

SIEMENS

Guía de orientación

1

Vista general del sistema

2

Integración en el sistema de automatización

3

SIMATIC

Sistema IO-Link

Manual de funciones

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

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

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

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

Personal cualificado

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

Uso previsto de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

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

Marcas registradas

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

Exención de responsabilidad

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

Prólogo

Finalidad de la documentación

El presente manual de funciones proporciona una visión de conjunto del sistema de comunicación IO-Link con validez general.

Este manual de funciones muestra la interacción de los distintos componentes de un sistema IO-Link y sirve para mejorar la comprensión general de IO-Link.

Conocimientos básicos necesarios

Para comprender la documentación se requieren los siguientes conocimientos:

- Conocimientos generales de automatización
- Conocimientos del sistema de automatización industrial SIMATIC
- Conocimientos sobre el uso de STEP 7

Ámbito de validez de la documentación

La presente documentación es válida como documentación básica para sistemas IO-Link de Siemens. Las documentaciones de producto se basan en esta documentación.

Convenciones

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.

Soporte adicional

- Encontrará más información acerca de la oferta del Technical Support en el capítulo Siemens Industry Online Support ([Página 4](#)).
- Encontrará nuestra oferta de documentación técnica de los diferentes productos y sistemas SIMATIC en Internet.
- Encontrará más información sobre el catálogo online y el sistema de pedidos online en el capítulo Industry Mall ([Página 5](#)).

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 contra de amenazas cibernéticas, es necesario implementar (y mantener continuamente) un concepto de seguridad industrial integral que esté conforme al estado del arte. Los productos y las soluciones de Siemens constituyen una parte de este concepto.

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

Para obtener información adicional sobre las medidas de seguridad industrial que podrían ser implementadas, por favor visite (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Los productos y las soluciones de Siemens están sometidos a un desarrollo constante con el fin de hacerlos más seguros. Siemens recomienda expresamente realizar actualizaciones en cuanto estén disponibles y utilizar únicamente las últimas versiones de los productos. El uso de versiones de los productos anteriores o que ya no sean soportadas y la falta de aplicación de las nuevas actualizaciones, puede aumentar el riesgo de amenazas cibernéticas.

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

Siemens Industry Online Support

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

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

Índice

1	Guía de orientación.....	7
1.1	Guía de orientación.....	7
2	Vista general del sistema.....	8
2.1	Ventajas de IO-Link.....	8
2.2	Vista general del sistema IO-Link.....	9
2.3	Interfaz IO-Link.....	10
2.4	Protocolo IO-Link.....	13
2.5	Perfiles de equipo.....	15
2.6	IODD y Port Configuration Tool - S7-PCT.....	16
2.7	Diferencias entre las especificaciones V1.0 y V1.1 de IO-Link.....	17
3	Integración en el sistema de automatización.....	19
3.1	Configuración del sistema IO-Link.....	19
3.1.1	Configuración con S7-PCT.....	21
3.1.2	Configuración sin S7-PCT.....	23
3.1.3	Resumen de las opciones de configuración.....	25
3.2	Acceso a los datos del sistema de automatización y del dispositivo HMI.....	27
3.3	Modificación y almacenamiento de parámetros de los dispositivos durante el funciona- miento de la instalación	28
3.4	Sustitución de un maestro o un dispositivo durante el funcionamiento.....	30

Guía de orientación

1.1 Guía de orientación

Documentación

Siemens ofrece diferentes productos IO-Link. Cada uno de estos productos dispone de su propia documentación. Los productos IO-Link están integrados en sistemas, p. ej., ET 200SP. La documentación del sistema consta del correspondiente manual del sistema, los manuales de funciones y los manuales de producto. Además, las ayudas en pantalla de STEP 7 y de Port Configuration Tool - S7-PCT le ayudarán a configurar y programar su sistema de automatización con IO-Link.

Componentes IO-Link de Siemens

Siemens ofrece una amplia gama de productos y soporte para IO-Link.

- Maestro
- Dispositivo, módulos de E/S
- Dispositivo, apartamentada industrial
- Dispositivo, sistemas RFID (RFID = radio-frequency identification)
- Port Configuration Tool - S7-PCT (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/32469496>)
- Librería IO-Link (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/82981502>) con los bloques "LIOLink_MasterIO_LINK_MASTER" e "LIOLink_Device"
- Visión de conjunto sobre el tema IO-Link (<http://www.siemens.com/io-link>)

Encontrará información detallada sobre los productos en Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109737170>).

