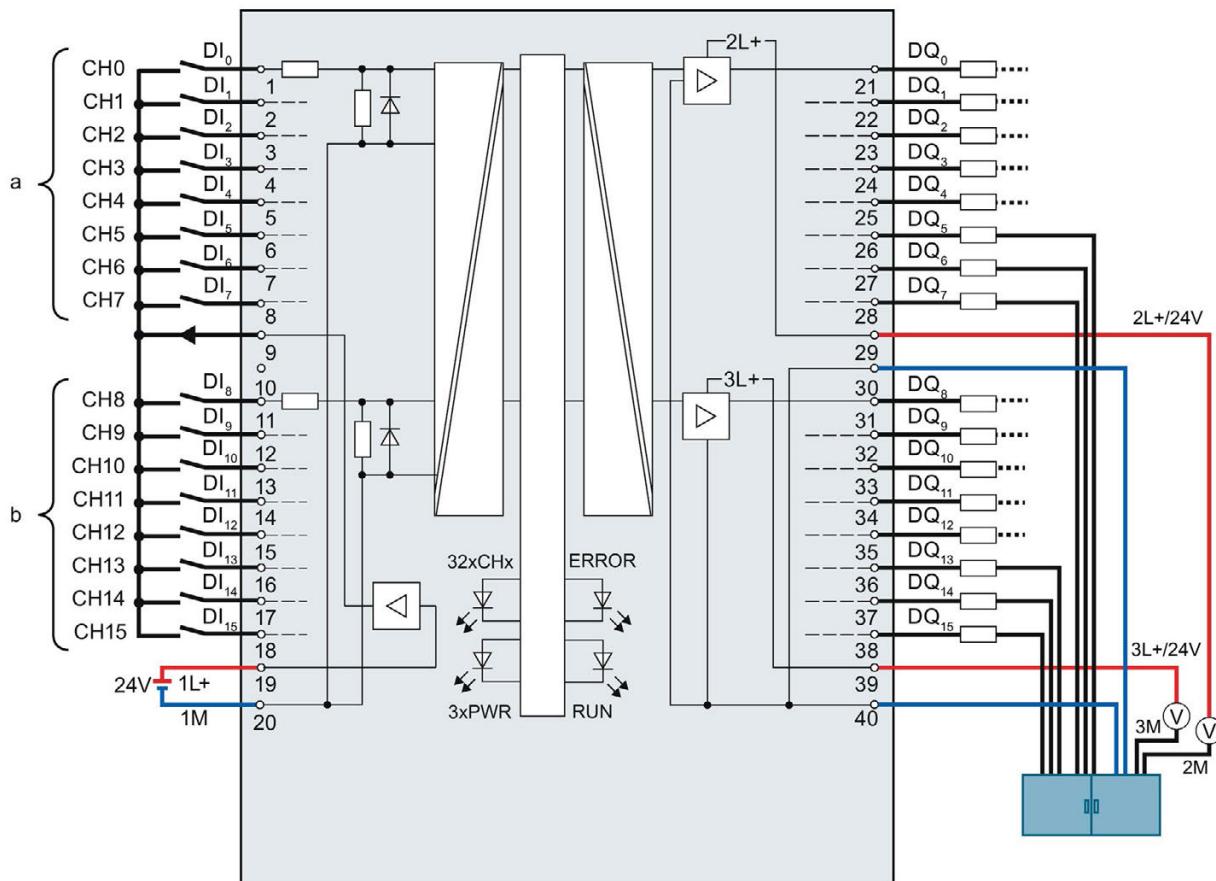


Figura 4-13 Ejemplo de cableado correcto en la periferia digital integrada X11

La alimentación M se conecta con un primer cable del bloque central al borne 30 del módulo y, adicionalmente, con un segundo cable del bloque central al borne 40 del módulo.

En las salidas digitales, las conexiones a masa de las cargas se conectan al bloque de conexión central utilizando un cable propio para cada carga.

La figura siguiente muestra la circulación de corriente cuando el cableado es el correcto.

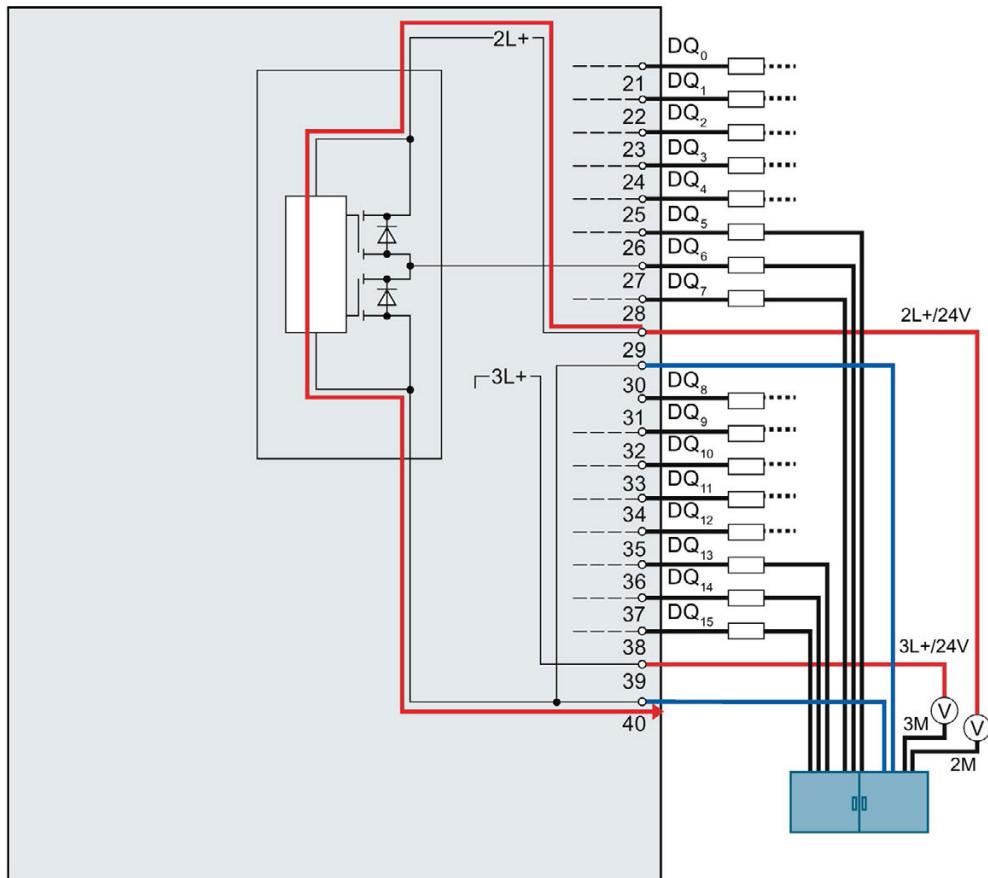


Figura 4-14 Ejemplo de circulación de corriente en caso de cableado correcto en la periferia digital integrada X11

Si el cableado es correcto, la corriente de alimentación circula de la alimentación 2L+ al módulo a través del borne 29. En el módulo, la corriente circula a través del driver de salida y sale del módulo por el borne 40.

La figura siguiente muestra el comportamiento en caso de interrupción del primer cable de masa.

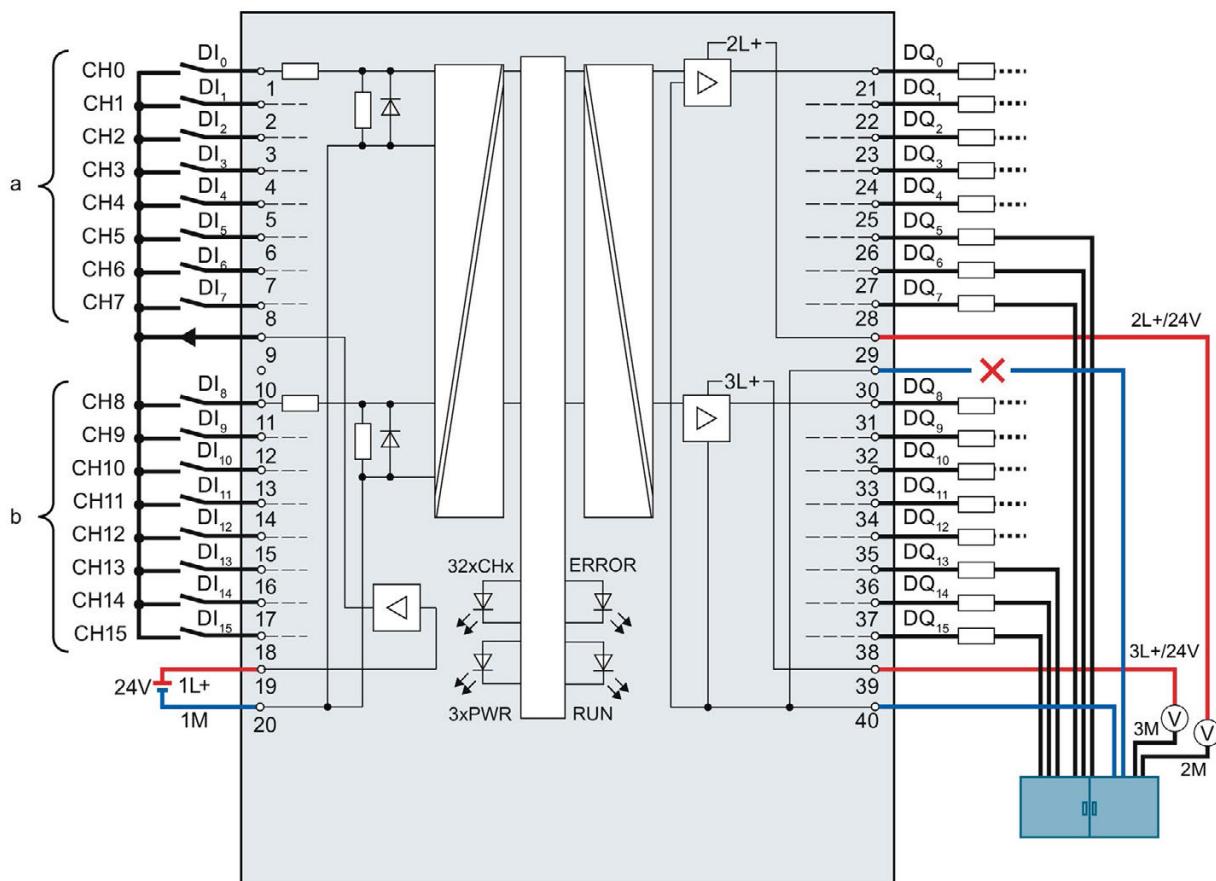


Figura 4-15 Ejemplo de interrupción del primer cable de masa en la periferia digital integrada X11

Si se produce una rotura de hilo en el primer cable de masa que va del bloque central al borne 30, el módulo puede seguir funcionando sin restricciones, pues sigue estando conectado a masa por el segundo cable que va del bloque central al borne 40.

4.3 Esquema de principio y conexiones

La figura siguiente muestra el comportamiento en caso de interrupción del segundo cable de masa.

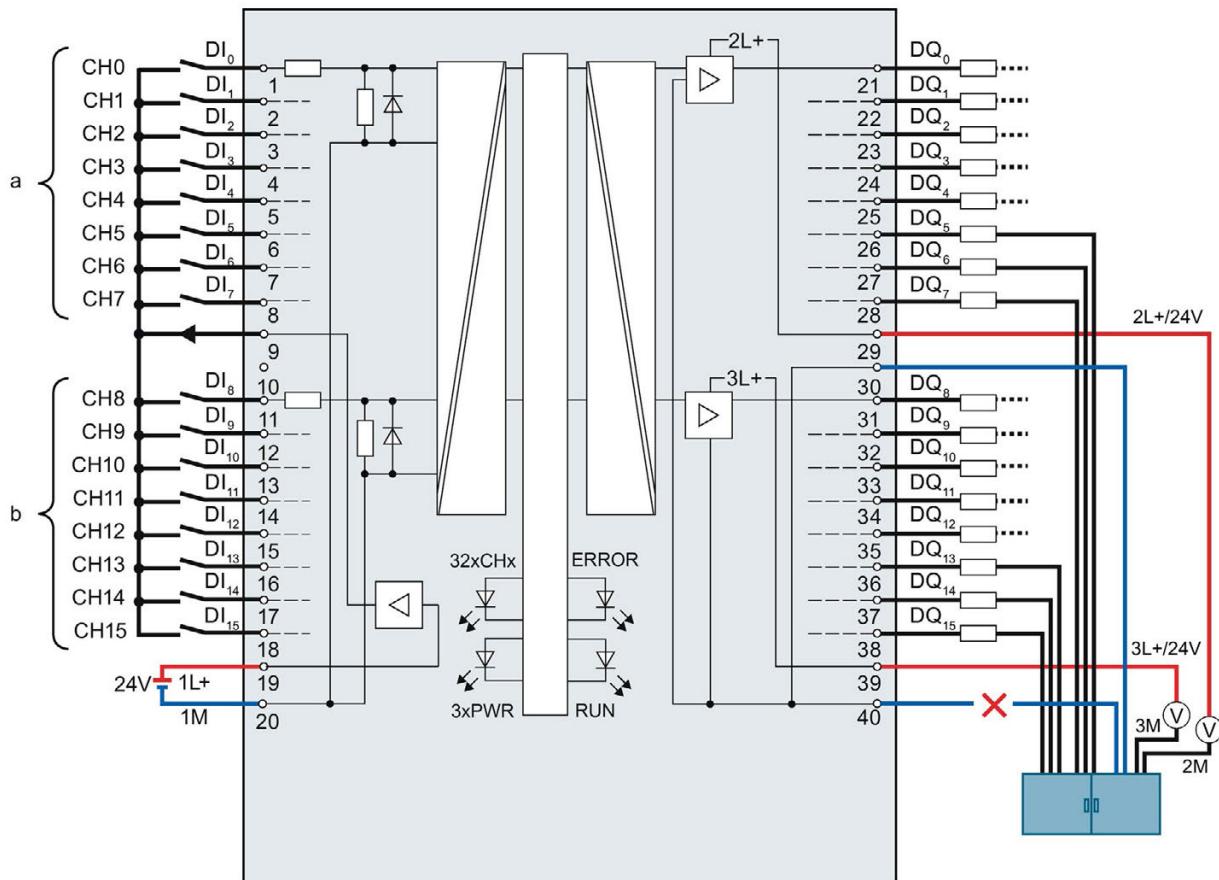


Figura 4-16 Ejemplo de interrupción del segundo cable de masa en la periferia digital integrada X11

Si se produce una rotura de hilo en el segundo cable de masa que va del bloque central al borne 40, el módulo puede seguir funcionando sin restricciones, pues sigue estando conectado a masa por el primer cable que va del bloque central al borne 30.

La figura siguiente muestra la circulación de corriente en caso de interrupción de los dos cables de masa.

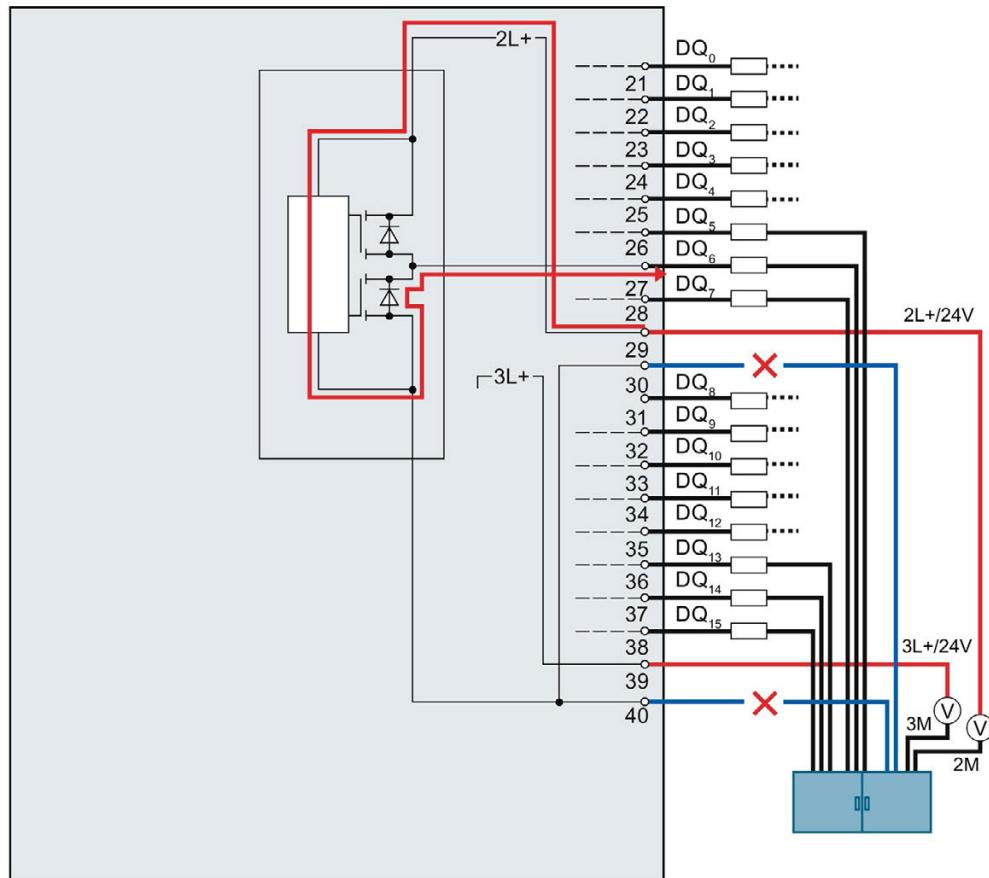


Figura 4-17 Ejemplo de circulación de corriente en caso de interrupción de los dos cables de masa en la periferia digital integrada X11

Si hay una rotura de hilo tanto en el primer como en el segundo cable de masa que van del bloque de conexión central a los bornes 30 y 40 del módulo, el módulo ya no funciona correctamente. Las dos conexiones a masa del módulo están interrumpidas.

La corriente de alimentación circula de la alimentación 2L+ al módulo a través del borne 29. En el módulo, circula a través del driver de salida hasta el diodo parasitario y sale del módulo por el borne de salida; en el ejemplo de la figura, por el borne 27. Esto significa que la corriente de alimentación circula por la carga conectada. La corriente de alimentación interna es típicamente de 25 mA.

!ADVERTENCIA

Interrupción de los dos cables de masa

Si los bornes de masa 30 y 40 están interrumpidos, puede producirse el siguiente comportamiento erróneo:

Las salidas controladas que se han puesto a nivel alto empiezan a conmutar de alto a bajo y viceversa. Si la carga conectada a la salida es lo suficientemente pequeña, la salida se activará de forma permanente.

Cableados erróneos

La figura siguiente muestra un cableado erróneo con un puente en el conector frontal.

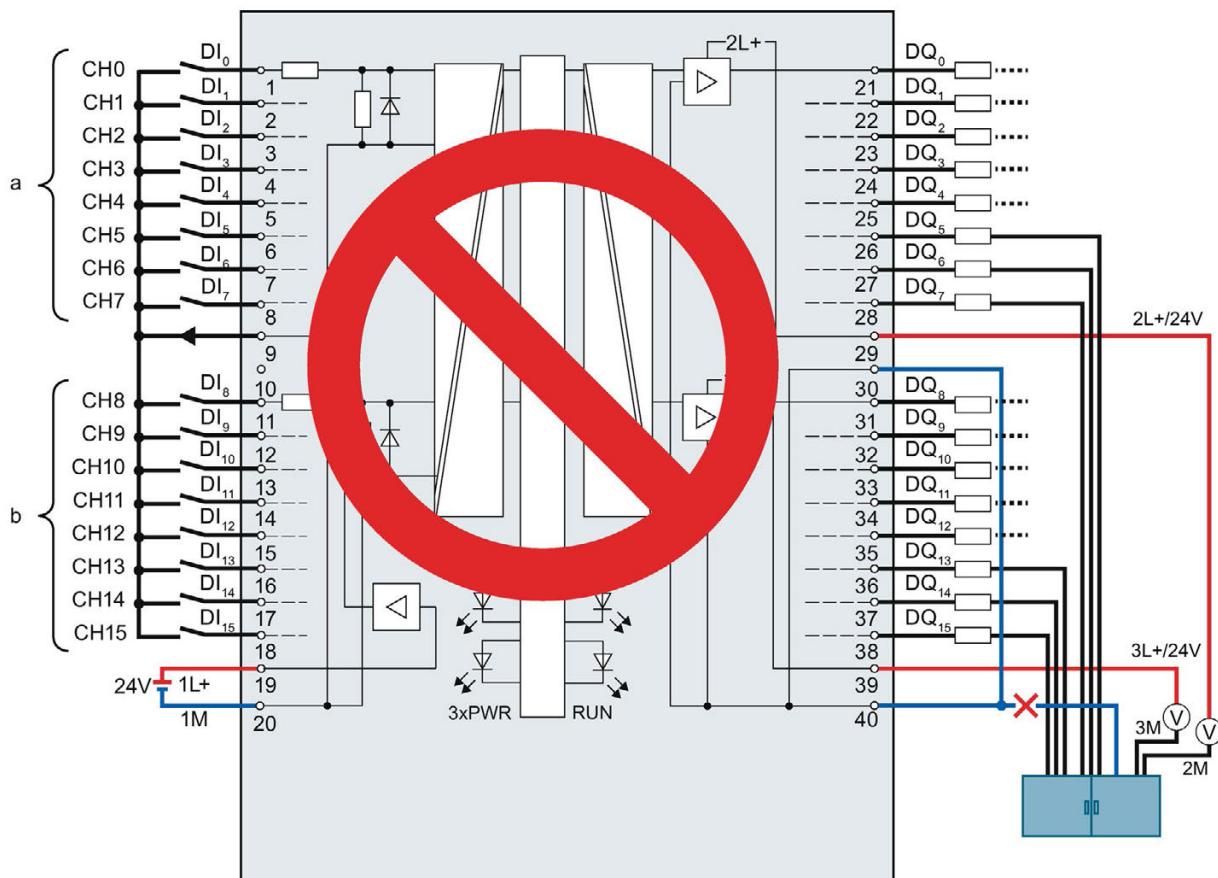
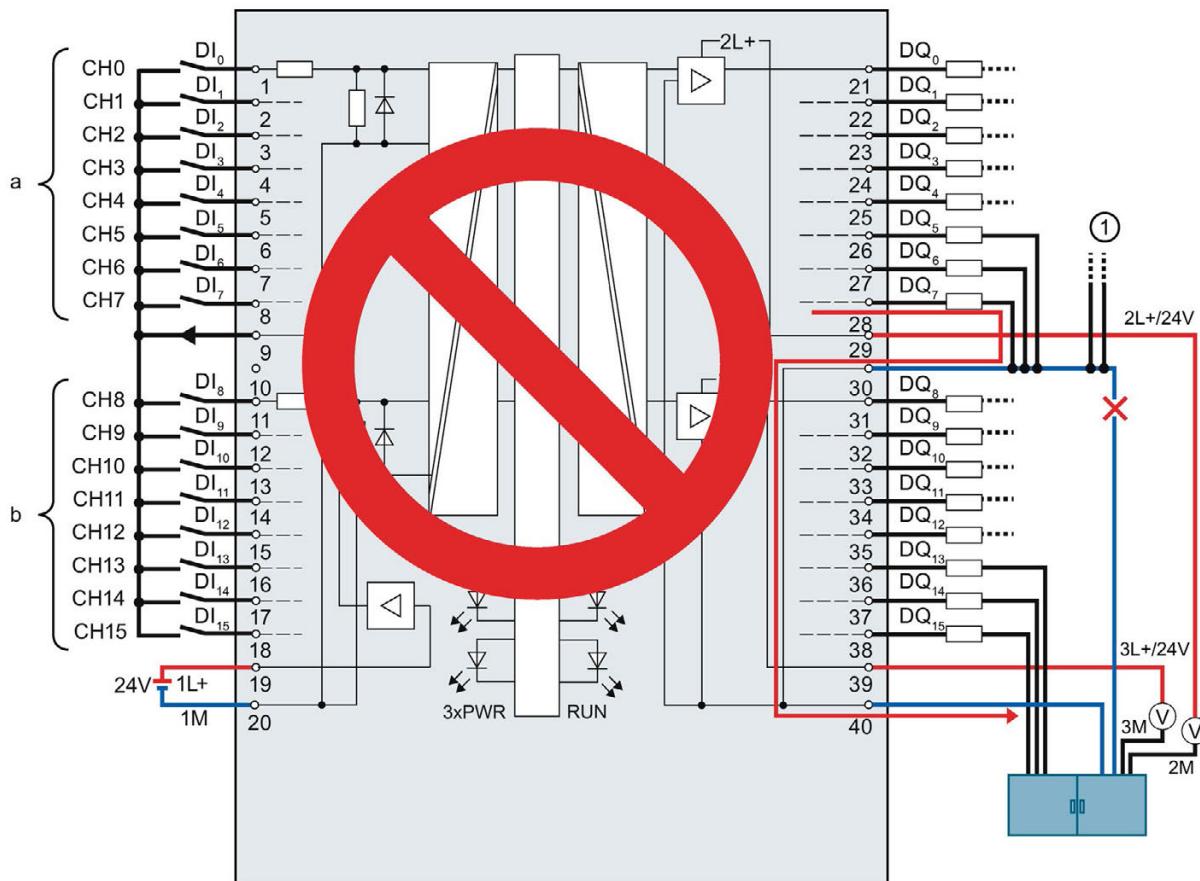


Figura 4-18 Ejemplo de cableado erróneo en la periferia digital integrada X11: puente

Los bornes 30 y 40 están conectados en el conector frontal y solo hay un cable que los une al bloque de conexión central. Si se rompe este cable, los bornes 30 y 40 dejan de estar conectados a masa. La corriente de alimentación del módulo sale por el borne de salida.

La figura siguiente muestra la circulación de corriente cuando las conexiones a masa de las cargas y la conexión a masa del borne 30 están unidas al bloque de conexión central con un solo cable.



- ① Conexiones a masa de otras partes de la instalación por las que también pueden circular grandes corrientes.

Figura 4-19 Ejemplo de cableado erróneo en la periferia digital integrada X11: cable común

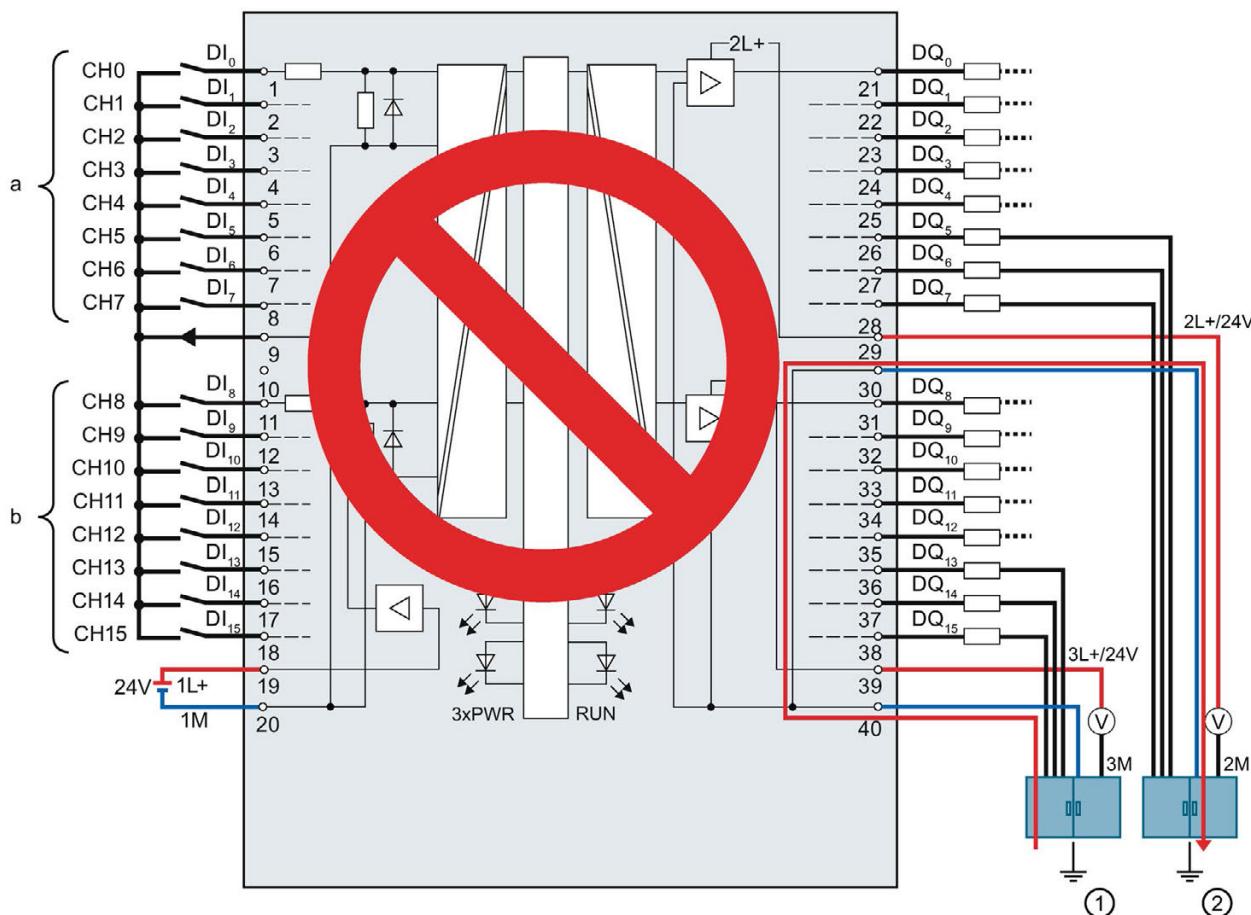
En caso de rotura del cable común, la corriente de las salidas circula por el borne 30 hasta el módulo y por el borne 40 hasta el bloque de conexión central. La corriente circula a través del módulo.

ADVERTENCIA

Circulación de corriente en caso de cableado erróneo

Si se rompe el cable común, la corriente puede llegar a ser muy grande, según sea la instalación, y provocar la destrucción del módulo.

La figura siguiente muestra la circulación de corriente cuando hay una diferencia de potencial entre los puntos de puesta a tierra.



- ① Punto de puesta a tierra funcional 1 (FE 1)
- ② Punto de puesta a tierra funcional 2 (FE 2)

Figura 4-20 Ejemplo de diferencia de potencial en la periferia digital integrada X11

La conexión equipotencial se realiza en los bornes 30 y 40. Si entre los puntos de puesta a tierra FE1 y FE2 hay una diferencia de potencial, la corriente de compensación circula por los bornes 30 y 40.

!ADVERTENCIA

Circulación de corriente en caso de cableado erróneo

Si hay una diferencia de potencial, la corriente puede llegar a ser muy grande, según sean las relaciones de potencial, y provocar la destrucción del módulo.

Filtro de entrada para entradas digitales

Para suprimir interferencias se puede parametrizar un retardo a la entrada para las entradas digitales.

Para el retardo a la entrada se pueden especificar los siguientes valores:

- Ninguno
- 0,05 ms
- 0,1 ms
- 0,4 ms
- 1,6 ms
- 3,2 ms (predeterminado)
- 12,8 ms
- 20 ms

Nota

Apantallamiento

Si se utilizan entradas digitales estándar y se parametriza "ninguno" como retardo a la entrada, habrá que utilizar cables apantallados. Para el uso de entradas digitales estándar a partir de un retardo a la entrada de 0,05 ms, el apantallamiento y el elemento de entrada de alimentación no son imprescindibles, pero recomendables.

4.3.4 Direcciones de los contadores rápidos

En los dos conectores frontales de 40 polos de la periferia digital integrada se conectan las señales de sensores, las señales de las entradas y salidas digitales y las alimentaciones de sensores. Encontrará información sobre el cableado de los conectores frontales y el apantallamiento del cable en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>).

Señales de encóder

Las señales de encóder de 24 V se designan con las letras A, B y N. Se pueden conectar los siguientes tipos de encóder:

- Encóder incremental con señal N:

Las señales A, B y N se conectan a través de las conexiones marcadas al efecto. Las señales A y B son las dos señales incrementales desfasadas 90°. N es la señal de marca cero, que devuelve un impulso por vuelta.

- Encóder incremental sin señal N:

Las señales A y B se conectan a través de las conexiones marcadas al efecto. Las señales A y B son las dos señales incrementales desfasadas 90°.

- Encóder de impulsos sin señal de sentido:

La señal de conteo se conecta a la conexión A.

- Encóder de impulsos con señal de sentido:

La señal de conteo se conecta a la conexión A. La señal de sentido se conecta a la conexión B.

- Encóder de impulsos con señal de conteo ascendente/descendente:

La señal de conteo ascendente se conecta a la conexión A. La señal de conteo descendente se conecta a la conexión B.

A las entradas A, B y N se pueden conectar los siguientes encóders o sensores:

- Tipo P:

Las entradas A, B y N son comutadas por el encóder o sensor a 24 V DC.

Nota

Resistencia de carga externa

Tenga en cuenta que, dependiendo de las características de la fuente de señal, la carga efectiva y la magnitud de la frecuencia de señal, se puede necesitar una resistencia de carga externa para limitar el tiempo de desexcitación de la señal desde nivel alto a bajo.

Las especificaciones/características técnicas de la fuente de señal (p. ej., sensor) son decisivas para el dimensionamiento de este tipo de resistencia de carga.

- Contrafase:

Las entradas A, B y N son comutadas por el encóder o sensor, de forma alterna, a 24 V DC y a masa M.

Entradas digitales HSC DI0 y HSC DI1

En el caso de las entradas digitales se trata de una asignación lógica a los contadores rápidos (HSC). Las asignaciones posibles de las entradas de la periferia integrada a los contadores rápidos se indican en la tabla Vista general de interconexión de las entradas (Página 105). Se dispone de hasta dos entradas digitales por contador rápido (HSC DI0 y HSC DI1). Las entradas digitales se pueden utilizar para el control de puerta (Gate), la sincronización (Sync) y la captura (Capture). Como alternativa se pueden utilizar una o más entradas digitales sin las funciones mencionadas como entradas digitales estándar y leer el estado de señal de la respectiva entrada digital a través de la interfaz de notificación.

Las entradas digitales que no se utilicen como contador rápido están disponibles como DI estándar.

Direcciones de entrada de los contadores rápidos

El ajuste de las direcciones de entradas digitales utilizadas por los contadores rápidos (HSC) y la asignación de las señales A/B/N, DI0, DI1 y DQ1 se efectúan en STEP 7 (TIA Portal). Al configurar la CPU compacta es posible activar y configurar todos los HSC.

La CPU compacta asigna automáticamente las direcciones de entrada para las señales A/B/N de acuerdo con la configuración.

Las direcciones de entrada para DI0 y DI1 se definen según la tabla Vista general de interconexión de las entradas (Página 105). Mediante la interconexión se establece una conexión directa entre el HSC y una entrada de la periferia integrada. El contador rápido utiliza esta entrada como HSC DI0 o HSC DI1 (símbolo [DI]). Los símbolos [DI] de la tabla indican las direcciones de entrada que se pueden seleccionar en la configuración hardware para HSC DI0 y HSC DI1.

Asignación de las direcciones HSC de las entradas

Encontrará una vista general de las interconexiones posibles de las entradas de los conectores frontales X11 y X12 en el capítulo Vista general de interconexión de las entradas (Página 105).

Nota

Modo de compatibilidad HSC

Las posibilidades de interconexión representadas en el capítulo Vista general de interconexión de las entradas (Página 105) requieren que la opción "Asignación del conector frontal como la CPU 1511C" esté desactivada. Si la opción está activada, las señales de entrada estarán interconectadas del mismo modo que en la CPU 1511C-1 PN. En este caso se aplican las posibilidades de interconexión indicadas en el manual de producto de la CPU 1511C-1 PN.

Salidas digitales HSC-DQ0 y HSC-DQ1

Se dispone de dos salidas digitales por contador rápido. La salida digital HSC-DQ0 es una salida lógica que no se puede interconectar con una salida digital de la periferia integrada. La salida digital HSC-DQ0 solo se puede utilizar a través del programa de usuario. HSC-DQ1 es una salida física que se puede interconectar con una salida digital de la periferia integrada.

Las salidas digitales son conmutadores tipo P de 24 V referidos a M y son aptas para una corriente nominal de carga de 0,1 A. Las salidas utilizadas como salidas estándar tienen una corriente nominal de carga de 0,5 A. Las salidas digitales están protegidas frente a sobrecarga y cortocircuito.

Nota

La conexión directa de relés y contactores no es posible sin supresor externo. Encontrará información sobre las frecuencias de empleo máximas posibles y los valores de inductancia de las cargas inductivas en las salidas digitales en el capítulo Datos técnicos.

Encontrará una vista general de las salidas digitales que se pueden interconectar a los diferentes contadores rápidos en el capítulo Vista general de interconexión de las salidas (Página 107). Las salidas digitales que no tienen conectado ningún contador rápido pueden utilizarse como salidas estándar. El retardo de salida máximo de toda salida digital que se utilice como salida estándar es de 500 µs.

Apantallamiento

Nota

Si se utilizan entradas/salidas digitales con funciones tecnológicas, es decir, si se conectan contadores rápidos a las entradas/salidas, deberán utilizarse cables apantallados y el elemento de entrada de alimentación para el apantallamiento.

Referencia

Encontrará más información sobre la configuración de las entradas de los contadores rápidos en el manual de funciones S7-1500, ET 200MP, ET 200SP Contaje, medición y lectura de posición (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59709820>) y en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

4.3.5 Direcciones de los generadores de impulsos en los modos de operación Modulación del ancho de impulso (PWM) y Salida de frecuencia

Configuración de las salidas como generadores de impulsos

Si configura las salidas de la CPU como generadores de impulsos (para PWM o PTO), se borrarán las correspondientes direcciones de las salidas de la memoria de salidas. Las direcciones de las salidas no se pueden utilizar para otros fines en el programa de usuario. Si el programa de usuario escribe un valor en una salida que se utiliza como generador de impulsos, la CPU no escribirá este valor en la salida física.

Asignación de las direcciones de PWM de las salidas

Encontrará una vista general de las salidas digitales que se pueden interconectar a los diferentes canales PWM en el capítulo Vista general de interconexión de las salidas (Página 107).

Nota

Las entradas y salidas digitales asignadas a PWM y PTO no se pueden forzar permanentemente.

Las entradas y salidas digitales utilizadas por la modulación por ancho de impulso (PWM) y tren de impulsos (PTO) se asignan durante la configuración del dispositivo. Si asigna entradas y salidas digitales a estas funciones, los valores de las direcciones de las entradas y salidas digitales asignadas no se pueden modificar mediante la función de forzado permanente en la tabla de observación. En su lugar, se puede forzar permanentemente el bit de salida TM_CTRL_DQ a 0 y activar o desactivar la salida con el bit SET_DQA (relevante para los modos de operación PWM y salida de frecuencia).

Encontrará más información acerca del forzado permanente de entradas y salidas en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>).

4.3.6 Direcciones de los generadores de impulsos en el modo de operación PTO

En los dos conectores frontales de 40 polos de la periferia digital integrada se conectan las señales de sensores, las señales de las entradas y salidas digitales y las alimentaciones de sensores. Encontrará información sobre el cableado de los conectores frontales y el apantallamiento de los cables en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>).

Señales de encóder

Cada canal PTO soporta, además de sus salidas, las tres entradas opcionales siguientes:

- Sensor de referencia (RS)
- Entrada de medición (MI)
- Drive Ready (DR)

Direcciones de entrada de los generadores de impulsos (PTO)

Los ajustes de las direcciones de entrada digitales utilizadas por los generadores de impulsos (PTO) se realizan en la configuración hardware de STEP 7 (TIA Portal). Al configurar la CPU compacta es posible activar y configurar individualmente los cuatro canales PTO.

Asignación de las direcciones PTO de las entradas

Mediante interconexión se establece una conexión directa entre la PTO y una entrada de la periferia integrada. Encontrará una vista general de las interconexiones posibles entre las entradas (DI0 a DI15) y los canales PTO disponibles (PTO1 a PTO4) en el capítulo Vista general de interconexión de las entradas (Página 105).

Asignación de las direcciones PTO de las salidas

El capítulo Vista general de interconexión de las salidas (Página 107) muestra qué canales PTO se pueden interconectar a las diferentes salidas digitales.

4.3.7 Vista general de interconexión de las entradas

Interconexión combinada de los canales tecnológicos

Para poder distribuir correctamente las entradas disponibles entre los posibles canales tecnológicos HSC y PTO, la siguiente tabla le ofrece una vista general de las posibles interconexiones de las entradas de los conectores frontales X11 y X12. Esta vista general es una combinación de las posibilidades de interconexión de los canales tecnológicos para HSC y PTO.

Conector frontal	Borne	Canal	PTO								Contadores rápidos (HSC)		
			PTO1		PTO2		PTO3		PTO4		HSC1	HSC2	HSC3
X11	1	DI0	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		A		
	2	DI1	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[B]		
	3	DI2	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[N]		
	4	DI3	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]			A	
	5	DI4	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]			[B]	
	6	DI5	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]			[N]	
	7	DI6	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]				A
	8	DI7	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]				[B]
	11	DI8	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[DI]	[DI]	[N] [DI]
	12	DI9	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[DI]	[DI]	[DI]
	13	DI10	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[DI]	[DI]	[DI]
	14	DI11	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[DI]	[DI]	[DI]
	15	DI12	[DR]	[MI]	[DR]		[DR]		[DR]		[DI]	[DI]	[DI]
	16	DI13	[DR]	[RS]	[DR]	[MI]	[DR]		[DR]		[DI]	[DI]	[DI]
	17	DI14	[DR]		[DR]	[RS]	[DR]		[DR]		[DI]	[DI]	[DI]
	18	DI15	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[DI]	[DI]	[DI]

[...] = el uso es opcional

[DR] = Drive Ready; [MI] = entrada de medición; [RS] = sensor de referencia

[DI] significa [HSC DI0/HSC DI1] = DI: se utiliza para las funciones de HSC: Gate, Sync y Capture

La asignación a [B] o [N] tiene preferencia frente a la asignación a HSC DI0 o HSC DI1. Es decir, las direcciones de entrada que se han asignado a la señal de conteo [B] o [N] debido al tipo de señal elegido, no se pueden utilizar para otras señales, como HSC DI0 o HSC DI1.

Conexión

4.3 Esquema de principio y conexiones

Co- nector frontal	Bor- ne	Canal	PTO						Contadores rápidos (HSC)					
			PTO1		PTO2		PTO3		PTO4		HSC4		HSC5	
X12	1	DI0	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		A			
	2	DI1	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[B]			
	3	DI2	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[N]			
	4	DI3	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]			A		
	5	DI4	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]			[B]		
	6	DI5	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]			[N]		
	7	DI6	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]				A	
	8	DI7	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]				[B]	
	11	DI8	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[DI]		[DI]	[N]
	12	DI9	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[DI]		[DI]	[DI]
	13	DI10	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[DI]		[DI]	[DI]
	14	DI11	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]		[DI]		[DI]	[DI]
	15	DI12	[DR]		[DR]		[DR]	[MI]	[DR]		[DI]		[DI]	[DI]
	16	DI13	[DR]		[DR]		[DR]	[RS]	[DR]		[DI]		[DI]	[DI]
	17	DI14	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]	[MI]		[DI]		[DI]
	18	DI15	[DR]		[DR]		[DR]		[DR]	[RS]		[DI]		[DI]

[...] = el uso es opcional

[DR] = Drive Ready; [MI] = entrada de medición; [RS] = sensor de referencia

[DI] significa [HSC DI0/HSC DI1] = DI: se utiliza para las funciones de HSC: Gate, Sync y Capture

La asignación a [B] o [N] tiene preferencia frente a la asignación a HSC DI0 o HSC DI1. Es decir, las direcciones de entrada que se han asignado a la señal de conteo [B] o [N] debido al tipo de señal elegido, no se pueden utilizar para otras señales, como HSC DI0 o HSC DI1.

4.3.8 Vista general de interconexión de las salidas

Interconexión combinada de los canales tecnológicos

Para poder distribuir correctamente las salidas disponibles entre los posibles canales tecnológicos HSC, PWM y PTO, la siguiente tabla le ofrece una vista general de las interconexiones posibles de las salidas de los conectores frontales X11 y X12. Esta vista general es una combinación de las posibilidades de interconexión de los canales tecnológicos para HSC, PWM y PTO.

	Salida de hardware			DQ estándar	PWM	PTO			HSC
Conec-tor frontal	Borne	Canal	Modo de salida	Configurable como DQ estándar para canal	Configurable como salida PWM para canal	Configurable como salida PTO A para canal 1)	Configurable como salida PTO B para canal 2)	Configurable como "Salida de habilitación del accionamiento" para canal	Utilizable como DQ1 HSC para canal
X11	1	DQ0	High-Speed		PWM1	PTO1			
			Estándar	DQ0	PWM1			[PTO 2/3/4]	
	2	DQ1	High-Speed				PTO1		[HSC1]
			Estándar	DQ1				[PTO 1/2/3/4]	
	3	DQ2	High-Speed		PWM2	PTO2			
			Estándar	DQ2	PWM2			[PTO 1/3/4]	
	4	DQ3	High-Speed				PTO2		[HSC2]
			Estándar	DQ3				[PTO 1/2/3/4]	
	5	DQ4	High-Speed		PWM3	PTO3			[HSC3]
			Estándar	DQ4	PWM3			[PTO 1/2/4]	
	6	DQ5	High-Speed				PTO3		[HSC4]
			Estándar	DQ5				[PTO 1/2/3/4]	
	7	DQ6	High-Speed		PWM4	PTO4			[HSC6]
			Estándar	DQ6	PWM4			[PTO 1/2/3]	
	8	DQ7	High-Speed				PTO4		[HSC5]
			Estándar	DQ7				[PTO 1/2/3/4]	
11	DQ8		DQ8	PWM1				[PTO 1/2/3/4]	
12	DQ9		DQ9			PTO1*	[PTO 1/2/3/4]	[HSC1]	
13	DQ10		DQ10	PWM2			[PTO 1/2/3/4]		
14	DQ11		DQ11			PTO2*	[PTO 1/2/3/4]	[HSC2]	
15	DQ12		DQ12	PWM3			[PTO 1/2/3/4]	[HSC3]	
16	DQ13		DQ13			PTO3*	[PTO 1/2/3/4]	[HSC4]	
17	DQ14		DQ14	PWM4			[PTO 1/2/3/4]	[HSC6]	
18	DQ15		DQ15			PTO4*	[PTO 1/2/3/4]	[HSC5]	

Conexión

4.3 Esquema de principio y conexiones

X12	1	DQ0	Estándar	DQ0				[PTO 1/2/3/4]	
	2	DQ1		DQ1				[PTO 1/2/3/4]	
	3	DQ2		DQ2				[PTO 1/2/3/4]	
	4	DQ3		DQ3				[PTO 1/2/3/4]	
	5	DQ4		DQ4				[PTO 1/2/3/4]	
	6	DQ5		DQ5				[PTO 1/2/3/4]	
	7	DQ6		DQ6				[PTO 1/2/3/4]	
	8	DQ7		DQ7				[PTO 1/2/3/4]	
	11	DQ8		DQ8				[PTO 1/2/3/4]	
	12	DQ9		DQ9				[PTO 1/2/3/4]	
	13	DQ10		DQ10				[PTO 1/2/3/4]	
	14	DQ11		DQ11				[PTO 1/2/3/4]	
	15	DQ12		DQ12				[PTO 1/2/3/4]	
	16	DQ13		DQ13				[PTO 1/2/3/4]	
	17	DQ14		DQ14				[PTO 1/2/3/4]	
	18	DQ15		DQ15				[PTO 1/2/3/4]	

* Solo soportado por la señal de sentido PTO (tipo de señal "Impulso A y sentido B")

1) "PTOx - Salida A" representa los tipos de señal Salida de impulso A o Impulso

2) "PTOx - Salida B" representa los tipos de señal Salida de impulso B o Sentido

Características técnicas de las salidas

La tabla siguiente muestra una vista general de las características técnicas de las distintas salidas.

Rango de frecuencias (duración del periodo)	DQ0 a DQ7			DQ8 a DQ15
	Salida High-Speed (0,1 A) activada	Salida High-Speed (0,1 A) desactivada	Salida estándar	
	máx. 100 kHz	máx. 10 kHz	máx. 100 Hz	
Precisión de la duración de impulso	10 ... <= 100 kHz (100 ... > 10 µs)	$\pm 100 \text{ ppm} \pm 2 \mu\text{s}$	---	
	100 Hz ... < 10 kHz (10 ms ... > 100 µs)		$\pm 100 \text{ ppm} \pm 10 \mu\text{s}$ con carga > 0,1 A $\pm 100 \text{ ppm} \pm 20 \mu\text{s}$ con carga $\geq 2 \text{ mA}$	
	10 ... < 100 Hz (0,1 s ... > 10 ms)	$\pm 100 \text{ ppm} \pm 100 \mu\text{s}$ con carga > 0,1 A $\pm 100 \text{ ppm} \pm 200 \mu\text{s}$ con carga $\geq 2 \text{ mA}$		$\pm 100 \text{ ppm} \pm 100 \mu\text{s}$ con carga > 0,1 A $\pm 100 \text{ ppm} \pm 200 \mu\text{s}$ con carga $\geq 2 \text{ mA}$
	1 ... < 10 Hz (1 ... > 0,1 s)	$\pm 150 \text{ ppm} \pm 2 \mu\text{s}$	$\pm 150 \text{ ppm} \pm 10 \mu\text{s}$ con carga > 0,1 A $\pm 150 \text{ ppm} \pm 20 \mu\text{s}$ con carga $\geq 2 \text{ mA}$	$\pm 150 \text{ ppm} \pm 100 \mu\text{s}$ con carga > 0,1 A $\pm 150 \text{ ppm} \pm 200 \mu\text{s}$ con carga $\geq 2 \text{ mA}$
	0,1 ... < 1 Hz (10 ... > 1 s)	$\pm 600 \text{ ppm} \pm 2 \mu\text{s}$	$\pm 600 \text{ ppm} \pm 10 \mu\text{s}$ con carga > 0,1 A $\pm 600 \text{ ppm} \pm 20 \mu\text{s}$ con carga $\geq 2 \text{ mA}$	$\pm 600 \text{ ppm} \pm 100 \mu\text{s}$ con carga > 0,1 A $\pm 600 \text{ ppm} \pm 200 \mu\text{s}$ con carga $\geq 2 \text{ mA}$
Duración mínima de impulso	---	2 µs	20 µs con carga > 0,1 A 40 µs con carga $\geq 2 \text{ mA}$	100 µs con carga > 0,1 A 200 µs con carga $\geq 2 \text{ mA}$

Parámetros y direcciones

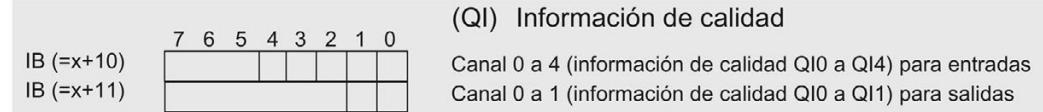
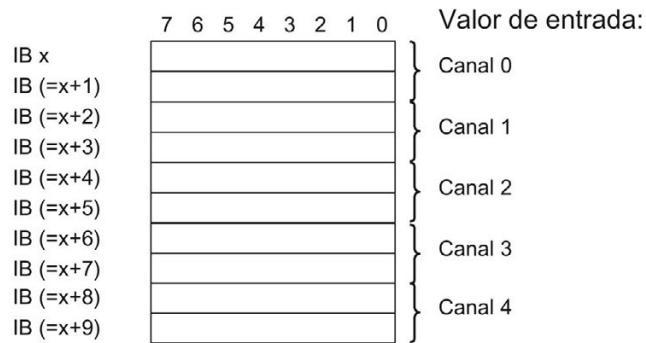
5.1 Espacio de direcciones de la periferia analógica integrada

Espacio de direcciones de los canales de entradas y salidas analógicas

Las direcciones se distribuyen entre 5 canales de entradas analógicas y 2 canales de salidas analógicas. STEP 7 (TIA Portal) asigna las direcciones automáticamente. Las direcciones se pueden modificar en la configuración hardware de STEP 7 (TIA Portal), es decir, la dirección de inicio se puede asignar libremente. Las direcciones de los canales se derivan de la dirección de inicio.

"IB x", indica p. ej., dirección de inicio byte de entrada "x". "QB x", indica p. ej., dirección de inicio byte de salida "x".

Asignación en memoria imagen de proceso de las entradas (MIPE) de los 5 canales de entradas analógicas



0= El valor leído en el canal es erróneo

Asignación en memoria imagen de proceso de las salidas (MIPS) de los 2 canales de salidas analógicas

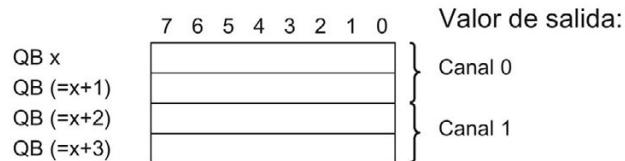


Figura 5-1 Espacio de direcciones de la periferia analógica integrada de 7 canales con información de calidad

Información de calidad (Quality Information, QI)

A partir de la versión de firmware 2.0 las periferias analógica y digital integradas soportan la información de calidad como opción de diagnóstico. El uso de la información de calidad se activa en la configuración hardware de STEP 7 (TIA Portal). De forma estándar, la información de calidad está desactivada.