Documentación adicional sobre IO-Link

En Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/CN/es/ps/15818/man>) podrá descargar gratuitamente la documentación actual referente a los productos IO-Link.

Vista general del sistema

Introducción

Una comunicación homogénea hasta el nivel de campo inferior proporciona un mejor aprovechamiento de la capacidad funcional y las prestaciones de los sensores y actuadores. Gracias al mejor aprovechamiento de los sensores y actuadores, sus máquinas e instalaciones tendrán un funcionamiento más productivo.

A través de las interfaces (digitales, analógicas) estándar utilizadas en el nivel de sensores/actuadores, no se pueden intercambiar más datos aparte de los valores de proceso propiamente dichos. Los sensores y actuadores, con su inteligencia integrada, manejan funciones cada vez más complejas y requieren una interfaz de comunicación diseñada a tal efecto.

Definición

IO-Link es una interfaz de comunicación punto a punto innovadora y especificada en IEC 61131-9 para el ámbito de los sensores y actuadores.

IO-Link consta de los siguientes componentes de sistema:

- Maestro IO-Link
- Dispositivo IO-Link
- Cable estándar de 3 o 5 hilos no apantallado
- Herramienta de ingeniería para configurar y parametrizar IO-Link

2.1 Ventajas de IO-Link

Como interfaz digital, el sistema IO-Link ofrece ventajas decisivas en la conexión de sensores/actuadores:

- Estándar abierto según IEC 61131-9
 - Los dispositivos se pueden integrar del mismo modo en todos los sistemas en bus de campo y sistemas de automatización habituales
- Herramientas para la asistencia en el ajuste de parámetros y gestión centralizada de datos
 - Configuración y puesta en marcha rápidas
 - Creación sencilla de la documentación actualizada de la instalación también para sensores/actuadores

- Cableado sencillo y unificado y diversidad de interfaces claramente reducida en los sensores/actuadores
 - Interfaz unificada y estandarizada para sensores y actuadores independientemente de su complejidad (de conmutación, de medición, de varios canales, binarios, de señales mixtas...)
 - Reducción de la diversidad de tipos y la gestión de almacén
 - Puesta en marcha rápida
 - Cualquier combinación de dispositivos IO-Link y sensores/actuadores sin IO-Link en el maestro IO-Link
- Comunicación homogénea entre sensores/actuadores y la CPU
 - Acceso a todos los datos de proceso, datos de diagnóstico e información de equipos
 - Acceso a datos específicos de equipos, p. ej., datos de energía
 - Posibilidad de diagnóstico remoto
- Homogénea información de diagnóstico hasta el nivel de sensor/actuador
 - Reducción del trabajo en la búsqueda de errores
 - Minimización de los riesgos de fallo
 - Mantenimiento preventivo y planificación optimizada del mantenimiento y las reparaciones
- Modificación dinámica de los parámetros de sensores/actuadores a través del controlador o del usuario en el HMI
 - Reducción de los tiempos de parada al cambiar el producto
 - Aumento de la variabilidad de la máquina
- Reparametrización automática al sustituir aparatos durante el funcionamiento
 - Minimización de los tiempos de parada
 - Sustitución de aparatos por personal sin formación y sin herramientas adicionales
 - Prevención de errores de ajuste
- Identificación unificada de aparatos
 - Identificación de los aparatos integrados
 - Aseguramiento de la calidad del resultado en producción y fabricación en caso de sustitución de aparatos

2.2 Vista general del sistema IO-Link

Componentes

Un sistema IO-Link consta de los componentes siguientes:

- Maestro IO-Link
- Dispositivo IO-Link, p. ej.:
 - Sensores/actuadores
 - Lectores RFID
 - Módulos de E/S
 - Válvulas
- Cables estándar a 3 o 5 hilos no apantallados
- Herramienta de ingeniería para configurar y parametrizar IO-Link

Ejemplo de planta con IO-Link

La siguiente figura muestra un ejemplo de arquitectura de planta con IO-Link.