Si activa la información de calidad, el rango de entrada de la periferia analógica integrada incluye dos bytes adicionales que proporcionan los bits de QI a los 5 canales de entradas analógicas y a los 2 canales de salidas analógicas. A los bits de QI se accede desde el programa de usuario.

Información de calidad de los canales de entrada

La información de calidad = 1 ("Good") indica que el valor de la entrada asignada en el borne es válido.

La información de calidad = 0 ("Bad") indica que el valor leído no es válido.

Causas posibles de una información de calidad = 0:

- Se ha desactivado un canal
- Una medida aún no se ha actualizado tras modificar un parámetro
- Una medida está fuera del rango de medida inferior/superior (rebase por exceso/defecto)
- Hay rotura de hilo (solo para el tipo de medición "Tensión" en el rango de "1 a 5 V" y para el tipo de medición "Intensidad" en el rango de "4 a 20 mA")

Información de calidad de los canales de salida

La información de calidad = 1 ("Good") indica que el valor de proceso dado por el programa de usuario se emite correctamente en el borne.

La información de calidad = 0 ("Bad") indica que el valor de proceso devuelto en la salida de hardware es erróneo.

Causas posibles de una información de calidad = 0:

- Se ha desactivado un canal
- Las salidas están inactivas (p. ej., CPU en STOP)
- Un valor de salida está fuera del rango de medida inferior/superior (rebase por exceso/defecto)
- Existe rotura de hilo (solo para el tipo de salida "Intensidad")
- Existe cortocircuito (solo para el tipo de salida "Tensión")

5.2 Espacio de direcciones de la periferia digital integrada

Espacio de direcciones de los canales de entradas y salidas digitales

Las direcciones se dividen en 2 x 16 canales de entradas digitales y 2 x 16 canales de salidas digitales. STEP 7 (TIA Portal) asigna las direcciones automáticamente. Las direcciones se pueden modificar en la configuración hardware de STEP 7 (TIA Portal), es decir, la dirección de inicio se puede asignar libremente. Las direcciones de los canales se derivan de la dirección de inicio.

Las letras "a" a "d" están grabadas a láser en la periferia integrada. "IB a" significa, p. ej., el byte de entrada a de la dirección inicial del módulo. "QB x" indica, p. ej., el byte de salida x de la dirección inicial del módulo.

Asignación en memoria imagen de proceso de las entradas (MIBE)

	7	6	5	4	3	2	1	0	Valor de entrada:
IB a	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Canal 0 a 7 (entradas CH0 a CH7)
	15							8	
IB b (=a+1)	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Canal 8 a 15 (entradas CH8 a CH15)

(QI) Información de calidad para entradas:

Canales 0 a 7 (información de calidad QI0 a QI7)

Canales 8 a 15 (información de calidad QI8 a QI15)

	7	6	5	4	3	2	1	0	(QI) Información de calidad para salidas:
IB (=a+2)	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Canales 0 a 7 (información de calidad QI0 a QI7)
	15							8	
IB (=a+3)	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Canales 8 a 15 (información de calidad QI8 a QI15)

(QI) Información de calidad para salidas:

Canales 0 a 7 (información de calidad QI0 a QI7)

Canales 8 a 15 (información de calidad QI8 a QI15)

Asignación en memoria imagen de proceso de las salidas (MIPS)

	7	6	5	4	3	2	1	0	Valor de salida
AB c	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Canal 0 a 7 (salidas CH0 a CH7)
	15							8	
AB d (=c+1)	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Canal 8 a 15 (salidas CH8 a CH15)

Figura 5-2 Espacio de direcciones del submódulo X11 de la periferia digital integrada de 2 x 32 canales (16 entradas digitales/16 salidas digitales) con información de calidad

5.2 Espacio de direcciones de la periferia digital integrada

Asignación en memoria imagen de proceso de las entradas (MIBE)

	23 22 21 20 19 18 17 16
IB a	<input type="text"/>
	31 24
IB b (=a+1)	<input type="text"/>

Valor de entrada:

Canal 16 a 23 (entrada CH16 a CH23)

Canal 24 a 31 (entrada CH24 a CH31)

	23 22 21 20 19 18 17 16
IB (=a+2)	<input type="text"/>
	31 24
IB (=a+3)	<input type="text"/>

(QI) Información de calidad para entradas:

Canal 16 a 23 (información de calidad QI16 a QI23)

Canal 24 a 31 (información de calidad QI24 a QI31)

	23 22 21 20 19 18 17 16
IB (=a+4)	<input type="text"/>
	31 24
IB (=a+5)	<input type="text"/>

(QI) Información de calidad para salidas:

Canal 16 a 23 (información de calidad QI16 a QI23)

Canal 24 a 31 (información de calidad QI24 a QI31)

Asignación en memoria imagen de proceso de las salidas (MIPS)

	23 22 21 20 19 18 17 16
AB c	<input type="text"/>
	31 24
AB d (=c+1)	<input type="text"/>

Valor de salida

Canal 16 a 23 (salida CH16 a CH23)

Canal 24 a 31 (salida CH24 a CH31)

Figura 5-3 Espacio de direcciones del submódulo X12 de la periferia digital integrada de 2 x 32 canales (16 entradas digitales/16 salidas digitales) con información de calidad

Información de calidad (Quality Information, QI)

A partir de la versión de firmware 2.0 las periferias analógica y digital integradas soportan la información de calidad como opción de diagnóstico. El uso de la información de calidad se activa en la configuración hardware de STEP 7 (TIA Portal). De forma estándar, la información de calidad está desactivada. Es posible activar/desactivar la información de calidad de la periferia digital integrada para X11 y X12 por separado.

Si se activa la información de calidad, el rango de entrada de la periferia digital integrada (X11/X12) incluye cuatro bytes adicionales que ponen los bits de QI a disposición de los 16 canales de entradas digitales y de los 16 canales de salidas digitales. A los bits de QI se accede desde el programa de usuario.

Información de calidad de los canales de entrada

La información de calidad = 1 ("Good") indica que el valor de la entrada asignada en el borne es válido.

La información de calidad = 0 ("Bad") indica que la tensión de alimentación L+ en el borne es insuficiente o nula y, por tanto, el valor leído no es válido.

Información de calidad de los canales de salida

La información de calidad = 1 ("Good") indica que el valor de proceso dado por el programa de usuario se emite correctamente en el borne.

La información de calidad = 0 ("Bad") indica que el valor de proceso emitido por la salida de hardware no es válido o que el canal para funciones tecnológicas se está utilizando.

Causas posibles de una información de calidad = 0:

- La tensión de alimentación L+ en los bornes es insuficiente o nula
- Las salidas están inactivas (p. ej., CPU en STOP)
- Las funciones tecnológicas (HSC, PWM o PTO) utilizan el canal

Nota

Comportamiento de la información de calidad en canales de salida para funciones tecnológicas

Al ser utilizados por un canal tecnológico (HSC, PWM o PTO), los canales de salida devuelven la información de calidad 0 ("Bad"). Esto no depende de si el valor de salida es erróneo o no.

Espacio de direcciones de los contadores rápidos

Tabla 5- 1 Alcance de las direcciones de entrada y salida de los contadores rápidos

	Entradas	Salidas
Alcance por contador rápido (6x)	16 bytes	12 bytes

Encontrará una descripción de la interfaz de control en el capítulo Asignación de la interfaz de control de los contadores rápidos (Página 42). Encontrará una descripción de la interfaz de notificación en el capítulo Asignación de la interfaz de notificación de los contadores rápidos (Página 44).

Tabla 5- 2 Alcance de las direcciones de entrada y salida en el modo de operación "Lectura de posición para Motion Control"

	Entradas	Salidas
Alcance por contador rápido (6x)	16 bytes	4 bytes

5.3 Espacio de direcciones de los generadores de impulsos

Espacio de direcciones de los generadores de impulsos en los modos de operación PWM, Salida de frecuencia y PTO

Modo de operación	Interfaz de respuesta (entradas)	Interfaz de control (salidas)
PWM (4x)	4 bytes	12 bytes
Salida de frecuencia	4 bytes	12 bytes
PTO	18 bytes	10 bytes
Desactivado	4 bytes *	12 bytes *

* En el modo de operación "Desactivado", la interfaz de control no se evalúa y la interfaz de notificación está ajustada a valores 0

5.4 Tipos y rangos de medición de la periferia analógica integrada

Introducción

La periferia analógica integrada tiene preajustado el tipo de medición Tensión y el rango de medición ± 10 V para las entradas de los canales 0 a 3. El canal 4 tiene como ajuste predeterminado el tipo de medición Resistencia y el rango de medición $600\ \Omega$. Si desea utilizar otro tipo o rango de medición, cambie los parámetros de la periferia analógica integrada con STEP 7 (TIA Portal).

Desactive las entradas que no se utilicen para evitar interferencias que puedan provocar reacciones incorrectas (p. ej., disparo de una alarma de proceso).

Tipos y rangos de medición

La siguiente tabla muestra los tipos de medición, el correspondiente rango de medición y los canales posibles.

Tabla 5- 3 Tipos y rangos de medición

Tipo de medición	Rango de medición	Canal
Tensión	0 a 10 V 1 a 5 V ± 5 V ± 10 V	0 a 3
Intensidad TM4H (transductor de medida a 4 hilos)	0 a 20 mA 4 a 20 mA ± 20 mA	0 a 3
Resistencia	150 Ω 300 Ω 600 Ω	4
Termorresistencia RTD	Pt100 estándar/climatiz. Ni 100 estándar/climatiz.	4
Desactivado	-	-

Las tablas de los rangos de entrada, rebase por exceso, rango de saturación por defecto, etc. figuran en el anexo.

5.5 Tipos y rangos de salida de la periferia analógica integrada

Introducción

La periferia analógica integrada tiene preajustados en las salidas el tipo de salida Tensión y el rango de salida ± 10 V. Si desea utilizar otro rango de salida u otro tipo de salida, deberá reparametrizar la periferia analógica integrada con STEP 7 (TIA Portal).

Tipos y rangos de salida

La siguiente tabla muestra los tipos de salida y los rangos de salida correspondientes.

Tabla 5- 4 Tipos y rangos de salida

Tipo de salida	Rango de salida
Tensión	1 a 5 V 0 a 10 V ± 10 V
Intensidad	0 a 20 mA 4 a 20 mA ± 20 mA
Desactivado	-

5.6 Parámetros de la periferia analógica integrada

Parámetros de la periferia analógica integrada

En la parametrización con STEP 7 (TIA Portal) se definen las propiedades de la periferia analógica integrada. Los parámetros ajustables figuran en las tablas siguientes separados por entradas y salidas.

Al efectuar la parametrización en el programa de usuario, los parámetros se transfieren mediante juegos de datos a la periferia analógica integrada con la instrucción WRREC, ver capítulo Parametrización y estructura de los juegos de parámetros de la periferia analógica integrada (Página 159).

Parámetros ajustables y ajustes predeterminados de las entradas

Tabla 5- 5 Parámetros ajustables "Diagnóstico"

Parámetro 1)	Rango de valores	Ajuste prede-terminado	Reparametrización en RUN
Diagnóstico			
• Rebase por exceso	Sí/No	No	Sí
• Rebase por defecto	Sí/No	No	Sí
• Rotura de hilo ²⁾	Sí/No	No	Sí
• Límite de intensidad para diagnóstico Rotura de hilo	1,185 mA o 3,6 mA	1,185 mA	Sí

¹⁾ Todos los parámetros pueden ajustarse canal por canal

²⁾ Solo para el tipo de medición "Tensión" en el rango de 1 a 5 V y para el tipo de medición "Intensidad" en el rango de 4 a 20 mA

Parámetros y direcciones

5.6 Parámetros de la periferia analógica integrada

Tabla 5- 6 Parámetros ajustables "Medición"

Parámetro ¹⁾	Rango de valores	Ajuste prede-terminado	Reparametrización en RUN
Medición			
• Tipo de medición	Ver el capítulo Tipos y rangos de medición de la periferia analógica integrada (Página 114).	Tensión (canales 0 a 3) Resistencia (canal 4)	Sí
• Rango de medición		±10 V (canales 0 a 3) 600 Ω (canal 4)	Sí
• Coeficiente de temperatura	Pt: 0,003851 Pt: 0,003916 Pt: 0,003902 Pt: 0,003920 Ni: 0,006180 Ni: 0,006720	0,003851	Sí
• Unidad de temperatura	• Kelvin (K) ²⁾ • Fahrenheit (°F) • Celsius (°C)	°C	Sí
• Supresión de frecuencias perturbadoras	400 Hz 60 Hz 50 Hz 10 Hz	50 Hz	Sí ³⁾
• Filtrado	Ninguno/débil/medio/fuerte	Ninguno	Sí

1) Todos los parámetros pueden ajustarse canal por canal

2) La unidad Kelvin (K) solo es posible para el "Rango estándar" de medición, y no para el rango de "Climatización"

3) La supresión de frecuencias perturbadoras debe tener el mismo valor en todos los canales de entrada activos. Este valor solo puede modificarse mediante reparametrización en RUN, parametrizando los canales individuales (juegos de datos 0 a 4) siempre y cuando todos los demás canales de entrada estén desactivados.

Tabla 5- 7 Parámetros ajustables "Alarms de proceso"

Parámetro ¹⁾	Rango	Ajuste prede-terminado	Reparametrización en RUN
Alarms de proceso			
• Alarma de proceso límite inferior 1	Sí/No	No	Sí
• Alarma de proceso límite superior 1	Sí/No	No	Sí
• Alarma de proceso límite inferior 2	Sí/No	No	Sí
• Alarma de proceso límite superior 2	Sí/No	No	Sí

1) Todos los parámetros pueden ajustarse canal por canal

Encontrará una vista general de los valores límite para las alarmas de proceso en el capítulo Estructura de un juego de datos para canales de entrada de la periferia analógica integrada (Página 160).

Parámetros ajustables y ajustes predeterminados de las salidas

Tabla 5- 8 Parámetros ajustables "Diagnóstico"

Parámetro 1)	Rango de valores	Ajuste prede-terminado	Reparametrización en RUN
Diagnóstico			
• Rotura de hilo ²⁾	Sí/No	No	Sí
• Cortocircuito a M ³⁾	Sí/No	No	Sí
• Rebase por exceso	Sí/No	No	Sí
• Rebase por defecto	Sí/No	No	Sí

¹⁾ Todos los parámetros pueden ajustarse canal por canal

²⁾ Solo para el tipo de salida "Intensidad"

³⁾ Solo para el tipo de salida "Tensión"

Tabla 5- 9 Parámetros de salida ajustables

Parámetro 1)	Rango	Ajuste prede-terminado	Reparametrización en RUN
Parámetros de salida			
• Tipo de salida	Consulte el capítulo Tipos y rangos de salida de la periferia analógica integrada (Página 116)	Tensión	Sí
• Rango de salida		±10 V	Sí
• Reacción a STOP de la CPU	<ul style="list-style-type: none"> Desconectar Mantener último valor Aplicar valor sustitutivo 	Desconectar	Sí
• Valor sustitutivo	Deben encontrarse en el rango de salida admisible Tensión/Intensidad, consultar la tabla Valor sustitutivo permitido para el rango de salida en el capítulo Estructura de un juego de datos para canales de salida de la periferia analógica integrada (Página 166).	0	Sí

¹⁾ Todos los parámetros pueden ajustarse canal por canal

Detección de cortocircuito

Para el tipo de salida Tensión puede parametrizarse el diagnóstico de cortocircuito a M. No es posible la detección de cortocircuito para valores de salida pequeños. Las tensiones de salida deben estar, por tanto, por debajo de -0,1 V o por encima de +0,1 V.

Detección de rotura de hilo

Para el tipo de salida Intensidad puede parametrizarse el diagnóstico de rotura de hilo. La detección de rotura de hilo no es posible con valores de salida pequeños, de modo que las intensidades emitidas deben ser inferiores a -0,2 mA o superiores a +0,2 mA.

5.7 Parámetros de la periferia digital integrada

Parámetros de la periferia digital integrada en modo estándar

En la parametrización con STEP 7 (TIA Portal) se definen las propiedades de la periferia digital integrada. Los parámetros ajustables figuran en las tablas siguientes separados por entradas y salidas.

Al asignar los parámetros en el programa de usuario, los parámetros se transfieren mediante juegos de datos a la periferia digital integrada con la instrucción WRREC; consulte el capítulo Parametrización y estructura de los juegos de parámetros de la periferia digital integrada (Página 169).

Uso de una entrada digital por un canal tecnológico

Cuando una entrada digital es utilizada por un canal tecnológico (HSC, PTO o PWM), el correspondiente canal de entrada digital se puede seguir utilizando sin limitaciones.

Uso de una salida digital por un canal tecnológico

Cuando una salida digital es utilizada por un canal tecnológico (HSC, PTO o PWM), el correspondiente canal de salida digital se puede seguir utilizando con las siguientes limitaciones:

- Los valores de salida para el canal de salida digital no tienen efecto. Los valores de salida vienen dados por el canal tecnológico.
- La reacción a STOP de la CPU parametrizada para el canal de salida digital no tiene efecto. La reacción de la salida a STOP de la CPU viene dada por el canal tecnológico.
- Si está activada la información de calidad (Quality Information) para el submódulo DI16/DQ16, el bit de QI muestra el valor 0 (= estado "Bad") para el canal de salida digital.
- El estado actual de la salida digital no se devuelve a la memoria imagen de proceso de las salidas. En el modo de operación PTO, los procesos de conmutación de las salidas digitales asignadas solo se pueden observar directamente en la salida. En el modo de operación PWM y en los contadores rápidos (HSC), se puede observar el estado actual también con la interfaz de respuesta. No obstante, tenga en cuenta que, en determinadas circunstancias, ya no se podrán observar altas frecuencias debido a una tasa de muestreo demasiado baja.

Parámetros ajustables y ajustes predeterminados de las entradas

Tabla 5- 10 Parámetros ajustables de las entradas

Parámetro ¹⁾	Rango de valores	Ajuste prede-terminado	Reparametrización en RUN
Diagnóstico			
• Falta tensión de alimentación L+	Sí/No	No	Sí
Retardo a la entrada	Ninguno, 0,05 ms, 0,1 ms, 0,4 ms, 1,6 ms, 3,2 ms, 12,8 ms, 20 ms	3,2 ms	Sí
Alarma de proceso			
• Flanco ascendente	Sí/No	No	Sí
• Flanco descendente	Sí/No	No	Sí

¹⁾ Todos los parámetros pueden ajustarse canal por canal

Parámetros ajustables y ajustes predeterminados de las salidas

Tabla 5- 11 Parámetros ajustables de las salidas

Parámetro ¹⁾	Rango de valores	Ajuste prede-terminado	Reparametrización en RUN
Diagnóstico			
• Falta tensión de alimentación L+	Sí/No	No	Sí
Reacción a STOP de la CPU Si la salida digital se controla mediante un canal tecnológico (HSC, PTO o PWM), este parámetro no tiene efecto. En este caso, el canal tecnológico predetermina el comportamiento de la salida digital ante STOP de la CPU.	<ul style="list-style-type: none"> • Desconectar • Mantener último valor • Aplicar valor sustitutivo 1 	Desconectar	Sí

¹⁾ Todos los parámetros pueden ajustarse canal por canal

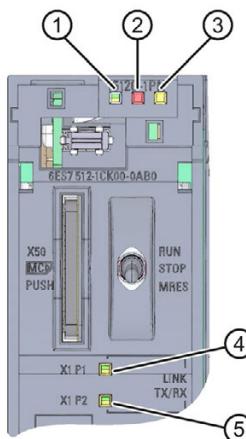
Alarmas y avisos de diagnóstico

6.1 Señalización de estados y errores

6.1.1 Señalización de estados y errores del componente CPU

Indicadores LED

La figura siguiente muestra los indicadores LED del componente CPU.



- ① LED RUN/STOP (LED amarillo/verde)
- ② LED ERROR (LED rojo)
- ③ LED MAINT (LED amarillo)
- ④ LED LINK RX/TX para puerto X1 P1 (LED amarillo/verde)
- ⑤ LED LINK RX/TX para puerto X1 P2 (LED amarillo/verde)

Figura 6-1 Indicador LED de la CPU 1512C-1 PN (sin tapa frontal)

Significado de los LED RUN/STOP, ERROR y MAINT

La CPU posee tres LED para indicar el estado operativo actual y el estado de diagnóstico.

La siguiente tabla muestra el significado de las diferentes combinaciones de colores de los LED RUN/STOP, ERROR y MAINT.

Tabla 6-1 Significado de los LED

LED RUN/STOP	LED ERROR	LED MAINT	Significado
			Tensión de alimentación nula o muy baja en la CPU.
			Se ha producido un error.
			La CPU se encuentra en estado operativo RUN.
			Hay un evento de diagnóstico.
			Se ha solicitado mantenimiento para la instalación. En breve debe realizarse una comprobación/sustitución del hardware afectado.
			Petición de forzado permanente activa
			Pausa PROFIenergy
			Existe necesidad de mantenimiento de la instalación. En un período de tiempo previsible debe realizarse una comprobación/sustitución del hardware afectado.
			Configuración incorrecta
			La actualización del firmware ha finalizado correctamente.
			La CPU se encuentra en estado operativo STOP.
			El programa de la SIMATIC Memory Card causa un error.
			CPU defectuosa
			La CPU realiza actividades internas mientras está en STOP, p. ej. arranque después de STOP. Carga del programa de usuario de la SIMATIC Memory Card
			Arranque (paso de RUN → STOP)
			Arranque (arranque de la CPU)
			Test de los LED durante el arranque, enchufe de un módulo.
			Test de intermitencia de LED

Significado del LED LINK RX/TX

Cada puerto tiene un LED LINK RX/TX. La tabla siguiente muestra las diferentes configuraciones de LED de los puertos de la CPU.

Tabla 6- 2 Significado de los LED

LED LINK TX/RX	Significado
 LED apagado	No existe conexión Ethernet entre la interfaz PROFINET del dispositivo PROFINET y su interlocutor. En estos momentos no se están recibiendo/enviando datos a través de la interfaz PROFINET. Conexión LINK no establecida.
 LED parpadea en verde	Se está realizando el "test de intermitencia de LED".
 LED encendido en verde	No existe conexión Ethernet entre la interfaz PROFINET del dispositivo PROFINET y un interlocutor.
 LED centellea en amarillo	En estos momentos se están recibiendo/enviando datos desde un interlocutor de la Ethernet a través de la interfaz PROFINET del dispositivo PROFINET.

6.1.2 Señalización de estados y errores de la periferia analógica integrada

Indicadores LED

La figura siguiente muestra los indicadores LED (indicadores de estados y errores) de la periferia analógica integrada.

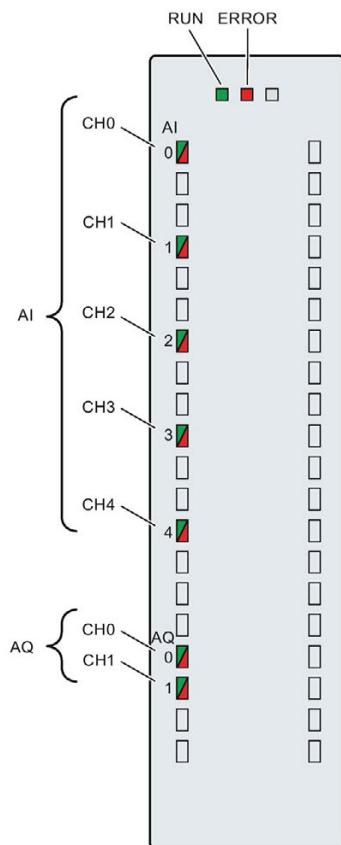


Figura 6-2 Indicadores LED

Significado de los indicadores LED

En las tablas siguientes se explica el significado de los indicadores de estados y errores. Las soluciones propuestas para los avisos de diagnóstico se indican en el capítulo Alarms and diagnostics of the analog peripheral integrated (Page 130).

Tabla 6- 3 Indicadores de estados y errores RUN/ERROR

LED		Significado	Solución
RUN	ERROR		
		Tensión muy baja o nula.	<ul style="list-style-type: none"> Conecte la CPU y/o los módulos de alimentación del sistema.
		La periferia analógica integrada arranca y parpadea hasta que se parametrice correctamente.	---
		La periferia analógica integrada está parametrizada.	---
		Indica fallo de módulo (al menos hay un fallo en un canal, p. ej. rotura de hilo).	Evalué el diagnóstico y corrija el error (p. ej., rotura de hilo).
		Hardware defectuoso.	Cambie la CPU compacta.

LED CHx

Tabla 6- 4 Indicador de estado CHx

LED CHx	Significado	Solución
	Canal desactivado.	---
	Canal parametrizado y correcto.	---
	Canal parametrizado, hay un fallo en el canal. Aviso de diagnóstico: p. ej. rotura de hilo	Comprobar cableado. Desactivar el diagnóstico.

Nota

LED de mantenimiento

Durante el arranque, el firmware de la CPU comprueba la coherencia de los datos de calibración guardados en fábrica por SIEMENS para la periferia analógica integrada. Si el firmware detecta una incoherencia (p. ej., un valor no válido) o que faltan datos de calibración, se ilumina el LED amarillo MAINT. El LED MAINT se encuentra junto al LED ERROR rojo en la periferia analógica integrada.

Tenga en cuenta que el LED MAINT de la periferia analógica integrada solo está concebido para la detección de errores por parte del personal de fábrica de SIEMENS. En circunstancias normales, el LED MAINT no debe iluminarse. Sin embargo, si esto ocurriera, póngase en contacto con "mySupport" de SIEMENS en Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/es/>).

6.1.3 Señalización de estados y errores de la periferia digital integrada**Indicadores LED**

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo los indicadores LED (indicadores de estado y error) del primer módulo de la periferia digital integrada. Las soluciones propuestas para los avisos de diagnóstico se indican en el capítulo Alarmas y diagnósticos de la periferia digital integrada (Página 133).

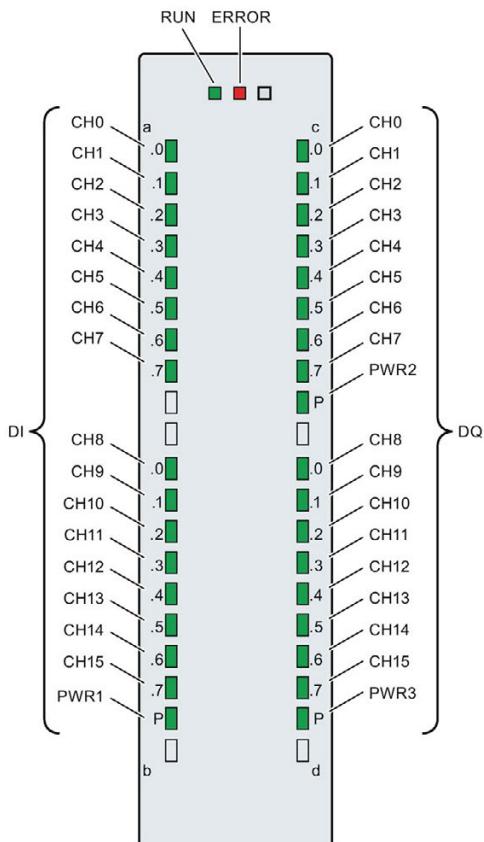


Figura 6-3 Indicadores LED

Significado de los indicadores LED

En las tablas siguientes se explica el significado de los indicadores de estados y errores.

LED RUN/ERROR

Tabla 6- 5 Indicadores de estados y errores RUN/ERROR

LED		Significado	Solución
RUN	ERROR		
		Tensión muy baja o nula.	<ul style="list-style-type: none"> • Conecte la CPU. • Compruebe si hay demasiados módulos enchufados.
		La periferia digital integrada está arrancando.	---
		La periferia digital integrada está operativa.	---
		Alarma de diagnóstico pendiente. Falta tensión de alimentación.	Comprobar la tensión de alimentación L+.

LED PWRx

Tabla 6- 6 Indicador de estado PWRx

LED PWRx	Significado	Solución
	Tensión de alimentación L+ demasiado baja o nula	Comprobar la tensión de alimentación L+.
	Hay tensión de alimentación L+ y es correcta.	---

LED CHx

Tabla 6- 7 Indicador de estado CHx

LED CHx	Significado	Solución
	0 = Estado de la señal de entrada/salida.	---
	1 = Estado de la señal de entrada/salida.	---

6.2 Alarmas y diagnósticos

6.2.1 Alarmas y diagnósticos del componente CPU

Encontrará información sobre el tema "Alarmas" en la Ayuda en pantalla de STEP 7 (TIA Portal).

Encontrará información sobre los temas "Diagnóstico" y "Avisos de sistema" en el manual de funciones Diagnóstico (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59192926>).

6.2.2 Alarmas y diagnósticos de la periferia analógica integrada

Alarma de diagnóstico

La periferia analógica integrada genera una alarma de diagnóstico con los siguientes eventos:

Tabla 6- 8 Alarmas de diagnóstico en entradas y salidas

Evento	Alarma de diagnóstico	
	Entradas	Salidas
Rebase por exceso	x	x
Rebase por defecto	x	x
Rotura de hilo	x ¹⁾	x ²⁾
Cortocircuito a M	---	x ³⁾

¹⁾ Posible para los rangos de medida Tensión (1 a 5 V) e Intensidad (4 a 20 mA)

²⁾ Posible para el tipo de salida Intensidad

³⁾ Posible para el tipo de salida Tensión

Alarma de proceso en entradas

La CPU compacta puede generar una alarma de proceso con los eventos siguientes:

- Rebase por defecto del valor límite inferior 1
- Rebase por exceso del valor límite superior 1
- Rebase por defecto del valor límite inferior 2
- Rebase por exceso del valor límite superior 2

Encontrará información detallada sobre el evento en el bloque de organización de alarma de proceso, con la instrucción "RALRM" (leer información adicional de alarma) y en la Ayuda en pantalla de STEP 7 (TIA Portal).

The channel of the integrated analog peripheral that has triggered the process alarm is recorded in the information of the organization block's start-up. In the following figure, the assignment to the bits of the double word of local data 8 is shown.

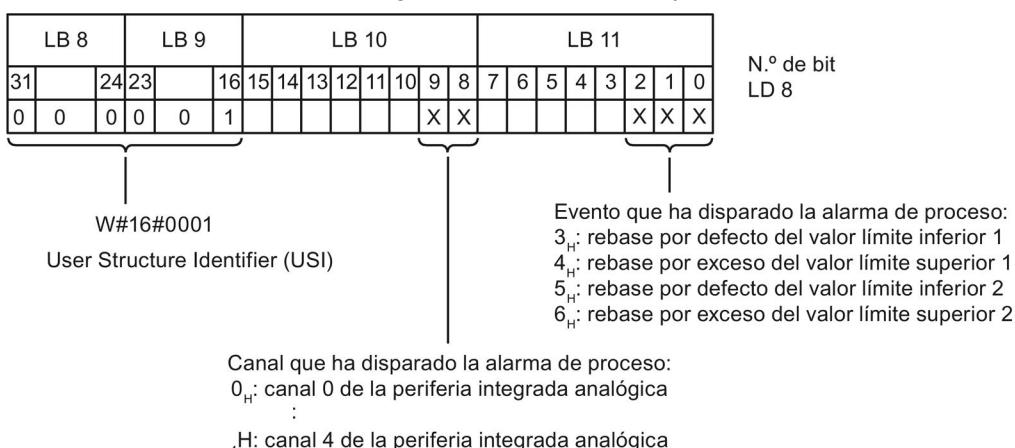


Figura 6-4 Información de arranque del bloque de organización

Comportamiento al alcanzar simultáneamente los valores límite 1 y 2

If both limit values 1 and 2 are reached simultaneously, the integrated analog peripheral notifies the process alarm for limit value 1 first. The configuration value for limit value 2 is irrelevant. After processing the process alarm for limit value 1, the CPU triggers the process alarm for limit value 2.

The integrated analog peripheral behaves analogously when both limit values 1 and 2 are reached simultaneously. If both limit values 1 and 2 are reached simultaneously, the integrated analog peripheral notifies the process alarm for limit value 1 first. After processing the process alarm for limit value 1, the integrated analog peripheral triggers the process alarm for limit value 2.

Estructura de la información adicional de alarma

Tabla 6-9 Estructura del USI = W#16#0001

Nombre del bloque de datos	Contenido	Observación	Bytes
USI (User Structure Identifier)	W#16#0001	Información adicional de las alarmas de proceso de la periferia analógica integrada	2
Le sigue el canal que ha originado la alarma de proceso.			
	Canal	B#16#00 a B#16#n	Número del canal que origina el evento (n = número de canales de la periferia analógica integrada -1)
A continuación le sigue el evento que ha originado la alarma de proceso.			
Evento	B#16#03	Rebase por defecto del valor límite inferior 1	1
	B#16#04	Rebase por exceso del valor límite superior 1	
	B#16#05	Rebase por defecto del valor límite inferior 2	
	B#16#06	Rebase por exceso del valor límite superior 2	

Avisos de diagnóstico

Con cada evento de diagnóstico se emite un aviso de diagnóstico y en la periferia analógica integrada parpadea el LED ERROR. Los avisos de diagnóstico pueden leerse, por ejemplo, en el búfer de diagnóstico de la CPU. Los códigos de error pueden evaluarse mediante el programa de usuario.

Tabla 6- 10 Avisos de diagnóstico, su significado y soluciones posibles

Aviso de diagnóstico	Código de error	Significado	Solución
Rotura de hilo	6 _H	Sensor conectado a impedancia excesivamente alta	Utilizar otro tipo de sensor o cablear de forma diferente (emplear cables con una sección mayor, p. ej.)
		Cable interrumpido entre periferia analógica integrada y sensor	Restablecer la conexión
		Canal no conectado a resistencia (abierto)	<ul style="list-style-type: none">• Desactivar el diagnóstico• Conectar el canal
Rebase por exceso	7 _H	Rango de medición rebasado	Comprobar el rango de medición
		El valor de salida especificado por el programa de usuario está por encima del rango nominal/rango de saturación por exceso admisible	Corregir el valor de salida
Rebase por defecto	8 _H	Rango de medición no alcanzado	Comprobar el rango de medición
		El valor de salida especificado por el programa de usuario está por debajo del rango nominal/rango de saturación por defecto admisible	Corregir el valor de salida
Cortocircuito a M	1 _H	Sobrecarga de la salida	Eliminar la sobrecarga
		Cortocircuito de la salida Qv a MANA	Suprimir el cortocircuito

6.2.3 Alarms and diagnostics of the integrated digital peripheral

Diagnostic alarm

With each diagnostic event, a diagnostic alert is issued and the integrated digital peripheral LED ERROR blinks. Diagnostic alerts can be read, for example, from the CPU diagnostic buffer. Error codes can be evaluated via the user program.

Table 6- 11 Alerts, their meaning and possible solutions

Aviso de diagnóstico	Código de error	Significado	Soluciones posibles
Falta tensión de carga	11H	Falta tensión de alimentación L+	Aplicar tensión de alimentación L+
Alarma de proceso perdida	16H	La periferia digital integrada no puede enviar ninguna alarma por no haberse confirmado la alarma precedente; posible error de configuración	<ul style="list-style-type: none"> Modificar el procesamiento de alarmas en la CPU y, en caso necesario, reparametrizar la periferia digital integrada. Este error persistirá hasta que se hayan ajustado los nuevos parámetros en la periferia digital integrada.

Diagnostic alarm in case of using fast counters

Table 6- 12 Alerts, their meaning and possible solutions

Aviso de diagnóstico	Código de error	Significado	Soluciones posibles
Paso ilegal de las señales A/B	500H	<ul style="list-style-type: none"> La evolución temporal de las señales A y B del encóder incremental no cumple determinadas especificaciones Causas posibles: <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia de señal demasiado elevada - Encóder/sensor defectuoso - Cableado del proceso erróneo 	<ul style="list-style-type: none"> Corregir el cableado del proceso Comprobar el encóder/sensor Comprobar la parametrización

Process alarm

The compact CPU can generate a process alarm with the following events:

- RISING edge
- FALLING edge

You will find detailed information about the event in the alarm organization block, with the "RALRM" instruction (read additional alarm information) and in the STEP 7 screen help.

The channel that triggered the process alarm is registered in the startup information of the organization block. In the figure below, it shows the assignment to the bits of the double-word local data word 8.

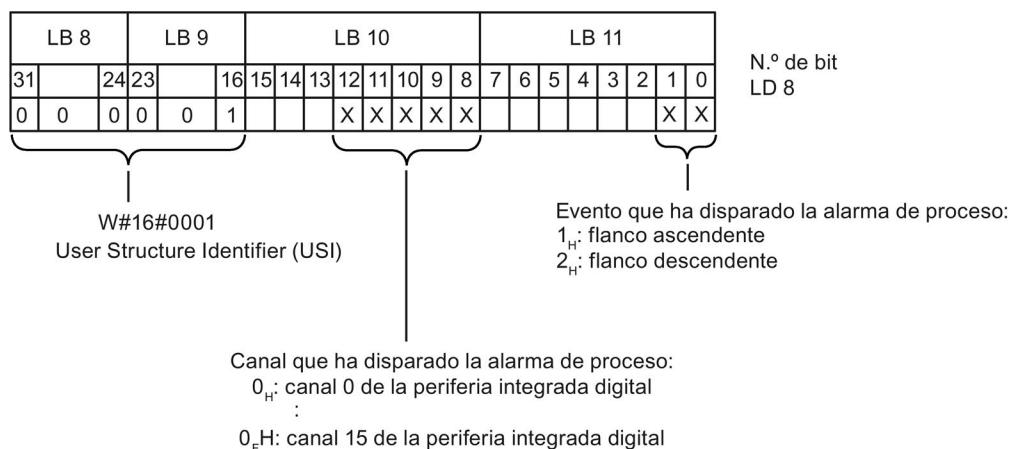


Figura 6-5 Startup information of the organization block

Structure of additional alarm information

Tabla 6- 13 Structure of the USI = W#16#0001

Nombre del bloque de datos	Contenido	Observación	Bytes
USI (User Structure Identifier)	W#16#0001	Information on the process alarms of the integrated peripheral digital interface	2
The following follows the channel that triggered the process alarm.			
Canal	B#16#00 a B#16#0F	Number of the channel that triggers the event (channel 0 to channel 15)	1
The following follows the error event that triggered the alarm.			
Evento	B#16#01	RISING edge	1
	B#16#02	FALLING edge	

Alarms during process in case of using fast counters

Table 6- 14 Alarms during process and their meaning

Alarm during process	Number of EventType	Meaning
Internal door opening	1	When the internal door opens, the technological function triggers a process alarm in the CPU.
Internal door closing (internal door closing)	2	When the internal door closes, the technological function triggers a process alarm in the CPU.
Overflow (upper limit exceeded)	3	If the counter value exceeds the upper limit, the technological function triggers a process alarm in the CPU.
Underflow (lower limit not reached)	4	If the counter value is below the lower limit, the technological function triggers a process alarm in the CPU.
Comparison event appeared for DQ0	5	If a comparison event occurs for DQ0 due to the selected comparison condition, the technological function triggers a process alarm in the CPU. If the change in counter value for an incremental or pulse encoder has not been triggered by a pulse, the technological function does not activate any process alarm.
Comparison event appeared for DQ1	6	If a comparison event occurs for DQ1 due to the selected comparison condition, the technological function triggers a process alarm in the CPU. If the change in counter value for an incremental or pulse encoder has not been triggered by a pulse, the technological function does not activate any process alarm.
Zero crossing	7	In case of zero crossing of the counter or position value, the technological function triggers a process alarm in the CPU.
New capture value available ¹⁾	8	When the current counter or position value is stored as a capture value, the technological function triggers a process alarm in the CPU.
External signal synchronization of the counter	9	In case of synchronization of the counter by an external signal N or edge on DI, the technological function triggers a process alarm in the CPU.
Sense inversion	10	When the counter or position value is inverted, the technological function triggers a process alarm in the CPU.

¹⁾ Parametrizable only in the counting mode

²⁾ The STS_DIR bit is preassigned with "0". If the first change of the counter or position value occurs in a descending sense immediately after connecting the integrated digital periphery, no process alarm is triggered.

Datos técnicos

Datos técnicos de la CPU 1512C-1 PN

	6ES7512-1CK00-0AB0
Información general	
Nombre del producto	CPU 1512C-1 PN
Versión de HW	FS03
Versión de firmware	V2.0
Ingeniería	
configurable/integrada con STEP 7 TIA Portal desde versión	V14
Control de configuración	
mediante juego de datos	Sí
Display	
Diagonal del display (cm)	3,45 cm
Elementos de mando	
Número de teclas	6
Selector de modo	1
Tensión de alimentación	
Tipo de tensión de alimentación	24 V DC
Rango admisible, límite inferior (DC)	19,2 V; 20,4 V DC para alimentación de las entradas/salidas digitales
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Protección contra inversión de polaridad	Sí
Regulación por pérdida de red y alimentación	
Tiempo de regulación por pérdida de red y alimentación	5 ms; se refiere a la tensión alimentada en el componente CPU
Intensidad de entrada	
Consumo (valor nominal)	0,8 A; la periferia digital integrada recibe una alimentación aparte
Corriente de conexión, máx.	1,9 A; valor nominal
I^2t	0,34 A ² s
Entradas digitales	
de la tensión de carga L+ (sin carga), máx.	20 mA; por grupo
Salidas digitales	
de la tensión de carga L+, máx.	30 mA; por grupo, sin carga
Tensión de salida	
Valor nominal (DC)	24 V

		6ES7512-1CK00-0AB0
Alimentación de sensores		
Número de salidas	2; una alimentación de sensores común de 24 V para 16 entradas digitales	
Alimentación de sensores 24 V		
24 V	Sí; L+ (-0,8 V)	
Protección contra cortocircuitos	Sí	
Intensidad de salida, máx.	1 A	
Potencia		
Potencia consumida del bus de fondo (balance)	9 W	
Potencia alimentada en el bus de fondo	10 W	
Potencia disipada		
Potencia disipada, típ.	15,2 W	
Memoria		
SIMATIC Memory Card necesaria	Sí	
Memoria de trabajo		
integrada (para programa)	250 KB	
integrada (para datos)	1 MB	
Memoria de carga		
enchufable (SIMATIC Memory Card), máx.	32 GB	
Respaldo		
Sin mantenimiento	Sí	
Tiempos de ejecución de CPU		
Para operaciones de bits, típ.	48 ns	
Para operaciones de palabras, típ.	58 ns	
Para aritmética en coma fija, típ.	77 ns	
Para aritmética en coma flotante, típ.	307 ns	
Bloques de CPU		
Número de elementos (total)	2000; bloques (OB/FB/FC/DB) y UDT	
DB		
Rango numérico	1 ... 60 999; divididos en: rango numérico utilizable por el usuario: 1 ... 59 999 y rango numérico de DB generados mediante SFC 86: 60 000 ... 60 999	
Tamaño máx.	1 MB; en caso de accesos a bloque no optimizados, el tamaño máximo del DB es 64 KB	
FB		
Rango numérico	0 ... 65 535	
Tamaño máx.	250 KB	
FC		
Rango numérico	0 ... 65 535	
Tamaño máx.	250 KB	

	6ES7512-1CK00-0AB0
OB	
Tamaño máx.	250 KB
Número de OB de ciclo libre	100
Número de OB de alarma horaria	20
Número de OB de alarma de retardo	20
Número de OB de alarma cíclica	20; con ciclo OB 3x mínimo de 500 µs
Número de OB de alarma de proceso	50
Número de OB de alarma DPV1	3
Número de OB de modo isócrono	1
Número de OB de alarma de sincronismo tecnológico	2
Número de OB de arranque	100
Número de OB de error asíncrono	4
Número de OB de error síncrono	2
Número de OB de alarma de diagnóstico	1
Profundidad de anidamiento	
Por clase de prioridad	24
Contadores, temporizadores y su remanencia	
Contadores S7	
Número	2048
Remanencia	
• Configurable	Sí
Contadores IEC	
Número	Cualquiera (solo limitado por la memoria de trabajo)
Remanencia	
• Configurable	Sí
Temporizadores S7	
Número	2048
Remanencia	
• Configurable	Sí
Temporizadores IEC	
Número	Cualquiera (solo limitado por la memoria de trabajo)
Remanencia	
• Configurable	Sí
Áreas de datos y su remanencia	
Área de datos remanente, total (incluidos temporizadores, contadores, marcas), máx.	128 KB; en total; memoria remanente disponible para marcas, temporizadores, contadores, DB y datos tecnológicos (ejes): 88 KB

	6ES7512-1CK00-0AB0
Marcas	
Número máx.	16 KB
Número de marcas de ciclo	8; son 8 bits de marcas de ciclo, reunidos en un byte de marcas de ciclo
Bloques de datos	
Remanencia configurable	Sí
Remanencia predeterminada	No
Datos locales	
por clase de prioridad, máx.	64 KB; máx. 16 KB por bloque
Área de direcciones	
Número de módulos E/S	2048; número máx. de módulos/submódulos
Área de direcciones de periferia	
Entradas	32 KB; todas las entradas se encuentran en la memoria imagen de proceso
Salidas	32 KB; todas las salidas se encuentran en la memoria imagen de proceso
De ellas, en cada subsistema IO integrado	
• Entradas (volumen)	8 KB
• Salidas (volumen)	8 KB
De ellas, en cada CM/CP	
• Entradas (volumen)	8 KB
• Salidas (volumen)	8 KB
Memorias imagen parciales del proceso	
Número de memorias imagen parciales del proceso, máx.	32
Configuración hardware	
Número de sistemas IO descentralizados	32; por sistema IO descentralizado se entiende, además de la integración de la periferia descentralizada mediante módulos de comunicación PROFINET o PROFIBUS, también la conexión de la periferia a través de módulos maestros AS-i o Link (p. ej., IE/PB-Link).
Número de maestros DP	
A través de CM	6; en total se puede enchufar un máximo de 6 CM/CP (PROFIBUS, PROFINET, Ethernet)
Número de controladores IO	
Integrados	1
A través de CM	6; en total se puede enchufar un máximo de 6 CM/CP (PROFIBUS, PROFINET, Ethernet)
Rack	
Módulos por rack, máx.	32; CPU + 31 módulos
Número de filas, máx.	1
CM PtP	
Número de CM PtP	El número de CM PtP conectables solo está limitado por los slots disponibles

	6ES7512-1CK00-0AB0
Hora	
Reloj	
Tipo	Reloj hardware
Duración del respaldo	6 semanas; a 40 °C de temperatura ambiente, típ.
Desviación diaria, máx.	10 s; típ.: 2 s
Contadores de horas de funcionamiento	
Número	16
Sincronización horaria	
Soportada	Sí
En el AS, maestro	Sí
En el AS, esclavo	Sí
En Ethernet vía NTP	Sí
Entradas digitales	
Canales integrados (DI)	32
Entradas digitales, parametrizables	Sí
Tipo M/P	Tipo P
Característica de entrada según IEC 61131, tipo 3	Sí
Funciones de entradas digitales, parametrizables	
Apertura/cierre puerta	Sí
Capture	Sí
Sincronización	Sí
Tensión de entrada	
Tipo de tensión de entrada	DC
Valor nominal (DC)	24 V
Para señal "0"	-3 ... +5 V
Para señal "1"	+11 ... +30 V
Intensidad de entrada	
Para señal "1", típ.	2,5 mA
Retardo a la entrada (con tensión nominal de entrada)	
Para entradas estándar	
• Parametrizable	Sí; ninguna / 0,05 / 0,1 / 0,4 / 1,6 / 3,2 / 12,8 / 20 / 20 ms
• Al cambiar de "0" a "1", mín.	4 µs; si se parametriza "ninguno"
• Al cambiar de "0" a "1", máx.	20 ms
• Al cambiar de "1" a "0", mín.	4 µs; si se parametriza "ninguno"
• Al cambiar de "1" a "0", máx.	20 ms
Para entradas de alarmas	
• Parametrizable	Sí; como las entradas estándar
Para funciones tecnológicas	
• Parametrizable	Sí; como las entradas estándar

	6ES7512-1CK00-0AB0
Longitud de cable	
Apantallado, máx.	1000 m; 600 m para funciones tecnológicas; depende de la frecuencia de entrada, el sensor y la calidad del cable; máx. 50 m a 100 kHz
No apantallado, máx.	600 m; para funciones tecnológicas: no
Salidas digitales	
Tipo de salida digital	Transistor
Canales integrados (DO)	32
Tipo P	Sí; salida push-pull
Protección contra cortocircuitos	Sí, electrónica / térmica
• Umbral de respuesta, típ.	1,6 A con salida estándar; 0,5 A con salida High-Speed; consultar detalles en el manual
Limitación de la tensión inductiva de corte a	-0,8 V
Activación de una entrada digital	Sí
Precisión de la duración de impulso	Hasta +-100 ppm +-2 µs con salida High Speed; consultar detalles en el manual
Duración mínima de impulso	2 µs; con salida High Speed
Funciones de salidas digitales, parametrizables	
Conmutar en valores de referencia	Sí; como señal de salida de un contador rápido
Salida PWM	Sí
• Número máx.	4
• Duración de período, parametrizable	Sí
• Ciclo de trabajo, mín.	0 %
• Ciclo de trabajo, máx.	100 %
• Resolución del ciclo de trabajo	0,0036 %; con formato S7 analógico, mín. 40 ns
Salida de frecuencia	Sí
Tren de impulsos	Sí; entre otros, para interfaz de impulso/sentido
Capacidad de conmutación de las salidas	
Con carga óhmica, máx.	0,5 A; 0,1 A con salida High-Speed, es decir, si se utiliza una salida rápida; consultar detalles en el manual
Con carga de lámparas, máx.	5 W; 1 W con salida High-Speed, es decir, si se utiliza una salida rápida; consultar detalles en el manual
Rango de resistencia de carga	
Límite inferior	48 Ω; 240 ohmios con salida High-Speed, es decir, si se utiliza una salida rápida; consultar detalles en el manual
Límite superior	12 kΩ
Tensión de salida	
Tipo de tensión de salida	DC
Para señal "0", máx.	1 V; con salida High-Speed, es decir, si se utiliza una salida rápida; consultar detalles en el manual
Para señal "1", mín.	23,2 V; L+ (-0,8 V)

	6ES7512-1CK00-0AB0
Intensidad de salida	
Para señal "1", valor nominal	0,5 A; 0,1 A con salida High-Speed, es decir, si se utiliza una salida rápida; considerar el derating; consultar detalles en el manual
Rango admisible para señal "1", mín.	2 mA
Rango admisible para señal "1", máx.	0,6 A; 0,12 A con salida High-Speed, es decir, si se utiliza una salida rápida; considerar el derating; consultar detalles en el manual
Corriente residual para señal "0", máx.	0,5 mA
Retardo a la salida con carga óhmica	
de "0" a "1", máx.	100 µs
de "1" a "0", máx.	500 µs; depende de la carga
Para funciones tecnológicas	
• de "0" a "1", máx.	5 µs; depende de la salida utilizada, ver descripción adicional en el manual
• de "1" a "0", máx.	5 µs; depende de la salida utilizada, ver descripción adicional en el manual
Conexión en paralelo de dos salidas	
Para combinaciones lógicas	Sí; para funciones tecnológicas: no
Para aumentar la potencia	No
Para activación redundante de una carga	Sí; para funciones tecnológicas: no
Frecuencia de commutación	
Con carga óhmica, máx.	100 kHz; con salida High-Speed, 10 kHz con salida estándar
Con carga inductiva, máx.	0,5 Hz; según IEC 60947-5-1, DC-13; tener en cuenta la curva de derating
Con carga de lámparas, máx.	10 Hz
Corriente total de las salidas	
Corriente por canal, máx.	0,5 A; ver descripción adicional en el manual
Corriente por grupo, máx.	8 A; ver descripción adicional en el manual
Corriente por fuente, máx.	4 A; 2 fuentes por grupo, corriente por fuente, máx. 4 A, ver descripción adicional en el manual
Para funciones tecnológicas	
• Corriente por canal, máx.	0,5 A; ver descripción adicional en el manual
Longitud de cable	
Apantallado, máx.	1000 m; 600 m para funciones tecnológicas; depende de la frecuencia de salida, la carga y la calidad del cable; máx. 50 m a 100 kHz
No apantallado, máx.	600 m; para funciones tecnológicas: no