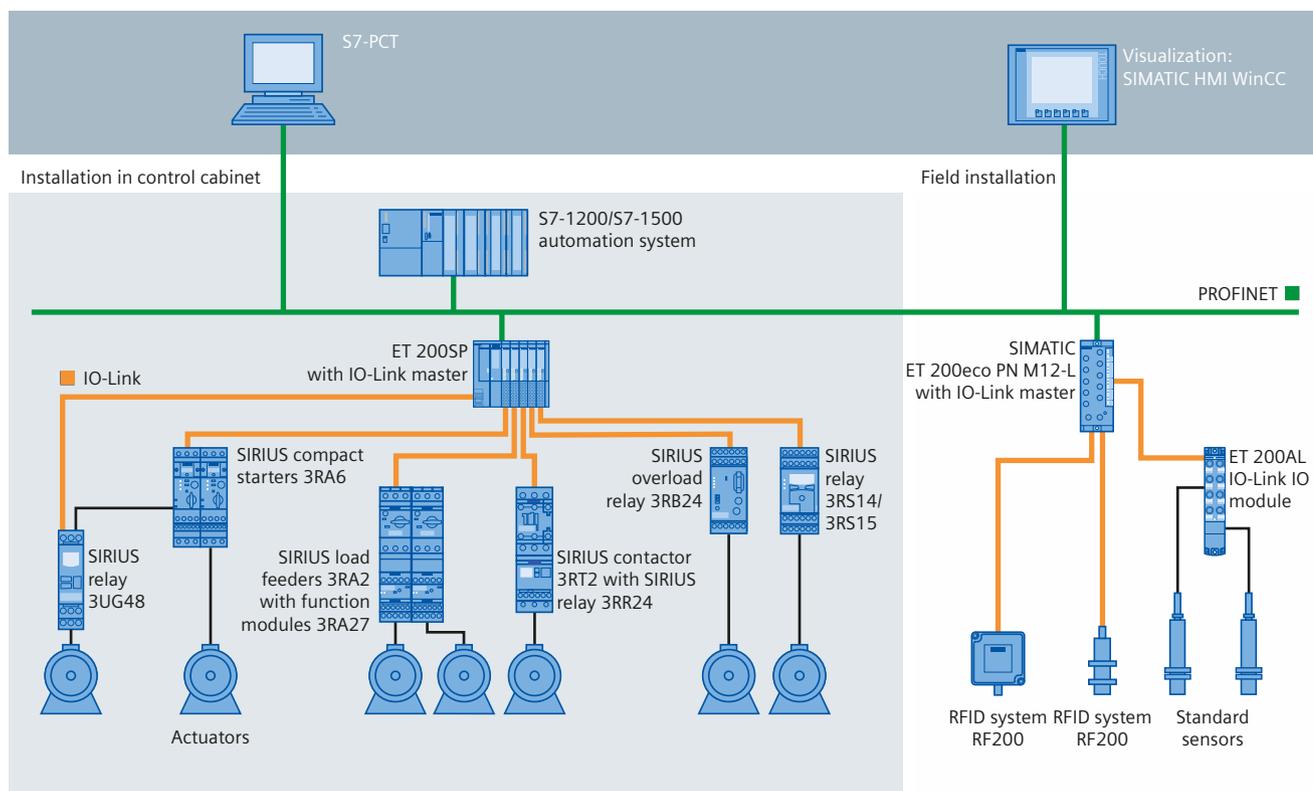


Figura 2-1 Arquitectura de planta con IO-Link

El maestro IO-Link establece la conexión entre los dispositivos IO-Link y el sistema de automatización. Como componente de un sistema de periferia, el maestro IO-Link se instala directamente en el campo, ya sea en el armario eléctrico o como E/S remota, con grado de protección IP65/67. El maestro IO-Link se comunica a través de diferentes buses de campo o buses de fondo específicos de los productos. Un maestro IO-Link puede contar con varios puertos IO-Link (canales). A cada puerto se puede conectar un dispositivo IO-Link (comunicación punto a punto).

Ingeniería

La ingeniería del sistema IO-Link se realiza paralelamente a la del sistema de automatización global, en el que puede integrarse o con el que puede interactuar.

2.3 Interfaz IO-Link

Introducción

IO-Link es una conexión punto a punto en serie y bidireccional para transmitir señales y suministrar alimentación eléctrica dentro de todo tipo de redes, buses de campo o buses de fondo.