	6ES7512-1CK00-0AB0
Entradas analógicas	
Número de entradas analógicas	5; 4 para U/I, 1 para R/RTD
• Para medición de intensidad	4; máx.
• Para medición de tensión	4; máx.
• Para medición de resistencia/termorresistencia	1
Tensión de entrada admisible para entrada de tensión (límite de destrucción), máx.	28,8 V
Intensidad de entrada admisible para entrada de intensidad (límite de destrucción), máx.	40 mA
Tiempo de ciclo (todos los canales), mín.	1 ms; depende de la supresión de frecuencias perturbadoras parametrizada, ver los detalles en los métodos de conversión descritos en el manual
Unidad ajustable para medida de temperatura	Sí; °C / °F / K
Rangos de entrada (valores nominales), tensiones	
de 0 a +10 V	Sí; rango de medida físico: ±10V
Resistencia de entrada (0 a 10 V)	100 kΩ
de 1 V a 5 V	Sí; rango de medida físico: ±10V
Resistencia de entrada (1 V a 5 V)	100 kΩ
de -10 V a +10 V	Sí
Resistencia de entrada (-10 V a +10 V)	100 kΩ
de -5 V a +5 V	Sí; rango de medida físico: ±10V
Resistencia de entrada (-5 V a +5 V)	100 kΩ
Rangos de entrada (valores nominales), intensidades	
de 0 a 20 mA	Sí; rango de medida físico: ±20 mA
Resistencia de entrada (0 a 20 mA)	50 Ω; más aprox. 55 ohmios para protección contra sobretensiones mediante PTC
de -20 mA a +20 mA	Sí
Resistencia de entrada (-20 mA a +20 mA)	50 Ω; más aprox. 55 ohmios para protección contra sobretensiones mediante PTC
de 4 mA a 20 mA	Sí; rango de medida físico: ±20 mA
Resistencia de entrada (4 mA a 20 mA)	50 Ω; más aprox. 55 ohmios para protección contra sobretensiones mediante PTC
Rangos de entrada (valores nominales), termorresistencias	
Ni100	Sí; estándar/climatización
Resistencia de entrada (Ni100)	10 MΩ
Pt100	Sí; estándar/climatización
Resistencia de entrada (Pt100)	10 MΩ
Rangos de entrada (valores nominales), resistencias	
de 0 a 150 ohmios	Sí; rango de medida físico: 0 ... 600 ohmios
Resistencia de entrada (0 a 150 ohmios)	10 MΩ
de 0 a 300 ohmios	Sí; rango de medida físico: 0 ... 600 ohmios
Resistencia de entrada (0 a 300 ohmios)	10 MΩ
de 0 a 600 ohmios	Sí
Resistencia de entrada (0 a 600 ohmios)	10 MΩ

	6ES7512-1CK00-0AB0
Longitud de cable	
Apantallado máx.	800 m; con U/I, 200 m con R/RTD
Salidas analógicas	
Canales integrados (AO)	2
Salida de tensión, protección contra cortocircuito	Sí
Tiempo de ciclo (todos los canales), mín.	1 ms; depende de la supresión de frecuencias perturbadoras parametrizada, ver los detalles en los métodos de conversión descritos en el manual
Rangos de salida, tensión	
de 0 a 10 V	Sí
de 1 V a 5 V	Sí
de -10 V a +10 V	Sí
Rangos de salida, intensidad	
de 0 a 20 mA	Sí
de -20 mA a +20 mA	Sí
de 4 mA a 20 mA	Sí
Resistencia de carga (en rango nominal de la salida)	
Con salidas de tensión, mín.	1 kΩ
Con salidas de tensión, carga capacitiva, máx.	100 nF
Con salidas de intensidad, máx.	500 Ω
Con salidas de intensidad, carga inductiva, máx.	1 mH
Longitud de cable	
Apantallado máx.	200 m
Formación de valores analógicos para las entradas	
Tiempo de integración y conversión/resolución por canal	
Resolución con rango de saturación por exceso (bits incl. signo), máx.	16 bits
Tiempo de integración parametrizable	Sí; 2,5 / 16,67 / 20 / 100 ms, se aplica a todos los canales
Supresión de tensiones perturbadoras para frecuencia parásita f1 en Hz	400 / 60 / 50 / 10
Filtrado de los valores medidos	
Parametrizable	Sí
Nivel: ninguno	Sí
Nivel: débil	Sí
Nivel: medio	Sí
Nivel: fuerte	Sí
Formación de valores analógicos para las salidas	
Tiempo de integración y conversión/resolución por canal	
Resolución con rango de saturación por exceso (bits incl. signo), máx.	16 bits

	6ES7512-1CK00-0AB0
Tiempo de estabilización	
Para carga óhmica	1,5 ms
Para carga capacitiva	2,5 ms
Para carga inductiva	2,5 ms
Sensores/transmisores/encóders	
Conexión de los transmisores de señales	
Para medición de tensión	Sí
Para medición de intensidad como transductor de medida a 4 hilos	Sí
Para medición de resistencia con conexión a dos hilos	Sí
Para medición de resistencia con conexión a tres hilos	Sí
Para medición de resistencia con conexión a cuatro hilos	Sí
Sensores/transductores/encóders conectables	
Sensor a 2 hilos	Sí
• Corriente de reposo permitida (sensor a 2 hilos), máx.	1,5 mA
Señales de encóder, encóders incrementales (asimétricos)	
Tensión de entrada	24 V
Máxima frecuencia de entrada	100 kHz
Máxima frecuencia de conteo	400 kHz; con evaluación cuádruple
Filtro de señales, parametrizable	Sí
Encóder incremental con pistas A/B, desfase de 90°	Sí
Encóder incremental con pistas A/B, desfase de 90° y pista cero	Sí
Encóder de impulsos	Sí
Encóder de impulsos con sentido	Sí
Encóder de impulsos con una señal de impulso por sentido de conteo	Sí
Errores/precisiones	
Error de linealidad (referido al rango de entrada), (+/-)	0,1 %
Error de temperatura (referido al rango de entrada), (+/-)	0,005 %/K
Diafonía entre las entradas, máx.	-60 dB
Repetibilidad en estado estacionario a 25 °C (referido al rango de entrada), (+/-)	0,05 %
Ondulación de salida (referida al rango de salida, ancho de banda de 0 a 50 kHz), (+/-)	0,02 %
Error de linealidad (referido al rango de salida), (+/-)	0,15 %
Error de temperatura (referido al rango de salida), (+/-)	0,005 %/K
Diafonía entre las salidas, máx.	-80 dB
Repetibilidad en estado estacionario a 25 °C (referida al rango de salida), (+/-)	0,05 %

	6ES7512-1CK00-0AB0
Límite de error práctico en todo el rango de temperaturas	
Tensión, referida al rango de entrada, (+/-)	0,3 %
Intensidad, referida al rango de entrada, (+/-)	0,3 %
Resistencia, referida al rango de entrada, (+/-)	0,3 %
Termorresistencia, referida al rango de entrada, (+/-)	Pt100 estándar: ±2 K, Pt100 climatiz.: ±1 K, Ni100 estándar: ±1,2 K, Ni100 climatiz.: ±1 K
Tensión, referida al rango de salida, (+/-)	0,3 %
Intensidad, referida al rango de salida, (+/-)	0,3 %
Límite de error básico (límite de error práctico a 25 °C)	
Tensión, referida al rango de entrada, (+/-)	0,2 %
Intensidad, referida al rango de entrada, (+/-)	0,2 %
Resistencia, referida al rango de entrada, (+/-)	0,2 %
Termorresistencia, referida al rango de entrada, (+/-)	Pt100 estándar: ±1 K, Pt100 climatiz.: ±0,5 K, Ni100 estándar: ±0,6 K, Ni100 climatiz.: ±0,5 K
Tensión, referida al rango de salida, (+/-)	0,2 %
Intensidad, referida al rango de salida, (+/-)	0,2 %
Supresión de tensiones perturbadoras para $f = n \times (f_1 +/− 1\%)$, $f_1 =$ frecuencia perturbadora	
Interferencias en modo serie (cresta de la interferencia < valor nominal del rango de entrada), mín.	30 dB
Tensión en modo común, máx.	10 V
Interferencias en modo común, mín.	60 dB; a 400 Hz: 50 dB
Interfaces	
Número de interfaces PROFINET	1
1.ª interfaz	
Física de la interfaz	
Número de puertos	2
Switch integrado	Sí
RJ 45 (Ethernet)	Sí; X1
Protocolos	
Controlador PROFINET IO	Sí
Dispositivo PROFINET IO	Sí
Comunicación SIMATIC	Sí
Comunicación IE abierta	Sí
Servidor web	Sí
Redundancia de medios	Sí

	6ES7512-1CK00-0AB0
Controlador PROFINET IO	
Servicios	
• Comunicación PG/OP	Sí
• Routing S7	Sí
• Modo isócrono	Sí
• Comunicación IE abierta	Sí
• IRT	Sí
• MRP	Sí; como administrador de redundancia MRP y/o cliente MRP; número máx. de dispositivos en el anillo: 50
• MRPD	Sí; condición: IRT
• Arranque preferente	Sí; máx. 32 dispositivos PROFINET
• Número de dispositivos IO conectables, máx.	128; en total se puede conectar un máximo de 512 unidades de periferia descentralizada vía AS-i, PROFIBUS o PROFINET
• De estos, dispositivos IO con IRT, máx.	64
• Número de dispositivos IO conectables, para RT, máx.	128
• De estos, en línea, máx.	128
• Número de dispositivos IO activables/desactivables simultáneamente, máx.	8; sumando todas las interfaces
• Número de dispositivos IO por herramienta, máx.	8
• Tiempos de actualización	El valor mínimo del tiempo de actualización también depende de la parte de comunicación ajustada para PROFINET IO, del número de dispositivos IO y del número de datos de usuario configurados.
Tiempo de actualización en IRT	
• con un ciclo de emisión de 250 µs	de 250 µs a 4 ms; nota: en IRT con modo isócrono es determinante el tiempo de actualización mínimo de 625 µs del OB isócrono.
• con un ciclo de emisión de 500 µs	de 500 µs a 8 ms; nota: en IRT con modo isócrono es determinante el tiempo de actualización mínimo de 625 µs del OB isócrono.
• con un ciclo de emisión de 1 ms	de 1 ms a 16 ms
• con un ciclo de emisión de 2 ms	de 2 ms a 32 ms
• con un ciclo de emisión de 4 ms	de 4 ms a 64 ms
• En IRT y con parametrización de ciclos de emisión "impares"	Tiempo de actualización = ciclo de emisión "impar" ajustado (cualquier múltiplo de 125 µs: 375 µs, 625 µs ... 3 875 µs)

	6ES7512-1CK00-0AB0
Tiempo de actualización en RT <ul style="list-style-type: none">• con un ciclo de emisión de 250 µs• con un ciclo de emisión de 500 µs• con un ciclo de emisión de 1 ms• con un ciclo de emisión de 2 ms• con un ciclo de emisión de 4 ms	de 250 µs a 128 ms de 500 µs a 256 ms de 1 ms a 512 ms de 2 ms a 512 ms de 4 ms a 512 ms
Dispositivo PROFINET IO	
Servicios <ul style="list-style-type: none">• Comunicación PG/OP• Routing S7• Modo isócrono• Comunicación IE abierta• IRT• MRP• MRPD• PROFenergy• Shared Device• N.º de controladores IO con Shared Device, máx.	Sí Sí No Sí Sí Sí Sí; condición: IRT Sí Sí 4
Interfaz física	
RJ 45 (Ethernet)	
100 Mbits/s	Sí
Autonegotiation	Sí
Autocrossing	Sí
LED de estado Industrial Ethernet	Sí
Protocolos	
Número de conexiones	
Número de conexiones, máx.	128; a través de interfaces integradas de la CPU y de los CP/CM conectados
Número de conexiones reservadas para ES/HMI/web	10
Número de conexiones vía interfaces integradas	88
Número de conexiones de routing S7	16

	6ES7512-1CK00-0AB0
Controlador PROFINET IO	
Servicios	
• Comunicación PG/OP	Sí
• Routing S7	Sí
• Modo isócrono	Sí
• Comunicación IE abierta	Sí
• IRT	Sí
• MRP	Sí; como administrador de redundancia MRP y/o cliente MRP; número máx. de dispositivos en el anillo: 50
• MRPD	Sí; condición: IRT
• PROFIenergy	Sí
• Arranque optimizado	Sí; máx. 32 dispositivos PROFINET
• Número de dispositivos IO conectables, máx.	128; en total se puede conectar un máximo de 512 unidades de periferia descentralizada vía AS-i, PROFIBUS o PROFINET
• De estos, dispositivos IO con IRT, máx.	64
• Número de dispositivos IO conectables, para RT, máx.	128
• De estos, en línea, máx.	128
• Número de dispositivos IO activables/desactivables simultáneamente, máx.	8; sumando todas las interfaces
• Número de dispositivos IO por herramienta, máx.	8
• Tiempos de actualización	El valor mínimo del tiempo de actualización también depende de la parte de comunicación ajustada para PROFINET IO, del número de dispositivos IO y del número de datos de usuario configurados.
Comunicación SIMATIC	
Comunicación S7, como servidor	Sí
Comunicación S7, como cliente	Sí
Datos de usuario por petición, máx.	Ver la Ayuda en pantalla (S7 communication, User data size)

	6ES7512-1CK00-0AB0
Comunicación IE abierta	
TCP/IP	Sí 64 KB
<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de los datos, máx. 	Sí
ISO on TCP (RFC1006)	Sí 64 KB
<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de los datos, máx. 	
UDP	Sí 1472 bytes
<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de los datos, máx. 	
DHCP	No
SNMP	Sí
DCP	Sí
LLDP	Sí
Servidor web	
HTTP	Sí; páginas estándar y de usuario
HTTPS	Sí; páginas estándar y de usuario
OPC UA	
Servidor OPC UA	Sí; Data Access (Read, Write, Subscribe), licencia Runtime necesaria
<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación de aplicaciones • Security Policies 	Sí Security Policies disponibles: None, Basic128Rsa15, Basic256Rsa15, Basic256Sha256
<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación de usuarios 	"Anónimo" o mediante nombre de usuario y contraseña
Otros protocolos	
MODBUS	Sí; MODBUS TCP
Redundancia de medios	
Tiempo de conmutación en caso de interrupción de la línea, típ.	200 ms; con MRP; sin discontinuidades con MRPD
Número de dispositivos en el anillo, máx.	50
Modo isócrono	
Modo isócrono (aplicación sincronizada hasta el borne)	Sí; con ciclo OB 6x mínimo de 625 µs
Equidistancia	Sí
Funciones de aviso S7	
Número de estaciones activables para funciones de aviso, máx.	32
Avisos de bloque	Sí
Número de alarmas configurables, máx.	5000
Número de alarmas activas simultáneamente en el grupo de alarmas	
<ul style="list-style-type: none"> • Número de alarmas de usuario reservadas • Número de alarmas reservadas para diagnóstico del sistema • Número de alarmas reservadas para objetos tecnológicos de Motion Control 	300 100 80

	6ES7512-1CK00-0AB0
Funciones de test y puesta en marcha	
Puesta en marcha común (Team Engineering)	Acceso online paralelo para hasta 5 sistemas de ingeniería
Estado del bloque	Sí; hasta 8 simultáneamente (sumando todos los clientes ES)
Paso individual	No
Estado/forzado	
Observar/forzar variable	Sí
Variables	Entradas, salidas, marcas, DB, entradas/salidas de periferia, temporizadores, contadores
N.º de variables, máx.	
• De ellas, observar variables, máx.	200; por petición
• De ellas, forzar variables, máx.	200; por petición
Forzado permanente	
Forzado permanente, variables	Entradas/salidas de periferia
Número de variables, máx.	200
Búfer de diagnóstico	
Disponible	Sí
Número de entradas, máx.	1000
• De ellas, a prueba de cortes de alimentación	500
Traces	
Número de traces configurables	4; hasta 512 KB de datos por Trace
Alarms/diagnósticos/información de estado	
Alarms	
Alarma de diagnóstico	Sí
Alarma de proceso	Sí
Avisos de diagnóstico	
Vigilancia de la tensión de alimentación	Sí
Rotura de hilo	Sí; para entradas/salidas analógicas, ver la descripción en el manual
Cortocircuito	Sí; para salidas analógicas, ver la descripción en el manual
Error de paso A/B con encóder incremental	Sí
LED de diagnóstico	
LED RUN/STOP	Sí
LED ERROR	Sí
LED MAINT	Sí
Vigilancia de la tensión de alimentación (LED PWR)	Sí
Indicador de estado del canal	Sí
Para diagnóstico de canales	Sí; para entradas/salidas analógicas
Indicador de conexión LINK TX/RX	Sí

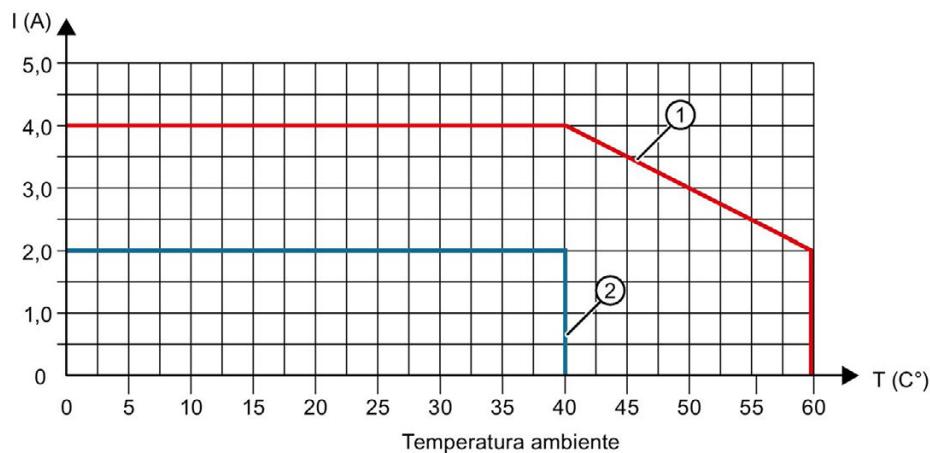
	6ES7512-1CK00-0AB0
Objetos tecnológicos soportados	
Motion Control	Sí; nota: el número de ejes repercute en el tiempo de ciclo del programa del PLC; ayuda para selección con la TIA Selection Tool o SIZER
<ul style="list-style-type: none"> • Número de recursos de Motion Control disponibles para objetos tecnológicos (excepto perfiles de levas) 	800
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos de Motion Control necesarios <ul style="list-style-type: none"> – Por eje de velocidad – Por eje de posicionamiento – Por eje sincronizado – Por encóder externo – Por leva – Por pista de levas – Por detector 	40 80 160 80 20 160 40
Reguladores	
<ul style="list-style-type: none"> • PID_Compact 	Sí; regulador PID universal con optimización integrada
<ul style="list-style-type: none"> • PID_3Step 	Sí; regulador PID con optimización integrada para válvulas
<ul style="list-style-type: none"> • PID-Temp 	Sí; regulador PID con optimización integrada para temperatura
Contaje y medición	
<ul style="list-style-type: none"> • Contador rápido 	Sí
Funciones integradas	
Número de contadores	6
Máxima frecuencia de contaje (contador)	400 kHz; con evaluación cuádruple
Funciones de contaje	
Contaje sin fin	Sí
Comportamiento del contador, parametrizable	Sí
Puerta de hardware mediante entrada digital	Sí
Puerta de software	Sí
Parada controlada por eventos	Sí
Sincronización mediante entrada digital	Sí
Rango de contaje, parametrizable	Sí
Comparadores	
<ul style="list-style-type: none"> • Número de comparadores 	2; por canal de contaje; consultar detalles en el manual
<ul style="list-style-type: none"> • En función del sentido 	Sí
<ul style="list-style-type: none"> • Modificable desde el programa de usuario 	Sí
Lectura de posición	
Lectura incremental	Sí
Adecuado para S7-1500 Motion Control	Sí

	6ES7512-1CK00-0AB0
Funciones de medición	
Tiempo de medición, parametrizable	Sí
Adaptación dinámica del tiempo de medición	Sí
Número de valores umbral, parametrizable	2
Rango de medición	
• Medición de frecuencia, mín.	0,04 Hz
• Medición de frecuencia, máx.	400 kHz; con evaluación cuádruple
• Medición del período, mín.	2,5 µs
• Medición del período, máx.	25 s
Precisión	
• Medición de frecuencia	100 ppm; depende del intervalo de medición y la evaluación de señal
• Medición del período	100 ppm; depende del intervalo de medición y la evaluación de señal
• Medición de velocidad	100 ppm; depende del intervalo de medición y la evaluación de señal
Aislamiento galvánico	
Aislamiento galvánico de entradas digitales	
Entre los canales	No
Entre los canales, en grupos de	16
Aislamiento galvánico de salidas digitales	
Entre los canales	No
Entre los canales, en grupos de	16
Aislamiento galvánico de canales	
Entre los canales y el bus de fondo	Sí
Entre los canales y la tensión de carga L+	No
Aislamiento	
Aislamiento ensayado con	707 V DC (ensayo de tipo)
Normas, homologaciones, certificados	
Apto para funciones de seguridad	No
Condiciones ambientales	
Temperatura ambiente en servicio	
Posición de montaje horizontal, mín.	0 °C
Posición de montaje horizontal, máx.	60 °C; observar las indicaciones de derating para periferia integrada en el manual; display: 50 °C; el display se apaga a una temperatura de empleo típ. de 50 °C
Posición de montaje vertical, mín.	0 °C
Posición de montaje vertical, máx.	40 °C; observar las indicaciones de derating para periferia integrada en el manual; display: 40 °C; el display se apaga a una temperatura de empleo típ. de 40 °C

		6ES7512-1CK00-0AB0
Configuración		
Programación		
Lenguaje de programación		
• KOP		Sí
• FUP		Sí
• AWL		Sí
• SCL		Sí
• GRAPH		Sí
Protección de know-how		
Protección del programa de usuario		Sí
Protección contra copia		Sí
Protección de bloque		Sí
Protección de acceso		
Contraseña para display		Sí
Nivel de protección: protección contra escritura		Sí
Nivel de protección: protección contra escritura/lectura		Sí
Nivel de protección: Complete Protection		Sí
Vigilancia del tiempo de ciclo		
Límite inferior		Tiempo de ciclo mínimo ajustable
Límite superior		Tiempo de ciclo máximo ajustable
Dimensiones		
Anchura		110 mm
Altura		147 mm
Profundidad		129 mm
Pesos		
Peso, aprox.		1360 g

Reducción de potencia (derating) de la corriente total de las salidas digitales (por cada alimentación de tensión)

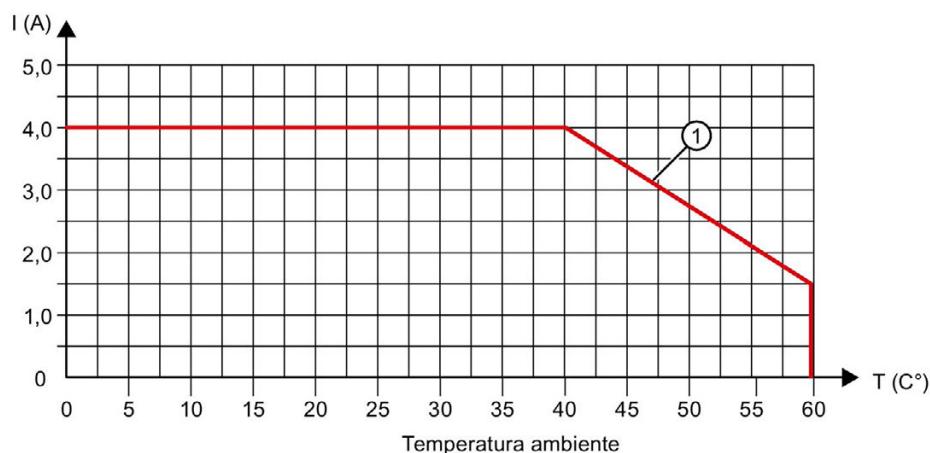
La figura siguiente muestra la capacidad de carga de las salidas digitales en función de la posición de montaje y la temperatura ambiente.



- ① Montaje horizontal
- ② Montaje vertical

Figura 7-1 Capacidad de carga de las salidas digitales por posición de montaje

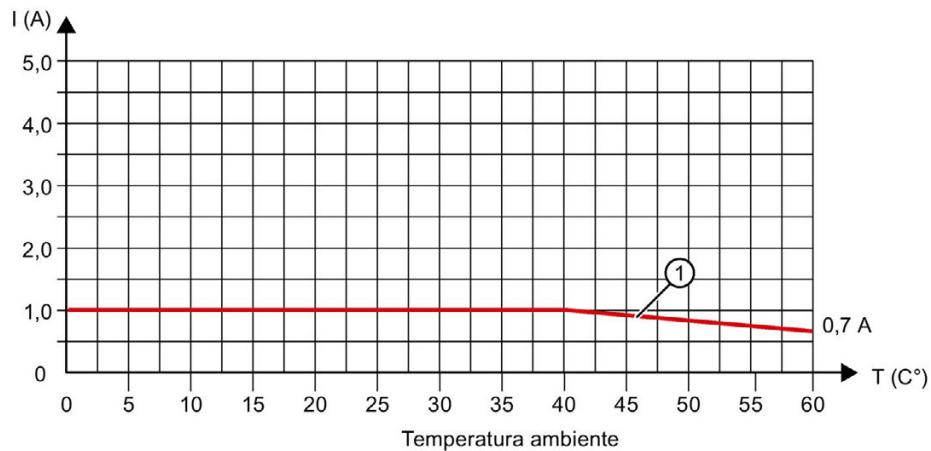
La figura siguiente muestra la capacidad de carga de las salidas digitales cuando se utilizan funciones tecnológicas y dependiendo de la temperatura ambiente.



- ① Montaje horizontal

Figura 7-2 Capacidad de carga de las salidas digitales cuando se utilizan funciones tecnológicas

La figura siguiente muestra la capacidad de carga de la corriente para alimentaciones de sensores de las entradas digitales.



① Montaje horizontal

Figura 7-3 Capacidad de carga de la corriente para alimentaciones de sensores de las entradas digitales cuando se utilizan funciones tecnológicas

Simultaneidad de las entradas digitales por grupo

Si la tensión máxima en las entradas es de 24 V, todas las entradas digitales pueden estar simultáneamente en nivel alto (corresponde al 100 % de las entradas digitales).

Si la tensión máxima en las entradas es de 30 V, solo 12 de las 16 entradas digitales de un grupo pueden estar simultáneamente en nivel alto (corresponde al 75 % de las entradas digitales).

Datos técnicos generales

Encontrará información sobre los datos técnicos generales, p. ej., normas y homologaciones, compatibilidad electromagnética, grado de protección, etc., en el manual de sistema S7-1500, ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59191792>).

A

Croquis acotados

Este anexo incluye los croquis acotados de la CPU compacta montada en un perfil soporte. Deben tenerse en cuenta las dimensiones al montar en armarios, salas de equipos, etc.