Sistema de conexión en IP65/67

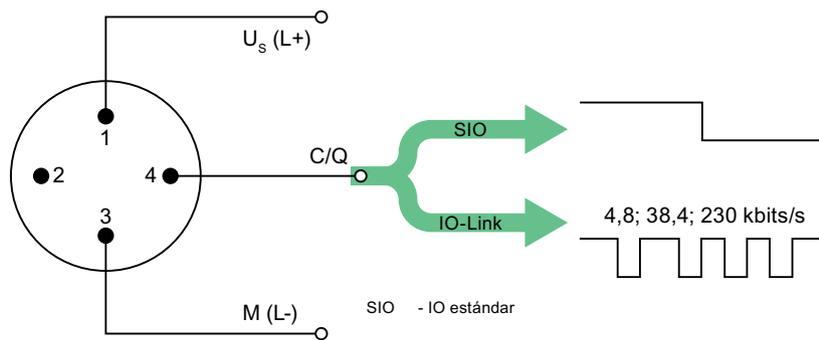
Para el sistema de conexión en IP65/67 se han definido, entre otros, conectores M12, de forma que los sensores tienen un conector de 4 polos y los actuadores, uno de 5 polos. Los maestros IO-Link disponen básicamente de un conector hembra M12 de 5 polos.

La asignación de pines está especificada como sigue según IEC 60974-5-2:

- Pin 1: 24 V
- Pin 3: 0 V
- Pin 4: línea de conmutación y comunicación (C/Q)

Mediante estos 3 pines se realiza un suministro energético del dispositivo, además de la comunicación IO-Link.

Encontrará más información sobre este suministro energético en la documentación del maestro IO-Link utilizado.



Pin	Señal	Definición	Estándar
1	$U_s (L+)$	24 V	IEC 61131-2
2	-	No definido	-
3	$M (L-)$	0 V	IEC 61131-2
4	Q	Señal de conmutación DI, DQ (SIO)	IEC 61131-2
4	C	"Señal de conmutación codificada" (IO-Link)	IEC 61131-9

Figura 2-2 Asignación de pines de dispositivo IO-Link

Tipos de puertos en IP65/67

En la especificación para el maestro IO-Link se distinguen dos tipos de puertos:

- Puertos de clase A (tipo A)
En este tipo no están asignadas las funciones de los pines 2 y 5. El fabricante define estas funciones. Normalmente, el pin 2 lleva asignado un canal digital adicional.

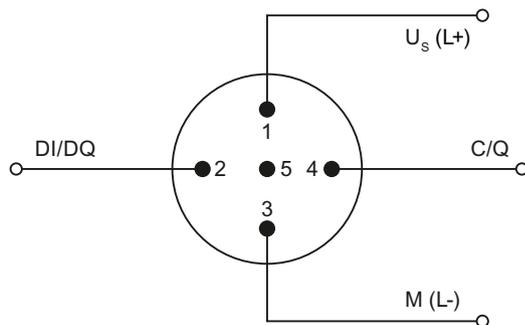


Figura 2-3 Asignación de pines, puerto de clase A

- Puerto de clase B (tipo B)
Este tipo ofrece una tensión de alimentación adicional y es adecuado para conectar dispositivos que presentan un elevado consumo de corriente. En este caso se proporciona a través de los pines 2 y 5 una tensión de alimentación adicional (aislada galvánicamente). Para aprovechar esta tensión de alimentación adicional se necesita una línea estándar de 5 hilos.

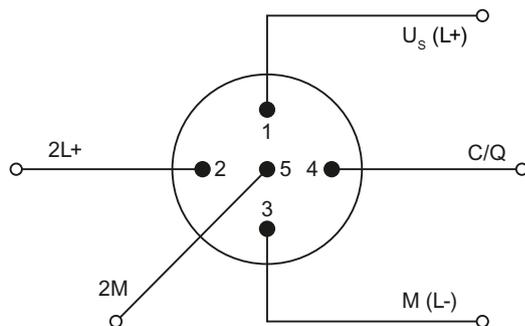


Figura 2-4 Asignación de pines, puerto de clase B

Línea de conexión

La conexión de los dispositivos con el maestro se realiza a través de cables estándar a 3 o 5 hilos no apantallados y de 20 m de longitud como máximo. Para cablear sensores se pueden utilizar líneas estándar. No es necesario apantallar ni observar directivas específicas a la hora de tender las líneas.

2.4 Protocolo IO-Link

Modos de operación

Los puertos IO-Link del maestro pueden operar en los siguientes modos de operación:

- IO-Link:
El puerto se encuentra en la comunicación IO-Link.
- DI:
El puerto se comporta como una entrada digital.
- DQ:
El puerto se comporta como una salida digital.
- Desactivado:
El puerto está desactivado.

Velocidad de transferencia

En la especificación V1.1 de IO-Link se especifican para el modo de operación IO-Link tres velocidades de transferencia:

- COM 1 = 4,8 kbaudios
- COM 2 = 38,4 kbaudios
- COM 3 = 230,4 kbaudios (opcional según especificación V1.0)

Un dispositivo IO-Link admite exclusivamente una de las velocidades de transferencia de datos definidas. El maestro IO-Link según la especificación V1.1 soporta todas las velocidades de transferencia de datos y se adapta automáticamente a la admitida por el dispositivo.