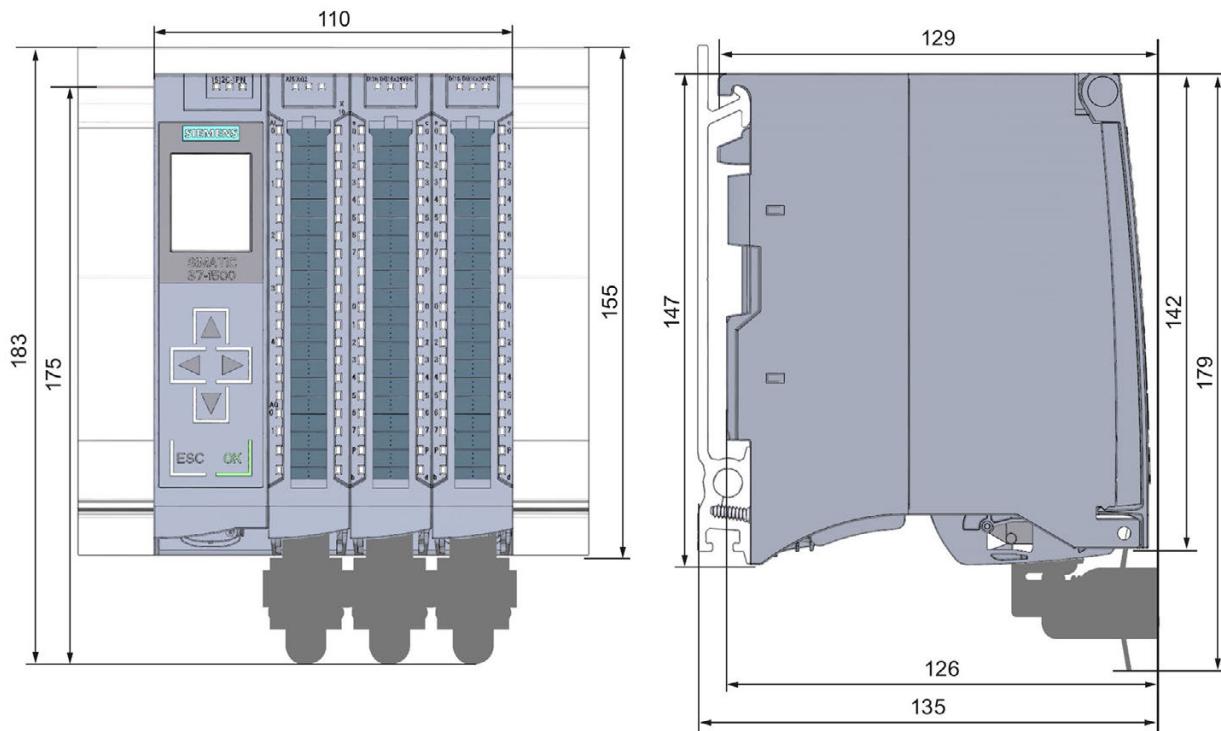


Figura A-1 Croquis acotado de la CPU 1512C-1 PN , vistas frontal y lateral

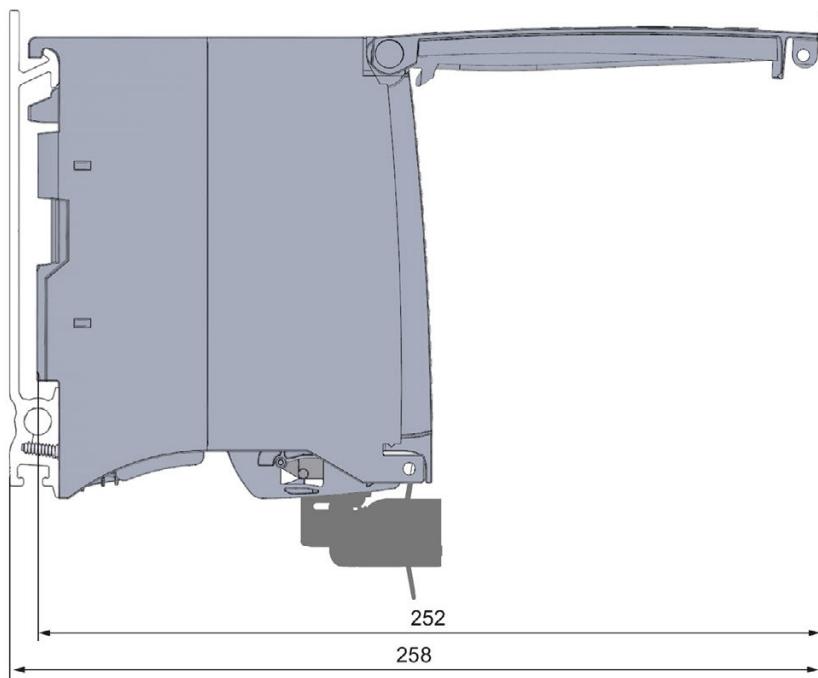


Figura A-2 Croquis acotado de la CPU 1512C-1 PN, vista lateral con tapa frontal abierta

Juegos de parámetros

B.1 Parametrización y estructura de los juegos de parámetros de la periferia analógica integrada

Parametrización en el programa de usuario

Existe la posibilidad de cambiar la parametrización de la periferia analógica integrada en RUN (p. ej., es posible modificar los rangos de medición de canales concretos en RUN sin que ello afecte a los demás canales).

Modificación de parámetros en RUN

Los parámetros se transfieren a través de los juegos de datos a la periferia analógica integrada con la instrucción WRREC. Los parámetros ajustados con STEP 7 (TIA Portal) no se modifican en la CPU, es decir, los parámetros ajustados con STEP 7 (TIA Portal) vuelven a ser válidos tras un arranque.

La periferia analógica integrada comprueba la plausibilidad de los parámetros solo después de la transferencia.

Parámetro de salida STATUS

Si se producen errores al transferir los parámetros con la instrucción WRREC, la periferia analógica integrada sigue funcionando con la parametrización utilizada hasta entonces. No obstante, el parámetro de salida STATUS contiene el código de error correspondiente.

La instrucción WRREC y los códigos de error se describen en la Ayuda en pantalla de STEP 7 (TIA Portal).

B.2 Estructura de un juego de datos para canales de entrada de la periferia analógica integrada

Asignación de juego de datos y canal

Los parámetros para los 5 canales de entradas analógicas se encuentran en los juegos de datos 0 a 4 y tienen la siguiente asignación:

- Juego de datos 0 para canal 0
- Juego de datos 1 para canal 1
- Juego de datos 2 para canal 2
- Juego de datos 3 para canal 3
- Juego de datos 4 para canal 4

Estructura de un juego de datos

La siguiente figura muestra como ejemplo la estructura del juego de datos 0 para el canal 0. En el caso de los canales 1 a 4, la estructura es idéntica. Los valores de los bytes 0 y 1 son fijos y no deben modificarse.

Los parámetros se activan ajustando a "1" el bit correspondiente.

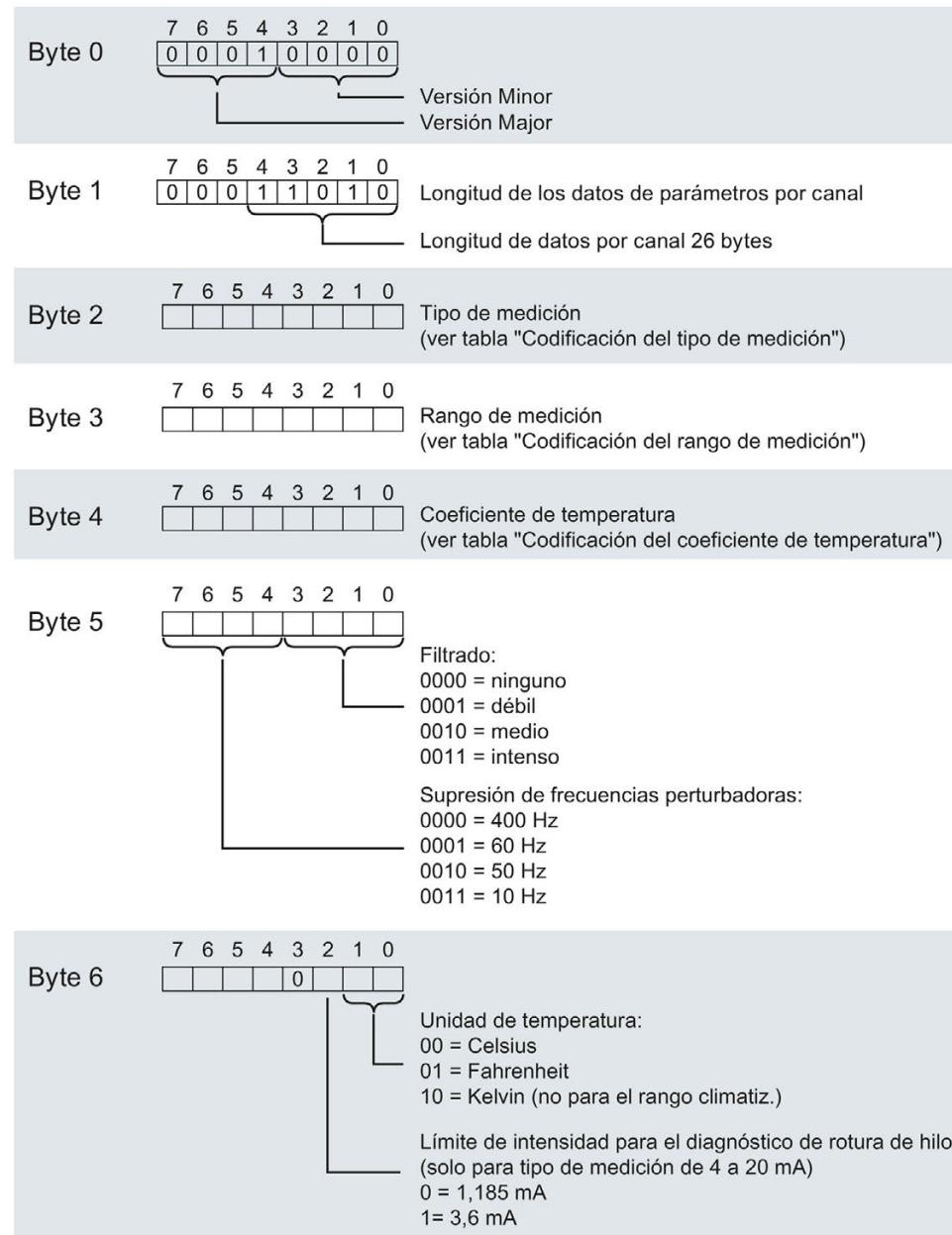
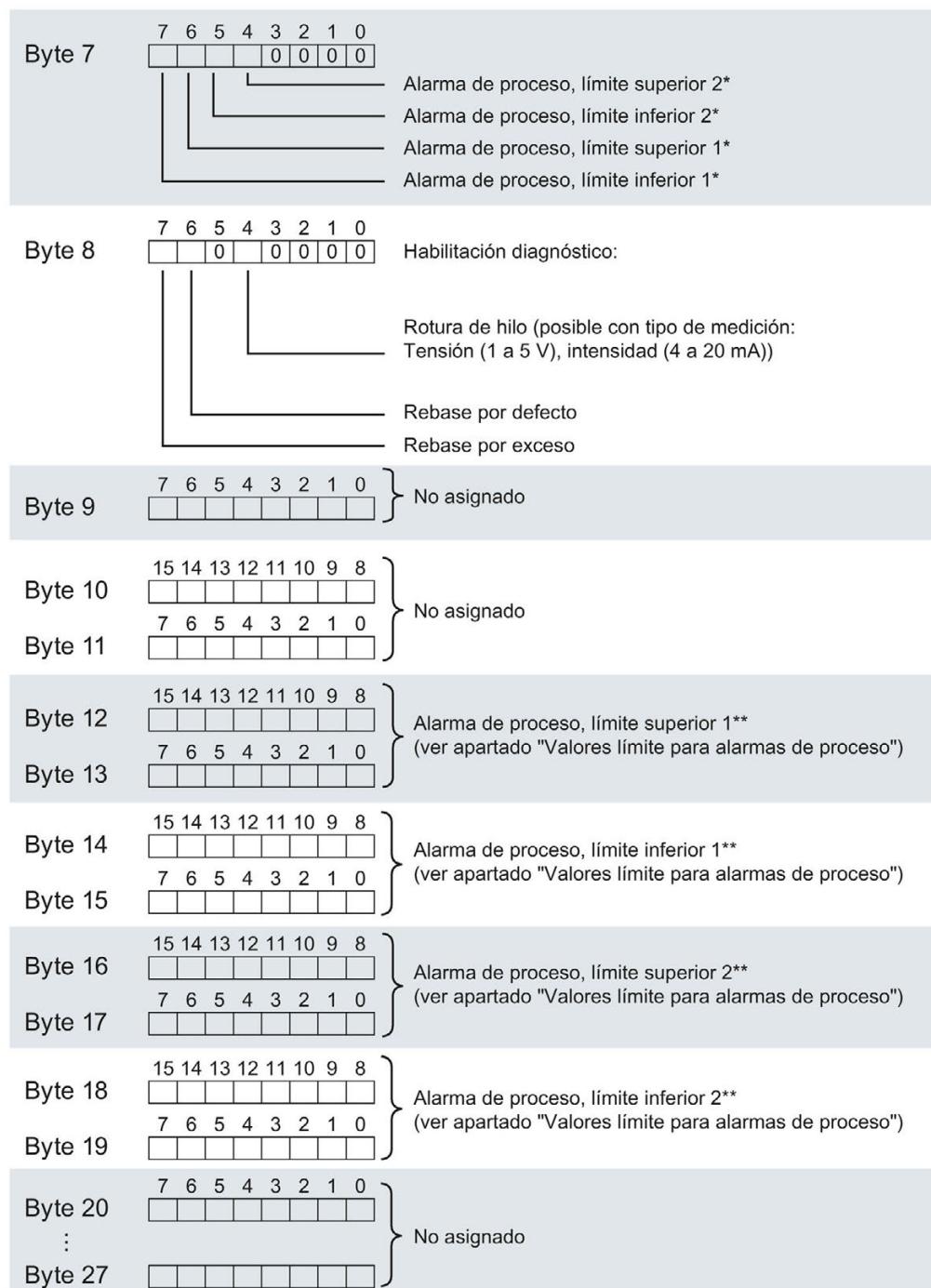


Figura B-1 Estructura del juego de datos 0: bytes 0 a 6



* La activación de las alarmas de proceso a través de juegos de datos solo es posible si el canal tiene asignado un OB de alarma de proceso en STEP 7

** El límite superior debe ser mayor que el límite inferior

Figura B-2 Estructura del juego de datos 0: bytes 7 a 27

Codificación del tipo de medición

La siguiente tabla contiene todos los tipos de medición de las entradas de la periferia analógica integrada con su respectiva codificación. Esta codificación debe introducirse en el byte 2 del juego de datos para el canal correspondiente (ver figura de la estructura del juego de datos 0: bytes 0 a 6).

Tabla B- 1 Codificación del tipo de medición

Tipo de medición	Codificación
Desactivado	0000 0000
Tensión (válido para los canales 0 a 3)	0000 0001
Intensidad, transductor de medida a 4 hilos (válido para los canales 0 a 3)	0000 0010
Resistencia (válido para el canal 4)	0000 0100
Termorresistencia lineal (válido para el canal 4)	0000 0111

Codificación del rango de medición

La siguiente tabla contiene todos los rangos de medición de las entradas de la periferia analógica integrada con su respectiva codificación. Esta codificación debe introducirse en el byte 3 del juego de datos para el canal correspondiente (ver figura de la estructura del juego de datos 0: bytes 0 a 6).

Tabla B- 2 Codificación del rango de medición

Rango de medición	Codificación
Tensión	
±5 V	0000 1000
±10 V	0000 1001
1 a 5 V	0000 1010
0 a 10 V	0000 1011
Intensidad, transductor de medida a 4 hilos	
0 a 20 mA	0000 0010
4 a 20 mA	0000 0011
±20 mA	0000 0100
Resistencia	
150 Ω	0000 0001
300 Ω	0000 0010
600 Ω	0000 0011
Termorresistencia	
Pt100 climatización	0000 0000
Ni100 climatización	0000 0001
Pt100 estándar	0000 0010
Ni100 estándar	0000 0011

Codificación del coeficiente de temperatura

La tabla siguiente contiene todos los coeficientes de temperatura para la medición de temperatura de las termorresistencias con su respectiva codificación. Esta codificación debe introducirse en el byte 4 del juego de datos para el canal correspondiente (ver figura de la estructura del juego de datos 0: bytes 0 a 6)

Tabla B- 3 Codificación del coeficiente de temperatura

Coeficiente de temperatura	Codificación
Pt_{xxx}	
0.003851	0000 0000
0.003916	0000 0001
0.003902	0000 0010
0.003920	0000 0011
Nixx	
0.006180	0000 1000
0.006720	0000 1001

Valores límite para alarmas de proceso

Los valores ajustables para alarmas de proceso (límite superior/inferior) deben encontrarse en el rango nominal y el rango de saturación por exceso/defecto del rango de medición correspondiente.

Las siguientes tablas contienen los límites admisibles para las alarmas de proceso. Los límites dependen del tipo y rango de medición seleccionados.

Tabla B- 4 Valores límite para tensión

Tensión		
±5 V, ±10 V	1 a 5 V, 0 a 10 V	
32510	32510	Límite superior
-32511	-4863	Límite inferior

Tabla B- 5 Valores límite para intensidad y resistencia

Intensidad	Resistencia	
±20 mA	4 a 20 mA/ 0 a 20 mA	(todos los rangos de medición ajustables)
32510	32510	32510
-32511	-4863	1

Tabla B- 6 Valores límite para termorresistencia Pt100 estándar y Pt100 climatización

Termorresistencia			Pt100 climatización			
Pt100 estándar						
°C	°F	K	°C	°F	K	
9999	18319	12731	15499	31099	---	Límite superior
-2429	-4053	303	-14499	-22899	---	Límite inferior

Tabla B- 7 Valores límite para termorresistencia Ni100 estándar y Ni100 climatización

Termorresistencia			Ni100 climatización			
Ni100 estándar						
°C	°F	K	°C	°F	K	
2949	5629	5681	15499	31099	---	Límite superior
-1049	-1569	1683	-10499	-15699	---	Límite inferior

B.3 Estructura de un juego de datos para canales de salida de la periferia analógica integrada

Asignación de juego de datos y canal

Los parámetros para los 2 canales de salida analógicos se encuentran en los juegos de datos 64 y 65 y tienen la siguiente asignación:

- Juego de datos 64 para canal 0
- Juego de datos 65 para canal 1

Estructura de un juego de datos

La figura siguiente muestra como ejemplo la estructura del juego de datos 64 para el canal 0. La estructura es idéntica para el canal 1. Los valores de los bytes 0 y 1 son fijos y no deben modificarse.

Los parámetros se activan ajustando a "1" el bit correspondiente.

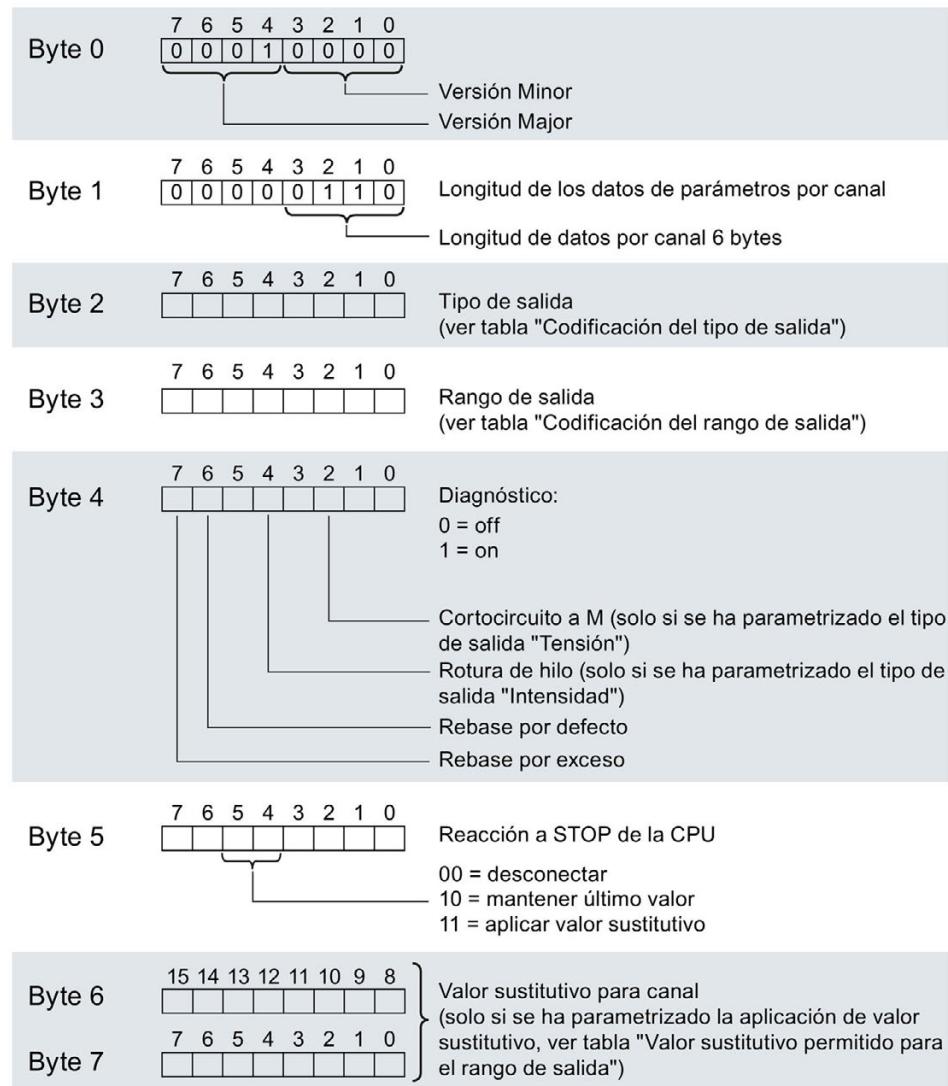


Figura B-3 Estructura del juego de datos 64: bytes 0 a 7

Codificación del tipo de salida

La siguiente tabla contiene todos los tipos de salida de las salidas de la periferia analógica integrada con su respectiva codificación. Esta codificación debe introducirse en el byte 2 del juego de datos para el canal correspondiente (ver figura anterior).

Tabla B- 8 Codificación del tipo de salida

Tipo de salida	Codificación
Desactivado	0000 0000
Tensión	0000 0001
Intensidad	0000 0010

Codificación del rango de salida

La siguiente tabla contiene todos los rangos de salida para tensión e intensidad de las salidas de la periferia analógica integrada con su respectiva codificación. Dicha codificación debe introducirse en el byte 3 de cada uno de los juegos de datos correspondientes (ver figura anterior).

Tabla B- 9 Codificación del rango de salida

Rango de salida para tensión	Codificación
1 a 5 V	0000 0011
0 a 10 V	0000 0010
± 10 V	0000 0000
Rango de salida para intensidad	Codificación
0 a 20 mA	0000 0001
4 a 20 mA	0000 0010
± 20 mA	0000 0000

Valores sustitutivos permitidos

La siguiente tabla contiene todos los rangos de salida para los valores sustitutivos permitidos. Estos valores sustitutivos deben introducirse en los bytes 6 y 7 del juego de datos para el canal correspondiente (ver figura anterior). Encontrará la representación binaria de los rangos de salida en el capítulo Representación de los rangos de salida (Página 198).

Tabla B- 10 Valor sustitutivo permitido para el rango de salida

Rango de salida	Valor sustitutivo permitido
± 10 V	-32512 ... +32511
1 a 5 V	-6912 ... +32511
0 a 10 V	0 ... +32511
± 20 mA	-32512 ... +32511
4 a 20 mA	-6912 ... +32511
0 a 20 mA	0 ... +32511

B.4 Parametrización y estructura de los juegos de parámetros de la periferia digital integrada

Parametrización en el programa de usuario

La parametrización de la periferia digital integrada se puede modificar en RUN (p. ej., es posible modificar los valores para el retardo a la entrada de canales concretos sin que ello tenga efecto en los demás canales).

Modificación de parámetros en RUN

Los parámetros se transfieren a la periferia digital integrada con la instrucción WRREC a través de los juegos de datos 0 a 15. Los parámetros ajustados con STEP 7 (TIA Portal) no se modifican en la CPU, es decir, los parámetros ajustados con STEP 7 (TIA Portal) vuelven a ser válidos tras un arranque.

La plausibilidad de los parámetros se comprueba una vez que estos han sido transferidos.

Parámetro de salida STATUS

Si se producen errores al transferir los parámetros con la instrucción WRREC, la periferia digital integrada sigue funcionando con la parametrización utilizada hasta entonces. No obstante, el parámetro de salida STATUS contiene el código de error correspondiente.

La instrucción WRREC y los códigos de error se describen en la Ayuda en pantalla de STEP 7 (TIA Portal).

B.5 Estructura de un juego de datos para canales de entrada de la periferia digital integrada

Asignación de juego de datos y canal

Los parámetros para los 32 canales de entradas digitales se encuentran por cada submódulo en los juegos de datos 0 a 15 y tienen la siguiente asignación:

Primer submódulo (X11):

- Juego de datos 0 para canal 0
- Juego de datos 1 para canal 1
- ...
- Juego de datos 14 para canal 14
- Juego de datos 15 para canal 15

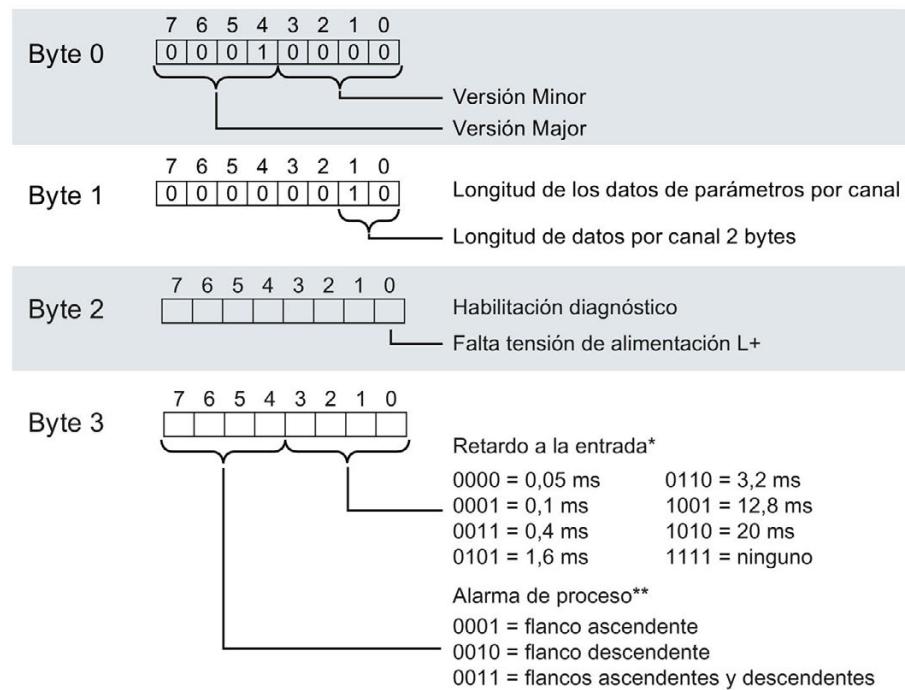
Segundo submódulo (X12):

- Juego de datos 0 para canal 0
- Juego de datos 1 para canal 1
- ...
- Juego de datos 14 para canal 14
- Juego de datos 15 para canal 15

Estructura de un juego de datos

La siguiente figura muestra como ejemplo la estructura del juego de datos 0 para el canal 0. En el caso de los canales 1 a 31, la estructura es idéntica. Los valores de los bytes 0 y 1 son fijos y no deben modificarse.