Tiempo de reacción del sistema IO-Link

El tiempo de reacción del sistema IO-Link proporciona información sobre la frecuencia y velocidad de la transferencia de datos entre dispositivo y maestro. El tiempo de reacción depende de diferentes factores.

En el archivo de descripción de aparatos IODD del dispositivo ([Página 15](#)) se consigna un valor para el tiempo de ciclo mínimo del dispositivo. Este valor indica en qué intervalos de tiempo puede el maestro comunicarse con el dispositivo. El valor tiene influencia enormemente en el tiempo de reacción. Además, el maestro dispone de un tiempo de procesamiento interno que se incluye en el cálculo del tiempo de reacción.

En un maestro se pueden configurar dispositivos con diferente tiempo de ciclo mínimo. El tiempo de reacción varía en consecuencia en estos dispositivos. Es decir, los tiempos de reacción de los distintos dispositivos de un maestro pueden diferir considerablemente.

En la configuración del maestro se puede especificar también un tiempo de ciclo fijo además del tiempo de ciclo mínimo específico para cada dispositivo consignado en el IODD. Entonces, el maestro se comunica con el dispositivo siguiendo esta especificación.

El tiempo de reacción típico para un dispositivo resulta, por tanto, del tiempo de ciclo efectivo del dispositivo y del tiempo de procesamiento interno típico del maestro.

Calidad de la transmisión

IO-Link es un sistema de comunicación muy potente. Este sistema de comunicación funciona con un nivel de 24 V. Si fallan las transmisiones, el telegrama se repite otras 2 veces. Solamente tras fallar el 2.º intento de repetición, el maestro IO-Link reconoce una interrupción en la comunicación y la notifica a la CPU de nivel superior.

Tipos de datos

Se dispone básicamente de cuatro tipos de datos:

- Datos de proceso → datos cíclicos
- PQI → datos cíclicos
- Datos de equipo → datos acíclicos
- Eventos → datos acíclicos

Datos de proceso

Los datos de proceso del dispositivo se transmiten cíclicamente en un telegrama de datos, estando determinado el tamaño de los datos de proceso por el dispositivo. Por cada dispositivo son posibles datos de proceso de 0 a 32 bytes (de entrada y de salida).

PortQualifierInformation (PQI)

Cada puerto tiene una PortQualifierInformation (PQI). Esta PQI proporciona información sobre el estado del puerto y del dispositivo IO-Link (información de calidad). La PQI se transmite cíclicamente con los datos de proceso. Como ajuste predeterminado, la PQI está desactivada.

Datos del equipo

Los datos del equipo pueden ser parámetros, datos de identificación e información de diagnóstico. Se intercambian acíclicamente y a petición del maestro IO-Link. Los datos del equipo se pueden escribir en el dispositivo (Write) y también leerse desde el dispositivo (Read).

Eventos

Al producirse un evento, el dispositivo notifica al maestro que hay un evento presente. A continuación, el maestro lee el evento. Los eventos pueden ser mensajes de error (p. ej., cortocircuito) y alarmas/datos para mantenimiento (p. ej., suciedad, sobrecalentamiento). Los mensajes de error se transmiten del dispositivo a la CPU o al HMI a través del maestro IO-Link.

El maestro IO-Link también puede transmitir por su parte eventos y estados. Este tipo de eventos son, p. ej., la rotura de hilo, la interrupción de la comunicación o la sobrecarga. La transmisión de parámetros del dispositivo o de eventos se realiza independientemente de la transmisión cíclica de los datos de proceso. Las transmisiones no se afectan ni perjudican recíprocamente.

Arranque del sistema IO

Si el puerto del maestro está ajustado al modo IO-Link, el maestro IO-Link intenta comunicarse con el dispositivo IO-Link conectado. Para ello, el maestro IO-Link envía una señal definida y espera la respuesta del dispositivo IO-Link.

El maestro IO-Link intenta primero comunicarse con la velocidad de transferencia de datos más alta definida. Si no hay éxito, el maestro IO-Link intenta comunicarse con la siguiente velocidad de transferencia de datos más baja. El dispositivo siempre soporta una única velocidad de transferencia de datos.

Cuando el maestro recibe una respuesta, comienza la comunicación. En primer lugar, se intercambian los parámetros de comunicación. Dado el caso, los parámetros almacenados en el sistema se transmiten al dispositivo.

A continuación comienza el intercambio de datos cíclico para los datos de proceso y para el estado de valor.

2.5 Perfiles de equipo

Introducción

Para unificar los accesos del programa de usuario de la CPU a los dispositivos, se definen perfiles de equipos IO-Link.

En los perfiles de equipos se definen la estructura de datos, los contenidos de los datos y la funcionalidad básica. De esta forma el usuario obtiene una vista unificada y un acceso idéntico del programa para multitud de dispositivos diferentes que corresponden al mismo perfil de equipo.

Perfiles para IO-Link

Actualmente está definido para IO-Link el perfil de equipo "Smart Sensor Profile". Este perfil es especialmente adecuado para sensores de medición. Es decir, también se transmiten medidas además de puntos de conmutación.

Además, los aparatos de maniobra (p. ej., contactores) soportan el perfil LVSG (Low Voltage Switch Gear, aparatos de maniobra de baja tensión) definido en IEC 61915-2.

2.6 IODD y Port Configuration Tool - S7-PCT

Descripción de equipos IODD

Para cada dispositivo se dispone de una descripción electrónica de equipos, el archivo IODD (IO Device Description). El IODD proporciona abundante información para la integración en sistema:

- Características de comunicación
- Parámetros del equipo, con rango de valores y valores predeterminados
- Datos de identificación, de proceso y de diagnóstico
- Datos del equipo
- Texto descriptivo
- Imagen del dispositivo
- Logotipo del fabricante

La estructura del IODD es idéntica para todos los dispositivos de todos los fabricantes. Con las herramientas de configuración de IO-Link del fabricante del maestro (en el caso de Siemens, S7-PCT), la estructura del IODD se representa siempre del mismo modo. Por tanto, queda garantizado que el manejo de todos los dispositivos IO-Link es idéntico para todos los fabricantes.

Para dispositivos que soporten tanto la funcionalidad V1.0 como la V1.1, se dispone de dos versiones distintas de IODD.

IODDfinder

IODDfinder es una base de datos IO-Link central no propietaria.

Esta base de datos proporciona las IODD actuales de los fabricantes de dispositivos y ofrece una plataforma de información y descargas.

Encontrará el IODDfinder en Internet (<https://ioddfinder.io-link.com>).

Herramienta de configuración IO-Link

Para configurar el sistema IO-Link completo, se necesitan herramientas de configuración. Las herramientas de configuración IO-Link del fabricante del maestro pueden leer IODD.

Entre las tareas más importantes de la herramienta de configuración IO-Link figuran:

- la asignación del dispositivo a los puertos del maestro
- la asignación de direcciones del puerto dentro del área de direcciones del maestro
- la parametrización del dispositivo IO-Link

Además, los dispositivos conectados se pueden diagnosticar.

La herramienta de configuración IO-Link permite así una representación transparente del sistema IO-Link hasta el nivel de campo.

Siemens proporciona S7-PCT para la ingeniería del sistema IO-Link.

S7-PCT con IODD de un dispositivo

La siguiente figura muestra una sección de S7-PCT con IODD de un dispositivo y la información de equipo que contiene.

The screenshot displays the S7-PCT software interface. At the top, there are tabs for 'Ports', 'Addresses', 'Status', 'I&M', and 'Commands'. The main area is divided into sections:

- General Master Info:** Contains fields for Product Name (ET 200SP- CM 4xIO-Link V2.1), Article Number (6ES7 137-6BD00-0BA0), and a Comment field.
- Port Info:** Features a 'Column Filter' button and a table of IO-Link ports.
- Details:** Provides information about the device, including Vendor Name (SIEMENS AG), Vendor URL (http://www.siemens.com/io-link), Device Name (SIRIUS Compact Starter IO-Link 3RA6), Description (Compact Starter, direct and reversing starter, 690 V, max. 32 A, Aux voltage DC 24 V, IP20, with spring loaded terminal and screw terminal, Firmware --, Hardware --, Device Family SIRIUS switching device, Release Date 2016-06-02), Article Number (3RA64/65), and IODD File Name (Siemens-SIRIUS-3RA6-20160602-IODD1.0.1.xml).