Los parámetros se activan ajustando a "1" el bit correspondiente.



* 0,05 ms (no modificable) en modo isócrono

** La activación de las alarmas de proceso a través de juegos de datos solo es posible si el canal tiene asignado un OB de alarma de proceso en STEP 7

Figura B-4 Estructura del juego de datos 0: bytes 0 a 3

B.6 Estructura de un juego de datos para canales de salida de la periferia digital integrada

Asignación de juego de datos y canal

Los parámetros para los 32 canales de salidas digitales se encuentran por cada submódulo en los juegos de datos 64 a 79 y tienen la siguiente asignación:

Primer submódulo (X11):

- Juego de datos 64 para canal 0
- Juego de datos 65 para canal 1
- ...
- Juego de datos 78 para canal 14
- Juego de datos 79 para canal 15

Segundo submódulo (X12):

- Juego de datos 64 para canal 0
- Juego de datos 65 para canal 1
- ...
- Juego de datos 78 para canal 14
- Juego de datos 79 para canal 15

Estructura de un juego de datos

La figura siguiente muestra como ejemplo la estructura del juego de datos 64 para el canal 0. En el caso de los canales 1 a 31, la estructura es idéntica. Los valores de los bytes 0 y 1 son fijos y no deben modificarse.

Los parámetros se activan ajustando a "1" el bit correspondiente.

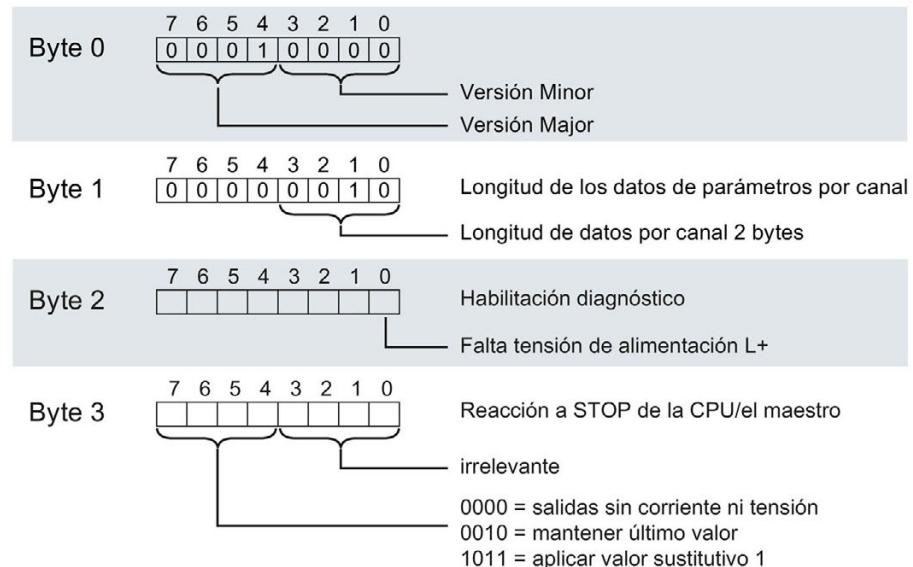


Figura B-5 Estructura del juego de datos 64: bytes 0 a 3

B.7 Juegos de datos de parámetros de los contadores rápidos

La parametrización del contador rápido se puede modificar en RUN. Los parámetros se transfieren al contador rápido con la instrucción WRREC mediante el juego de datos 128.

Si se producen errores al transferir o validar los parámetros con la instrucción WRREC, el contador rápido sigue funcionando con la parametrización utilizada hasta entonces. El parámetro de salida STATUS contiene en este caso el correspondiente código de error. Si no aparece ningún error, en el parámetro de salida STATUS se especifica la longitud de los datos realmente transferidos.

La instrucción WRREC y los códigos de error se describen en la Ayuda en pantalla de STEP 7 (TIA Portal).

Estructura del juego de datos

La siguiente tabla muestra la estructura del juego de datos 128 con el canal de conteo. Los valores de los bytes 0 a 3 son fijos y no deben modificarse. El valor del byte 4 solo se puede modificar mediante nueva parametrización y no en el estado operativo RUN.

Tabla B- 11 Juego de datos de parámetros 128 - Encabezado de parámetro HSC

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte								
0				Versión Major = 1				Versión Minor = 0
1				Longitud de los datos de parámetros del canal = 48				
2				Reservado = 0 ¹⁾				
3								

¹⁾ Los bits reservados deben estar ajustados a 0

Tabla B- 12 Juego de datos de parámetros 128 - Modo de operación

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0	
Byte									
Modo de operación									
4	Reservado = 0 ¹⁾					Modo de operación:			
						0000 _B : Desactivado			
						0001 _B : Contaje			
						0010 _B : Medición			
						0011 a 1111 _B : Reservado			

¹⁾ Los bits reservados deben estar ajustados a 0

Tabla B- 13 Juego de datos de parámetros 128 - Parámetros básicos

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte	Parámetros básicos							
5	Reservado = 0 ¹⁾					Habilitación de otras alarmas de diagnóstico ²⁾	Reacción a STOP de la CPU:	

- 1) Los bits reservados deben estar ajustados a 0
 2) Debe estar ajustado a 1 para la activación de las alarmas de diagnóstico "Falta tensión de alimentación L+", "Paso ilegal de las señales A/B" y "Alarma de proceso perdida"

Tabla B- 14 Juego de datos de parámetros 128 - Entradas de conteo

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte	Entradas de conteo							
6	Reservado = 0 ¹⁾	Evaluación de señal:		Tipo de señal:				
		00 _B : Simple		0000 _B : Impulso (A)				
		01 _B : Doble		0001 _B : Impulso (A) y sentido (B)				
		10 _B : Cuádruple		0010 _B : Contaje ascendente (A), contaje descendente (B)				
		11 _B : Reservado		0011 _B : Encóder incremental (A, B desfasado)				
				0100 _B : Encóder incremental (A, B, N)				
				0101 a 1111 _B : Reservado				
7	Reacción a señal N:	Invertir sentido	Reservado = 0 ¹⁾	Frecuencia de filtrado:				
	00 _B : Sin reacción en caso de señal N			0000 _B : 100 Hz				
	01 _B : Sincronización en caso de señal N			0001 _B : 200 Hz				
	10 _B : Capturar con señal N			0010 _B : 500 Hz				
	11 _B : Reservado			0011 _B : 1 kHz				
				0100 _B : 2 kHz				
				0101 _B : 5 kHz				
				0110 _B : 10 kHz				
				0111 _B : 20 kHz				
				1000 _B : 50 kHz				
				1001 _B : 100 kHz				
				1010 _B : Reservado				
				1011 a 1111 _B : Reservado				

- 1) Los bits reservados deben estar ajustados a 0

Juegos de parámetros

B.7 Juegos de datos de parámetros de los contadores rápidos

Tabla B- 15 Juego de datos de parámetros 128 - Alarmas de proceso

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte	Alarmas de proceso ¹⁾							
8	Reservado = 0 ¹⁾	Reservado = 0 ¹⁾	Reservado = 0 ¹⁾	Inversión de sentido	Rebase por defecto (límite inferior no alcanzado)	Rebase por exceso (límite superior excedido)	Cierre de puerta	Apertura de puerta
9	Sincronización del contador por señal externa	Nuevo valor de captura disponible	Reservado = 0 ¹⁾	Paso por cero	Reservado = 0 ¹⁾	Aparecido evento de comparación para DQ1 ocurrido	Reservado = 0 ¹⁾	Aparecido evento de comparación para DQ0

¹⁾ Los bits reservados deben estar ajustados a 0

Tabla B- 16 Juego de datos de parámetros 128 - Comportamiento DQ0/1

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte	Reacción DQ0/1							
10	Activar salida (DQ1): 0000B: utilizada por el programa de usuario 0001B: contaje: entre valor de referencia 1 y límite superior; medición: valor medido >= valor de referencia 1 0010B: contaje: entre valor de referencia 1 y límite inferior; medición: valor medido <= valor de referencia 1 0011B: contaje: con valor de referencia 1 por duración del impulso; medición: reservado 0100B: entre valores de referencia 0 y 1 0101B: contaje: tras comando Set de CPU hasta valor de referencia 1; medición: reservado 0110B: contaje: reservado medición: no entre valores de referencia 0 y 1 0111 a 1111B: reservado	Activar salida (DQ0): 0000B: utilizada por el programa de usuario 0001B: contaje: entre valor de referencia 0 y límite superior; medición: valor medido >= valor de referencia 0 0010B: contaje: entre valor de referencia 0 y límite inferior; medición: valor medido <= valor de referencia 0 0011B: contaje: para el valor de referencia 0 por duración del impulso; medición: reservado 0100B: reservado 0101B: contaje: tras comando Set de la CPU hasta valor de referencia 0; medición: reservado 0110 a 1111B: reservado						
11	Sentido de contaje (DQ1): 00B: Reservado 01B: Ascendente 10B: Descendente	Sentido de contaje (DQ0): 00B: Reservado 01B: Ascendente 10B: Descendente	Reservado = 0 ¹⁾			Valor sustitutivo de DQ1	Valor sustitutivo de DQ0	

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
11b:	En ambos sentidos	11b:	En ambos sentidos					
12				Duración de impulso (DQ0):				
13				WORD: rango de valores en ms/10: de 0 a 65535D				
14				Duración de impulso (DQ1):				
15				WORD: rango de valores en ms/10: de 0 a 65535D				

¹⁾ Los bits reservados deben estar ajustados a 0

Tabla B- 17 Juego de datos de parámetros 128 - Comportamiento DI0

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
Reacción DI0								
16	Comportamiento del valor de contaje tras captura (DI0):	Selección de flanco (DI0): 00b: Reservado	Selección de nivel (DI0): 01b: Con flanco ascendente 10b: Con flanco descendente	Reservado = 0 ¹⁾ 0b: Activa con nivel alto	Ajustar función de la DI (DI0): 000b: Apertura/cierre de puerta (controlados por nivel) 001b: Apertura de puerta (controlada por flanco) 010b: Cierre de puerta (controlado por flanco) 011b: Sincronización 100b: Habilitar sincronización con señal N: 101b: Capture 110b: Entrada digital sin función 111b: Reservado			
	0b: Continuar contaje	11b: Con flancos ascendente y descendente	1b: Activa con nivel bajo					
	1b: Poner al valor inicial y seguir contando							

¹⁾ Los bits reservados deben estar ajustados a 0

Tabla B- 18 Juego de datos de parámetros 128 - Comportamiento DI1

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte	7	6	5	4	3	2	1	0
Reacción DI1: Ver byte 16								
17								
Reservado = 0 ¹⁾								
18								
19	Opción de sincronización 0b: Una sola vez 1b: Periódica	Reservado = 0 ¹⁾		Reservado = 0 ¹⁾				

¹⁾ Los bits reservados deben estar ajustados a 0

Juegos de parámetros

B.7 Juegos de datos de parámetros de los contadores rápidos

Tabla B- 19 Juego de datos de parámetros 128 - Comportamiento DI1

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
	Valores							
20-23	Límite superior de conteo: DWORD: rango de valores: -2147483648 a 2147483647 _D o bien 80000000 a 7FFFFFFF _H							
24-27	Valor de referencia 0: Modo de operación Contaje: DWORD: rango de valores: -2147483648 a 2147483647 _D o bien 80000000 a 7FFFFFFF _H ; Modo de operación Medición: REAL: número en coma flotante en la unidad parametrizada para la magnitud							
28-31	Valor de referencia 1: Modo de operación Contaje: DWORD: rango de valores: -2147483648 a 2147483647 _D : o bien 80000000 a 7FFFFFFF _H ; Modo de operación Medición: REAL: número en coma flotante en la unidad parametrizada para la magnitud							
32-35	Valor de arranque: DWORD: rango de valores: -2147483648 a 2147483647 _D o bien 80000000 a 7FFFFFFF _H							
36-39	Límite inferior de conteo: DWORD: rango de valores: -2147483648 a 2147483647 _D o bien 80000000 a 7FFFFFFF _H							
40-43	Tiempo de actualización: DWORD: rango de valores en µs: de 0 a 25000000 _D							

Tabla B- 20 Juego de parámetros 128 - Comportamiento del contador en límites y al abrir puerta

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0
	Comportamiento del contador en límites y al abrir puerta							
44	Comportamiento al abrir puerta:		Comportamiento al rebasar un límite:			Inicializar al rebasar un límite de conteo:		
	00 _B : Poner a valor de inicio		000 _B : Parar conteo			000 _B : A otro límite de conteo		
	01 _B : Continuar con valor actual		001 _B : Continuar conteo			001 _B : A valor de inicio		
	10 a 11 _B : Reservado		010 a 111 _B : Reservado			010 a 111 _B : Reservado		

Tabla B- 21 Juego de datos de parámetros 128 - Especificar valor medido

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0					
Especificar valor medido													
45	Reservado = 0 ¹⁾			Base de tiempo para medición de velocidad:			Magnitud:						
				000 _B : 1 ms			00 _B : Frecuencia						
				001 _B : 10 ms			01 _B : Duración del periodo						
				010 _B : 100 ms			10 _B : Velocidad						
				011 _B : 1 s			11 _B : Reservado						
				100 _B : 60 s/1 min									
				101 a 111 _B : Reservado									
46	Incrementos por unidad:												
47	WORD: rango de valores: de 1 a 65535 _D												
48	Ajustar rango de histéresis: rango de valores: de 0 a 255 _D												
49	Uso HSC DI0 0 _B : No utilizado 1 _B : Utilizado	Reservado = 0 ¹⁾	Selección HSC DI0 Rango de valores (se aplica siempre que la CPU esté configurada con el ajuste 'Asignación del conector frontal como la CPU 1511C' desactivado): HSC1..3: 01000 _B : Conector frontal X11, borne 11 (DI8) 01001 _B : Conector frontal X11, borne 12 (DI9) 01010 _B : Conector frontal X11, borne 13 (DI10) 01011 _B : Conector frontal X11, borne 14 (DI11) 01100 _B : Conector frontal X11, borne 15 (DI12) 01101 _B : Conector frontal X11, borne 16 (DI13) 01110 _B : Conector frontal X11, borne 17 (DI14) 01111 _B : Conector frontal X11, borne 18 (DI15) HSC4..6: 11000 _B : Conector frontal X12, borne 11 (DI8) 11001 _B : Conector frontal X12, borne 12 (DI9) 11010 _B : Conector frontal X12, borne 13 (DI10) 11011 _B : Conector frontal X12, borne 14 (DI11) 11100 _B : Conector frontal X12, borne 15 (DI12) 11101 _B : Conector frontal X12, borne 16 (DI13) 11110 _B : Conector frontal X12, borne 17 (DI14) 11111 _B : Conector frontal X12, borne 18 (DI15) Los demás valores: reservado Observación: si la CPU esté configurada con el ajuste 'Asignación del conector frontal como la CPU 1511C', se aplica la definición de juego de parámetros de la CPU 1511C. Ver manual de producto de la CPU 1511C.										

Juegos de parámetros

B.7 Juegos de datos de parámetros de los contadores rápidos

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0	
Byte									
50	Uso HSC DI1 0 _B : No utilizado 1 _B : Utilizado	Reservado = 0 ¹⁾		Selección HSC DI1 Rango de valores (se aplica siempre que la CPU esté configurada con el ajuste 'Asignación del conector frontal como la CPU 1511C' desactivado): HSC1..3: 01000 _B : Conector frontal X11, borne 11 (DI8) 01001 _B : Conector frontal X11, borne 12 (DI9) 01010 _B : Conector frontal X11, borne 13 (DI10) 01011 _B : Conector frontal X11, borne 14 (DI11) 01100 _B : Conector frontal X11, borne 15 (DI12) 01101 _B : Conector frontal X11, borne 16 (DI13) 01110 _B : Conector frontal X11, borne 17 (DI14) 01111 _B : Conector frontal X11, borne 18 (DI15) HSC4..6: 11000 _B : Conector frontal X12, borne 11 (DI8) 11001 _B : Conector frontal X12, borne 12 (DI9) 11010 _B : Conector frontal X12, borne 13 (DI10) 11011 _B : Conector frontal X12, borne 14 (DI11) 11100 _B : Conector frontal X12, borne 15 (DI12) 11101 _B : Conector frontal X12, borne 16 (DI13) 11110 _B : Conector frontal X12, borne 17 (DI14) 11111 _B : Conector frontal X12, borne 18 (DI15) Los demás valores: reservado Observación: si la CPU esté configurada con el ajuste 'Asignación del conector frontal como la CPU 1511C', se aplica la definición de juego de parámetros de la CPU 1511C. Ver manual de producto de la CPU 1511C.					
51	Uso HSC DQ1 0 _B : No utilizado 1 _B : Utilizado	Reservado = 0 ¹⁾		Selección HSC DQ1 Rango de valores: HSC1: 00001 _B : Conector frontal X11, borne 22 (DQ1) 01001 _B : Conector frontal X11, borne 32 (DQ9) HSC2: 00011 _B : Conector frontal X11, borne 24 (DQ3) 01011 _B : Conector frontal X11, borne 34 (DQ11) HSC3: 00100 _B : Conector frontal X11, borne 25 (DQ4) 01100 _B : Conector frontal X11, borne 35 (DQ12) HSC4: 00101 _B : Conector frontal X11, borne 26 (DQ5) 01101 _B : Conector frontal X11, borne 36 (DQ13) HSC5: 00111 _B : Conector frontal X11, borne 28 (DQ7) 01111 _B : Conector frontal X11, borne 38 (DQ15) HSC6: 00110 _B : Conector frontal X11, borne 27 (DQ6) 01110 _B : Conector frontal X11, borne 37 (DQ14) Los demás valores: reservado					

¹⁾ Los bits reservados deben estar ajustados a 0

B.8 Juegos de datos de parámetros (PWM)

La modulación por ancho de impulso se puede reparametrizar en RUN. Los parámetros se transfieren al submódulo PWM con la instrucción WRREC y el juego de datos 128.

Si se producen errores al transferir o validar los parámetros con la instrucción WRREC, el módulo sigue funcionando con la parametrización utilizada hasta entonces. El parámetro de salida STATUS contiene en este caso el correspondiente código de error. Si no se produce ningún error, en el parámetro de salida STATUS se indica la longitud de los datos realmente transferidos.

La instrucción WRREC y los códigos de error se describen en la Ayuda en pantalla de STEP 7 (TIA Portal).

Estructura del juego de datos

La siguiente tabla muestra la estructura del juego de datos 128 para la modulación por ancho de impulso. Los valores de los bytes 0 a 3 son fijos y no deben modificarse.

Tabla B- 22 Juego de datos de parámetros 128

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0	
Byte									
0	Versión Major = 1				Versión Minor = 0				
1	Longitud de los datos de parámetros del canal en bytes = 12								
2	Reservado = 0 ¹⁾								
3									
4	Regulación de intensidad	Dithering	Salida High-Speed		Modo de operación				
	0 _B : Desactivado	0 _B : Desactivado	0 _B : Desactivado		0000 _B : Reservado				
	1 _B : Reservado	1 _B : Reservado	01 _B : Activado		0001 _B : PWM (modulación por ancho de impulso)				
			10 _B -11 _B : Reservado		0010 _B : Reservado				
					0011 _B : Reservado				
					0100 _B : Salida de frecuencia				
					de 0110 _B a 1110 _B : Reservado				
					1111 _B : Desactivado				
5	Reservado = 0 ¹⁾			Reservado = 0 ¹⁾		Alarma de diagnóstico	Reacción a STOP de la CPU		
						0 _B : Desactivado	00 _B : Valor sustitutivo DQ		
						1 _B : Activado	01 _B : Reservado		
							10 _B : Modo de operación para continuar el trabajo		
							11 _B : Reservado		

Bit →	7	6	5	4	3	2	1	0											
Byte																			
6	Reservado = 0 ¹⁾			Salida de impulso (DQA) selección Rango de valores para PWM1: 00000B: Conector frontal X11, borne 21 (DQ0) 01000B: Conector frontal X11, borne 31 (DQ8) Rango de valores para PWM2: 00010B: Conector frontal X11, borne 23 (DQ2) 01010B: Conector frontal X11, borne 33 (DQ10) Rango de valores para PWM3: 00100B: Conector frontal X11, borne 25 (DQ4) 01100B: Conector frontal X11, borne 35 (DQ12) Rango de valores para PWM4: 00110B: Conector frontal X11, borne 27 (DQ6) 01110B: Conector frontal X11, borne 37 (DQ14) Los demás valores: reservado															
7	Reservado = 0 ¹⁾			Formato de salida <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>PWM</td> <td>Salida de frecuencia</td> </tr> <tr> <td>00B: Formato S7 analógico</td> <td>00B: Reservado</td> </tr> <tr> <td>01B: por 100 (%)</td> <td>01B: 1 Hz</td> </tr> <tr> <td>10B: por 1000</td> <td>10B: Reservado</td> </tr> <tr> <td>11B: por 10 000</td> <td>11B: Reservado</td> </tr> </table>		PWM	Salida de frecuencia	00B: Formato S7 analógico	00B: Reservado	01B: por 100 (%)	01B: 1 Hz	10B: por 1000	10B: Reservado	11B: por 10 000	11B: Reservado	Reservado = 0 ¹⁾	Reservado = 0 ¹⁾	Reservado = 0 ¹⁾	Valor sustitutivo DQA
PWM	Salida de frecuencia																		
00B: Formato S7 analógico	00B: Reservado																		
01B: por 100 (%)	01B: 1 Hz																		
10B: por 1000	10B: Reservado																		
11B: por 10 000	11B: Reservado																		
									0B: 0 V										
									1B: 24 V										
8-11	DWord Duración mínima de impulso PWM: Duración mínima de impulso (ajuste predeterminado = 0 µs) Salida de frecuencia: Reservado																		
12-15	DWord Duración del periodo PWM: Duración del periodo Rango de valores soportado en función de los valores parametrizados para "Salida de impulso (DQA)" y "Salida High-Speed (0,1 A)". <ul style="list-style-type: none"> Para 100 kHz DQ (salida High-Speed activada): de 10 µs a 10 000 000 µs (10 s) Para 10 kHz DQ (salida High-Speed desactivada): de 100 µs a 10 000 000 µs (10 s) Para 100 Hz DQ (salida High-Speed desactivada): de 10 000 µs (10 ms) a 10 000 000 µs (10 s) Ajuste predeterminado = 2 000 000 µs (2 s) Salida de frecuencia: Reservado																		

¹⁾ Los bits reservados deben estar ajustados a 0

Procesamiento de valores analógicos

C.1 Procedimiento de conversión

Conversión

Para que la CPU compacta pueda procesar la señal analógica leída a través de un canal analógico, un convertidor analógico/digital integrado se encarga de transformarla en una señal digital. Después de procesar la señal digital en la CPU, un convertidor digital/analógico integrado convierte la señal de salida en un valor analógico de intensidad o tensión.

Supresión de frecuencias perturbadoras

En las entradas analógicas, la supresión de frecuencias perturbadoras suprime las interferencias causadas por la frecuencia de la red de corriente alterna utilizada. La frecuencia de la red alterna puede provocar interferencias en el valor medido, especialmente al medir en rangos de tensión pequeños.

La frecuencia de red a la que funciona la instalación (400, 60, 50 o 10 Hz) se ajusta con el parámetro "Supresión de frecuencias perturbadoras" en STEP 7 (TIA Portal). El parámetro "Supresión de frecuencias perturbadoras" solo se puede ajustar para todo el módulo (para todos los canales de entrada). La supresión de frecuencias perturbadoras filtra la frecuencia perturbadora parametrizada (400/60/50/10 Hz) y sus múltiplos. La supresión de frecuencias perturbadoras seleccionada determina también el tiempo de integración. El tiempo de conversión varía en función de la supresión de frecuencias perturbadoras ajustada.

Una supresión de frecuencias perturbadoras de, p. ej., 50 Hz equivale a un tiempo de integración de 20 ms. La periferia analógica integrada entrega a la CPU un valor medido cada milisegundo durante un intervalo de 20 ms. Este valor medido equivale a la media móvil de las 20 últimas mediciones.

La figura siguiente muestra el funcionamiento tomando como ejemplo una supresión de frecuencias perturbadoras de 400 Hz. Una supresión de frecuencias perturbadoras de 400 Hz equivale a un tiempo de integración de 2,5 ms. Dentro del tiempo de integración, la periferia analógica integrada entrega a la CPU un valor medido cada 1,25 milisegundos.

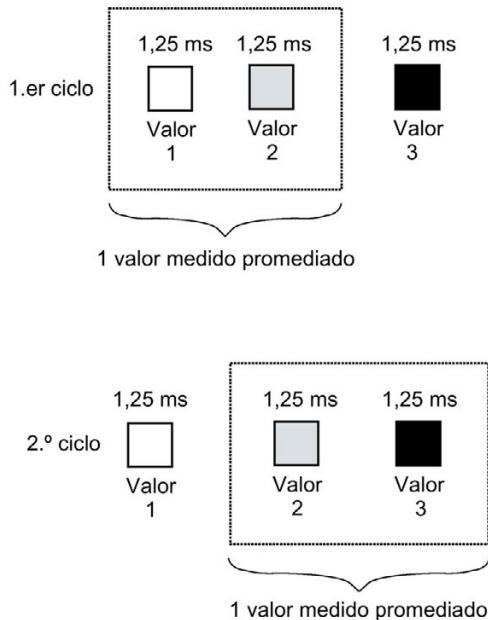


Figura C-1 Supresión de frecuencias perturbadoras 400 Hz

La figura siguiente muestra el funcionamiento tomando como ejemplo una supresión de frecuencias perturbadoras de 60 Hz. Una supresión de frecuencias perturbadoras de 60 Hz equivale a un tiempo de integración de 16,6 ms. Dentro del tiempo de integración, la periferia analógica integrada entrega a la CPU un valor medido cada 1,04 milisegundos.