The 'Port Info' table is as follows:

Port	Autosense	Mode	Cycle Time [ms]	Name	IO-Link Version	Inspection Level	Backup Level
1	<input type="checkbox"/>	IO-Link	5	SIRIUS Kompaktabzweig IO-Link 3RA6	V1.0	Same type	Off
2	<input type="checkbox"/>	IO-Link	2.3	SIMATIC RF220R IO-Link	V1.1	Type compatible	Backup&Restore
3	<input type="checkbox"/>	IO-Link	5	SIRIUS Funktionsmodul IO-Link 3RA27	V1.1	Type compatible	Backup&Restore
4	<input type="checkbox"/>	IO-Link	10	SIRIUS ACT Elektronik Modul 2DI/6DQ für IO-Link	V1.1	Type compatible	Backup&Restore

Figura 2-5 S7-PCT con IODD de un dispositivo y la información de equipo que contiene

2.7 Diferencias entre las especificaciones V1.0 y V1.1 de IO-Link

Especificación

La definición técnica del sistema IO-Link se describe en una especificación del consorcio para IO-Link. En una primera fase, se creó la especificación de la versión 1.0. El posterior desarrollo y las ampliaciones funcionales del sistema IO-Link dieron lugar a la versión 1.1.

Las ampliaciones esenciales de la versión 1.1 son:

- Almacenamiento de datos para la sustitución de dispositivos durante el funcionamiento (copia de seguridad + restauración)
- Velocidad de transferencia de datos de 230,4 kbaudios obligatoria para el maestro IO-Link

Combinación de equipos IO-Link

Tenga en cuenta los siguientes puntos al combinar equipos IO-Link:

- En el maestro IO-Link según V1.0 solamente pueden funcionar dispositivos IO-Link según V1.0.
- En el maestro IO-Link según V1.1 pueden funcionar dispositivos IO-Link según V1.0 y V1.1.
- Por tanto, el almacenamiento de datos y la velocidad de transferencia de datos de 230,4 kbaudios del maestro IO-Link según V1.1 solamente se pueden utilizar si el dispositivo IO-Link también soporta dichas características.

Integración en el sistema de automatización

3.1 Configuración del sistema IO-Link

Introducción

La configuración de un sistema IO-Link se realiza en varios pasos. En el primer paso, el maestro se integra en el sistema de automatización y se configura. En el segundo paso, se parametrizan los dispositivos IO-Link.

Integración en el sistema de automatización

En caso de utilizar una CPU SIMATIC S7, use la herramienta de ingeniería STEP 7, V5.x o bien STEP 7 (TIA Portal) para la configuración. En la configuración del sistema de automatización o del bus de campo, el sistema IO-Link está representado por el maestro IO-Link y se integra mediante STEP 7 o el archivo GSD. El propio maestro IO-Link puede ser una estación del bus de campo (p. ej., maestro IO-Link ET 200eco PN) o ser parte de un sistema modular de E/S conectado al bus de campo (p. ej., maestro IO-Link ET 200SP). En ambos casos se describen el número de puertos, el volumen de direcciones y las características del módulo en STEP 7 o en el archivo GSD.

Ejemplo de configuración en STEP 7 (TIA Portal)

La siguiente figura muestra una configuración PROFINET en la que están integrados dispositivos PROFINET ET 200SP y ET 200eco PN con maestros IO-Link.

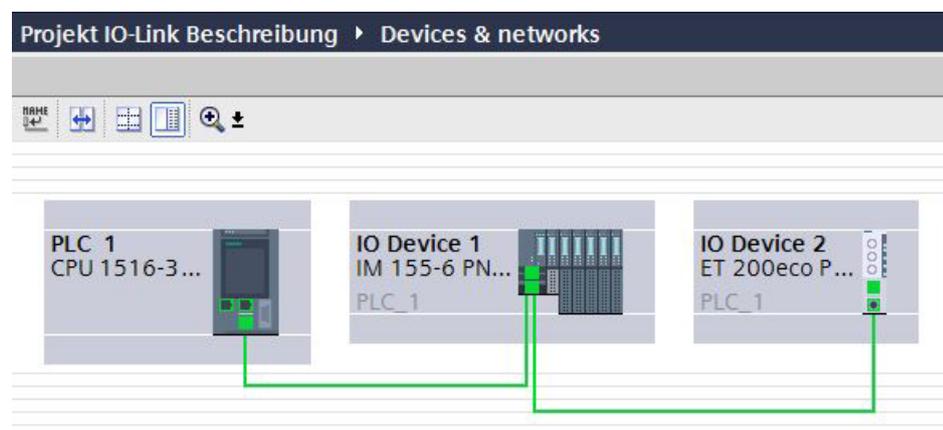


Figura 3-1 Configuración de una red PROFINET con maestros IO-Link de nivel inferior