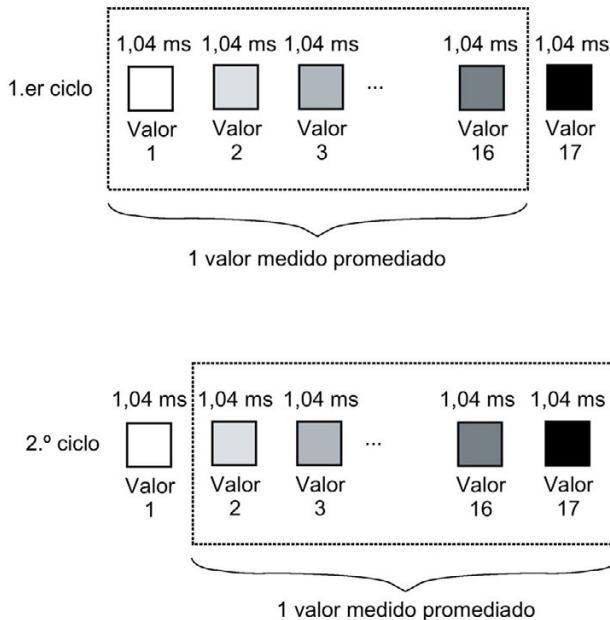


Figura C-2 Supresión de frecuencias perturbadoras 60 Hz

La figura siguiente muestra el funcionamiento tomando como ejemplo una supresión de frecuencias perturbadoras de 50 Hz. Una supresión de frecuencias perturbadoras de 50 Hz equivale a un tiempo de integración de 20 ms. Dentro del tiempo de integración, la periferia analógica integrada entrega a la CPU un valor medido cada milisegundo.

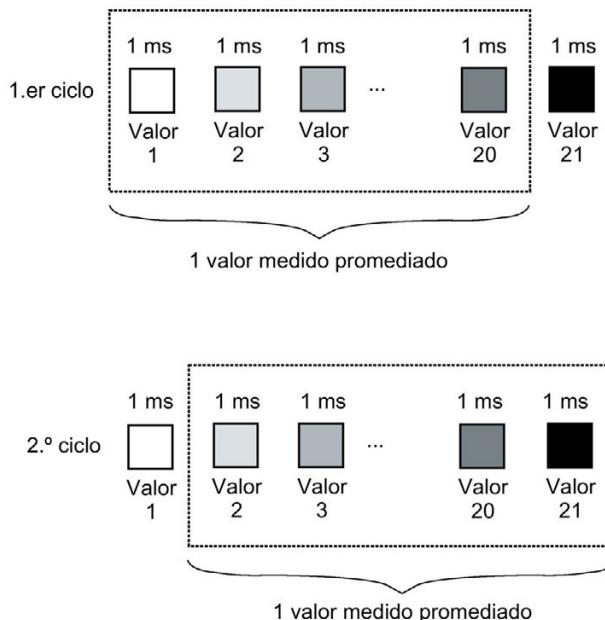


Figura C-3 Supresión de frecuencias perturbadoras 50 Hz

La figura siguiente muestra el funcionamiento tomando como ejemplo una supresión de frecuencias perturbadoras de 10 Hz. Una supresión de frecuencias perturbadoras de 10 Hz equivale a un tiempo de integración de 100 ms. Dentro del tiempo de integración, la periferia analógica integrada entrega a la CPU un valor medido cada milisecondo.

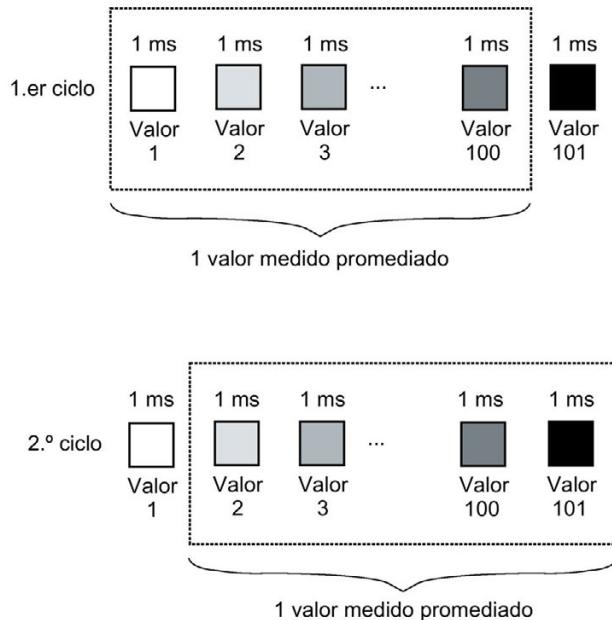


Figura C-4 Supresión de frecuencias perturbadoras 10 Hz

La tabla siguiente ofrece una relación de las frecuencias de red configurables, el tiempo de integración y los intervalos dentro de los cuales se entregan los valores medidos a la CPU.

Tabla C- 1 Relación de las frecuencias de red configurables

Supresión de frecuencias perturbadoras	Tiempo de integración	Intervalo
400 Hz	2,5 ms	2 x 1,25 ms
60 Hz	16,6 ms	16 x 1,04 ms
50 Hz	20 ms	20 x 1 ms
10 Hz	100 ms	100 x 1 ms

Nota

Error básico con un tiempo de integración de 2,5 ms

Con un tiempo de integración de 2,5 ms, el valor medido cambia en los valores siguientes debido al error básico y al ruido adicionales:

- con "tensión", "intensidad" y "resistencia" en $\pm 0,1\%$
- con "termorresistencia Pt 100 estándar" en $\pm 0,4\text{ K}$
- con "termorresistencia Pt 100 climatiz." en $\pm 0,3\text{ K}$
- con "termorresistencia Ni 100 estándar" en $\pm 0,2\text{ K}$
- con "termorresistencia Ni 100 climatiz." en $\pm 0,1\text{ K}$

Encontrará una descripción detallada del error básico y práctico en el manual de funciones Procesamiento de valores analógicos

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67989094>).

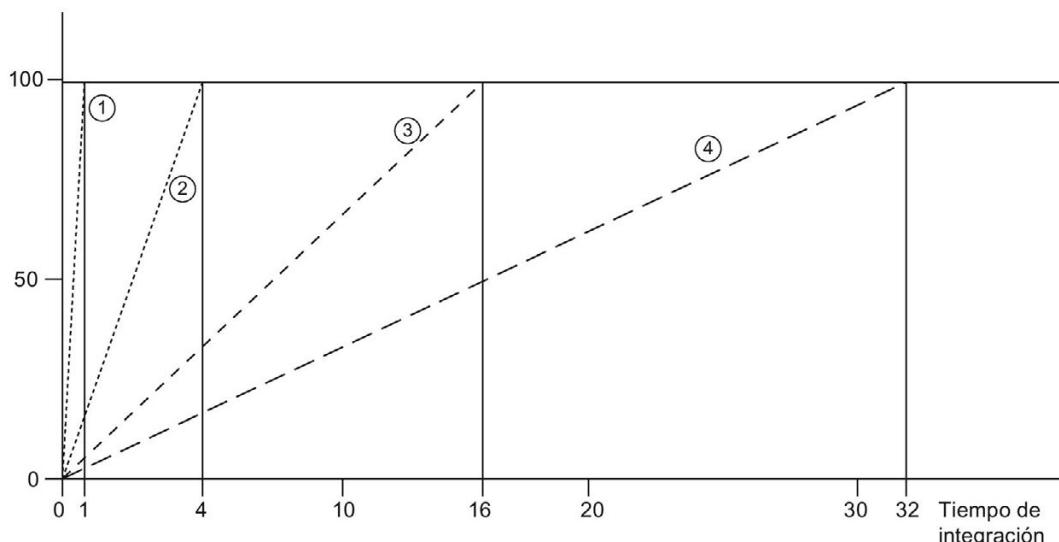
Filtrado

Los valores medidos se suavizan mediante filtrado. El filtrado se puede ajustar en 4 niveles y canal por canal en STEP 7 (TIA Portal).

Tiempo de filtrado = filtrado (k) x tiempo de integración parametrizado

La figura siguiente muestra, dependiendo del filtrado ajustado, tras cuánto tiempo el valor analógico filtrado se aproxima al 100 %. Esto vale para cada cambio de señal en la entrada analógica.

Cambio de señal en porcentaje



① Ninguno (tiempo de filtrado = 1 x tiempo de integración)

② Débil (tiempo de filtrado = 4 x tiempo de integración) *

③ Medio (tiempo de filtrado = 16 x tiempo de integración) *

④ Fuerte (tiempo de filtrado = 32 x tiempo de integración) *

* El tiempo de filtrado puede aumentar en 1 x tiempo de integración.

Figura C-5 Tiempo de filtrado en función del nivel de filtrado ajustado

La tabla siguiente muestra, dependiendo del filtrado ajustado y de la supresión de frecuencias perturbadoras ajustada, tras cuánto tiempo el valor analógico filtrado se aproxima al 100 %.

Tabla C- 2 Tiempo de filtrado en función del nivel de filtrado ajustado y de la supresión de frecuencias perturbadoras ajustada

Selección del filtrado (cálculo del valor medio a partir de valores de muestreo)	Supresión de frecuencias perturbadoras/tiempo de filtrado			
	400 Hz	60 Hz	50 Hz	10 Hz
Ninguno	2,5 ms	16,6 ms	20 ms	100 ms
Débil	10 ms	66,4 ms	80 ms	400 ms
Medio	40 ms	265,6 ms	320 ms	1600 ms
Fuerte	80 ms	531,2 ms	640 ms	3200 ms

Tiempo de ciclo

Los tiempos de ciclo (1 ms, 1,04 ms y 1,25 ms) resultan de la supresión de frecuencias perturbadoras parametrizada. El tiempo de ciclo es independiente del número de canales analógicos parametrizados. La captura de valores para los canales de entradas analógicas se lleva a cabo secuencialmente en cada ciclo.

Referencia

Encontrará más información sobre el tiempo de conversión, tiempo de ciclo y métodos de conversión en el manual de funciones Procesamiento de valores analógicos (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67989094>).

C.2 Representación de valores analógicos

Introducción

En este anexo se indican los valores analógicos de todos los rangos de medición aplicables con la periferia analógica integrada.

Encontrará más información acerca del tema "Procesamiento de valores analógicos" para todos los productos en el manual de funciones Procesamiento de valores analógicos (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67989094>).

Resolución del valor medido

Todos los valores analógicos se introducen en las variables alineados a la izquierda. Los bits marcados con "x" se ajustan a "0".

Nota

Esta resolución no vale para los valores de temperatura. Los valores de temperatura digitalizados son el resultado de una conversión en la periferia analógica integrada.

Tabla C- 3 Resolución de los valores analógicos

Resolución en bits incl. signo	Valores		Valor analógico	
	Decimal	Hexadecimal	Byte alto	Byte bajo
16	1	1H	Signo 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

C.3 Representación de los rangos de entrada

Las tablas siguientes contienen la representación digitalizada de los rangos de entrada, separados por rangos de entrada bipolares y unipolares. La resolución es de 16 bits.

Tabla C- 4 Rangos de entrada bipolares

Valor dec.	Valor medido en %	Palabra de datos																Rango
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32767	> 117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Rebase por exceso
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Rango de saturación por exceso
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rango nominal
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-27649	-100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Rango de saturación por defecto
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	<-117,593 %	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rebase por defecto

Tabla C- 5 Rangos de entrada unipolares

Valor dec.	Valor medido en %	Palabra de datos																Rango
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32767	> 117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Rebase por exceso
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Rango de saturación por exceso
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Rango nominal
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Rango de saturación por defecto
-4864	-17,593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	<-17,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rebase por defecto

C.3.1 Representación de valores analógicos en rangos de medición de tensión

Las siguientes tablas muestran los valores decimales y hexadecimales (codificación) de los rangos de medición de tensión posibles.

Tabla C- 6 Rangos de medición de tensión ± 10 V y ± 5 V

Valores		Rango de medición de tensión		Rango
dec.	hex.	± 10 V	± 5 V	
32767	7FFF	> 11,759 V	> 5,879 V	Rebase por exceso
32511	7EFF	11,759 V	5,879 V	Rango de saturación por exceso
27649	6C01			
27648	6C00	10 V	5 V	Rango nominal
20736	5100	7,5 V	3,75 V	
1	1	361,7 μ V	180,8 μ V	
0	0	0 V	0 V	
-1	FFFF			
-20736	AF00	-7,5 V	-3,75 V	
-27648	9400	-10 V	-5 V	
-27649	93FF			Rango de saturación por defecto
-32512	8100	-11,759 V	-5,879 V	
-32768	8000	<-11,759 V	<-5,879 V	Rebase por defecto

Tabla C- 7 Rango de medición de tensión de 1 a 5 V, de 0 a 10 V

Valores		Rango de medición de tensión		Rango
dec.	hex.	1 a 5 V	0 a 10 V	
32767	7FFF	> 5,704 V	> 11,759 V	Rebase por exceso
32511	7EFF	5,704 V	11,759 V	Rango de saturación por exceso
27649	6C01			
27648	6C00	5 V	10,0 V	Rango nominal
20736	5100	4 V	7,5 V	
1	1	1 V + 144,7 μ V	361,7 μ V	
0	0	1 V	0 V	
-1	FFFF			Rango de saturación por defecto
-4864	ED00	0,296 V	-1,759 V	
-32768	8000	< 0,296 V	< -1,759 V	Rebase por defecto

C.3.2 Representación de valores analógicos en rangos de medición de intensidad

Las siguientes tablas muestran los valores decimales y hexadecimales (la codificación) de los rangos de medición de intensidad posibles.

Tabla C- 8 Rango de medición de intensidad ± 20 mA

Valores		Rango de medición de intensidad	
dec.	hex.	± 20 mA	
32767	7FFF	> 23,52 mA	Rebase por exceso
32511	7EFF	23,52 mA	Rango de saturación por exceso
27649	6C01		
27648	6C00	20 mA	Rango nominal
20736	5100	15 mA	
1	1	723,4 nA	
0	0	0 mA	
-1	FFFF		
-20736	AF00	-15 mA	
-27648	9400	-20 mA	
-27649	93FF		Rango de saturación por defecto
-32512	8100	-23,52 mA	
-32768	8000	<-23,52 mA	Rebase por defecto

Tabla C- 9 Rangos de medición de intensidad de 0 a 20 mA y de 4 a 20 mA

Valores		Rango de medición de intensidad		
dec.	hex.	0 a 20 mA	4 a 20 mA	
32767	7FFF	> 23,52 mA	> 22,81 mA	
32511	7EFF	23,52 mA	22,81 mA	
27649	6C01			
27648	6C00	20 mA	20 mA	Rango nominal
20736	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 saturación por defecto
-32768	8000	<- 3,52 mA	< 1,185 mA	

C.3.3 Representación de valores analógicos para sensores resistivos/termorresistencias

La siguiente tabla muestra los valores decimales y hexadecimales (codificaciones) de los rangos posibles de los sensores resistivos.

Tabla C- 10 Sensores resistivos de 150 Ω, 300 Ω y 600 Ω

Valores		Rango de sensores resistivos			
dec.	hex.	150 Ω	300 Ω	600 Ω	
32767	7FFF	>176,38 Ω	>352,77 Ω	>705,53 Ω	Rebase por exceso
32511	7EFF	176,38 Ω	352,77 Ω	705,53 Ω	Rango de saturación por exceso
27649	6C01				
27648	6C00	150 Ω	300 Ω	600 Ω	Rango nominal
20736	5100	112,5 Ω	225 Ω	450 Ω	
1	1	5,43 mΩ	10,85 mΩ	21,70 mΩ	
0	0	0 Ω	0 Ω	0 Ω	

Tabla C- 11 Termorresistencia Pt100 estándar

Pt100 estándar en °C (1 dígito = 0,1 °C)	Valores		Pt100 estándar en °F (1 dígito = 0,1 °F)	Valores		Pt100 estándar en K (1 dígito = 0,1 K)	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 1000,0	32767	7FFF	> 1832,0	32767	7FFF	> 1273,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
1000,0 : 850,1	10000 : 8501	2710 : 2135	1832,0 : 1562,1	18320 : 15621	4790 : 3D05	1273,2 : 1123,3	12732 : 11233	31BC : 2BE1	Rango de saturación por exceso
850,0 : -200,0	8500 : -2000	2134 : F830	1562,0 : -328,0	15620 : -3280	3D04 : F330	1123,2 : 73,2	11232 : 732	2BE0 : 2DC	Rango nominal
-200,1 : -243,0	-2001 : -2430	F82F : F682	-328,1 : -405,4	-3281 : -4054	F32F : F02A	73,1 : 30,2	731 : 302	2DB : 12E	Rango de saturación por defecto
< -243,0	-32768	8000	< -405,4	-32768	8000	< 30,2	32768	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 12 Termorresistencia Pt100 climatización

Pt100 climat./en °C (1 dígito = 0,01 °C)	Valores		Pt100 climat./en °F (1 dígito = 0,01 °F)	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.	
> 155,00	32767	7FFF	> 311,00	32767	7FFF	Rebase por exceso
155,00 : 130,01	15500 : 13001	3C8C : 32C9	311,00 : 266,01	31100 : 26601	797C : 67E9	Rango de saturación por exceso
130,00 : -120,00	13000 : -12000	32C8 : D120	266,00 : -184,00	26600 : -18400	67E8 : B820	Rango nominal
-120,01 : -145,00	-12001 : -14500	D11F : C75C	-184,01 : -229,00	-18401 : -22900	B81F : A68C	Rango de saturación por defecto
< -145,00	-32768	8000	< -229,00	-32768	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 13 Termorresistencia Ni 100 estándar

Ni100 estándar en °C (1 dígito = 0,1 °C)	Valores		Ni100 estándar en °F (1 dígito = 0,1 °F)	Valores		Ni100 estándar en K (1 dígito = 0,1 K)	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.		dec.	hex.	
> 295,0	32767	7FFF	> 563,0	32767	7FFF	> 568,2	32767	7FFF	Rebase por exceso
295,0 : 250,1	2950 : 2501	B86 : 9C5	563,0 : 482,1	5630 : 4821	15FE : 12D5	568,2 : 523,3	5682 : 5233	1632 : 1471	Rango de saturación por exceso
250,0 : -60,0	2500 : -600	9C4 : FDA8	482,0 : -76,0	4820 : -760	12D4 : FD08	523,2 : 213,2	5232 : 2132	1470 : 854	Rango nominal
-60,1 : -105,0	-601 : -1050	FDA7 : FBE6	-76,1 : -157,0	-761 : -1570	FD07 : F9DE	213,1 : 168,2	2131 : 1682	853 : 692	Rango de saturación por defecto
< -105,0	-32768	8000	< -157,0	-32768	8000	< 168,2	32768	8000	Rebase por defecto

Tabla C- 14 Termorresistencia Ni100 climatización

Ni100 climat. en °C (1 dígito = 0,01 °C)	Valores		Ni100 climat. en °F (1 dígito = 0,01 °F)	Valores		Rango
	dec.	hex.		dec.	hex.	
> 155,00	32767	7FFF	> 311,00	32767	7FFF	Rebase por exceso
155,00	15500	3C8C	311,00	31100	797C	Rango de saturación por exceso
:	:	:	:	:	:	
130,01	13001	32C9	266,01	26601	67E9	
130,00	13000	32C8	266,00	26600	67E8	Rango nominal
:	:	:	:	:	:	
-60,00	-6000	E890	-76,00	-7600	E250	
-60,01	-6001	E88F	-76,01	-7601	E24F	Rango de saturación por defecto
:	:	:	:	:	:	
-105,00	-10500	D6FC	-157,00	-15700	C2AC	
< - 105,00	-32768	8000	< - 157,00	-32768	8000	Rebase por defecto

C.3.4 Valores medidos en caso de diagnóstico Rotura de hilo

Valores medidos en caso de diagnóstico "Rotura de hilo" en función de las habilitaciones de diagnóstico

Con la parametrización correspondiente, los eventos que se produzcan darán lugar a una entrada en el búfer de diagnóstico y dispararán una alarma de diagnóstico.

Tabla C- 15 Valores medidos en caso de diagnóstico Rotura de hilo

Formato	Parametrización	Valores medidos		Explicación
S7	<ul style="list-style-type: none"> Habilitar diagnóstico "Rotura de hilo" Diagnóstico "Rebase por exceso/rebase por defecto" habilitado o bloqueado (El diagnóstico "Rotura de hilo" tiene prioridad frente al diagnóstico "Rebase por exceso/rebase por defecto") 	32767	7FFF _H	Aviso de diagnóstico "Rotura de hilo" o "Rotura de cable"
	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico "Rotura de hilo" bloqueado Diagnóstico "Rebase por exceso/rebase por defecto" habilitado 	-32767	8000 _H	<ul style="list-style-type: none"> Valor medido tras salir del rango de saturación por defecto Aviso de diagnóstico "Valor límite inferior no alcanzado"
	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico "Rotura de hilo" bloqueado Diagnóstico "Rebase por exceso/rebase por defecto" bloqueado 	-32767	8000 _H	Valor medido tras salir del rango de saturación por defecto

C.4 Representación de los rangos de salida

Las tablas siguientes contienen la representación digitalizada de los rangos de salida, separados por rangos de salida bipolares y unipolares. La resolución es de 16 bits.

Tabla C- 16 Rangos de salida bipolares

Valor dec.	Valor de salida en %	Palabra de datos																Rango
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Valor de salida máximo*
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Rango de saturación por exceso
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Rango nominal
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rango nominal
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-27649	-100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Rango de saturación por defecto
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Valor de salida mínimo**

* Si se especifica un valor > 32511, el valor de salida se limita a 117,589%.

** Si se especifica un valor < -32512, el valor de salida se limita a -117,593%.

Tabla C- 17 Rangos de salida unipolares

Valor dec.	Valor de salida en %	Palabra de datos																Rango
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	Valor de salida máximo*
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Rango de saturación por exceso
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Rango nominal
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rango nominal
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Valor de salida mínimo**

* Si se especifica un valor > 32511, el valor de salida se limita a 117,589%.

** Si se especifica un valor < 0, el valor de salida se limita a 0%.

C.4.1 Representación de valores analógicos en los rangos de salida de tensión

Las siguientes tablas muestran los valores decimales y hexadecimales (la codificación) de los rangos de salida de tensión posibles.

Tabla C- 18 Rango de salida de tensión ± 10 V

Valores			Rango de salida de tensión	Rango
	dec.	hex.	± 10 V	
>117,589 %	>32511	>7EFF	11,76 V	Valor de salida máximo Rango de saturación por exceso
117,589 %	32511	7EFF	11,76 V	
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	10 V	
75 %	20736	5100	7,5 V	
0,003617 %	1	1	361,7 μ V	
0 %	0	0	0 V	
	-1	FFFF	-361,7 μ V	
-75 %	-20736	AF00	-7,5 V	
-100 %	-27648	9400	-10 V	
	-27649	93FF		Rango de saturación por defecto
-117,593 %	-32512	8100	-11,76 V	
<-117,593 %	<-32512	< 8100	-11,76 V	Valor de salida mínimo

Tabla C- 19 Rango de salida de tensión de 0 a 10 V

Valores			Rango de salida de tensión	Rango
	dec.	hex.	0 a 10 V	
>117,589 %	>32511	>7EFF	11,76 V	Valor de salida máximo Rango de saturación por exceso
117,589 %	32511	7EFF	11,76 V	
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	10 V	
75 %	20736	5100	7,5 V	
0,003617 %	1	1	361,7 μ V	
0 %	0	0	0 V	
<0 %	<0	<0	0 V	

Tabla C- 20 Rango de salida de tensión de 1 a 5 V

Valores			Rango de salida de tensión	Rango
	dec.	hex.	1 a 5 V	
>117,589 %	>32511	>7EFF	5,70 V	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	5,70 V	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	5 V	Rango nominal
75 %	20736	5100	4 V	
0,003617 %	1	1	1 V +144,7 µV	
0 %	0	0	1 V	Rango de saturación por defecto
	-1	FFFF	1 V -144,7 µV	
-25 %	-6912	E500	0 V	
<-25 %	<-6912	< E500	0 V	Valor de salida mínimo

C.4.2 Representación de valores analógicos en los rangos de salida de intensidad

Las siguientes tablas muestran los valores decimales y hexadecimales (codificación) de los rangos de salida de intensidad posibles.

Tabla C- 21 Rango de salida de intensidad ±20 mA

Valores			Rango de salida de intensidad	Rango
	dec.	hex.	±20 mA	
>117,589 %	>32511	>7EFF	23,52 mA	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 mA	Rango nominal
75 %	20736	5100	15 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 mA	
0 %	0	0	0 mA	Rango de saturación por defecto
	-1	FFFF	-723,4 mA	
-75 %	-20736	AF00	-15 mA	
-100 %	-27648	9400	-20 mA	Rango de saturación por defecto
	-27649	93FF		
-117,593 %	-32512	8100	-23,52 mA	Valor de salida mínimo
<-117,593 %	<-32512	< 8100	-23,52 mA	

Tabla C- 22 Rango de salida de intensidad de 0 a 20 mA

Valores			Rango de salida de intensidad de 0 a 20 mA	Rango
	dec.	hex.		
>117,589 %	>32511	>7EFF	23,52 mA	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	23,52 mA	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 mA	Rango nominal
75 %	20736	5100	15 mA	
0,003617 %	1	1	723,4 mA	
0 %	0	0	0 mA	
<0 %	<0	<0	0 mA	Valor de salida mínimo

Tabla C- 23 Rango de salida de intensidad de 4 a 20 mA

Valores			Rango de salida de intensidad de 4 a 20 mA	Rango
	dec.	hex.		
>117,589 %	>32511	>7EFF	22,81 mA	Valor de salida máximo
117,589 %	32511	7EFF	22,81 mA	Rango de saturación por exceso
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 mA	Rango nominal
75 %	20736	5100	16 mA	
0,003617 %	1	1	4 mA	
0 %	0	0	4 mA	
	-1	FFFF		Rango de saturación por defecto
-25 %	-6912	E500	0 mA	
<-25 %	<-6912	<E500	0 mA	Valor de salida mínimo