3.1 Configuración del sistema IO-Link

En la vista del dispositivo PROFINET es posible:

- Parametrizar los puertos
- Definir las áreas de direcciones de entrada y salida para el intercambio de datos cíclicos (valores de proceso) de IO-Link

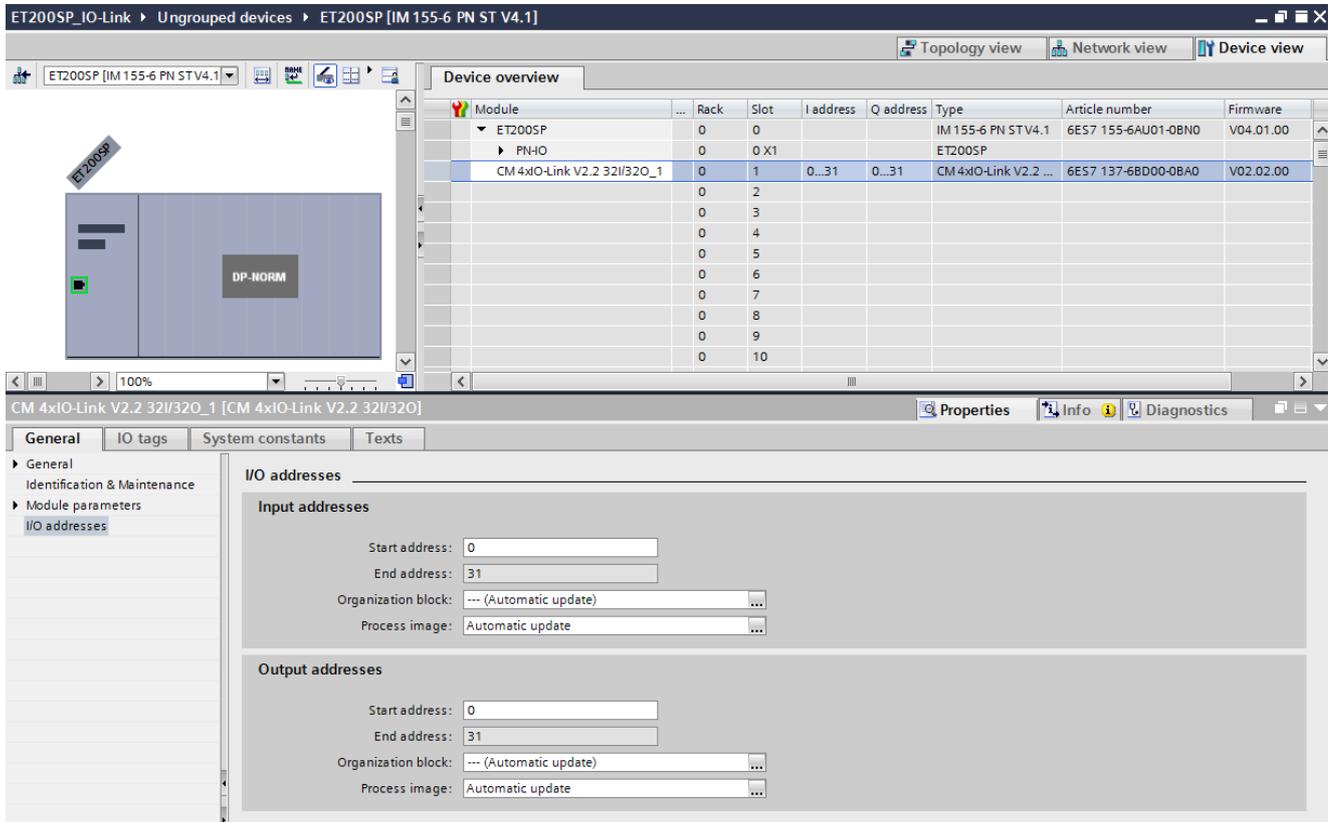


Figura 3-2 Vista del dispositivo con ajuste del área de direcciones de IO-Link

Asimismo, en las propiedades de módulo del maestro IO-Link se puede ajustar el modo de configuración y parametrización del sistema IO-Link.

Se puede elegir además si se trabaja o no con la herramienta de configuración S7-PCT.

NOTA

Longitud de datos IO

Para garantizar el funcionamiento correcto, en la configuración del maestro IO-Link, elija una longitud de datos IO equivalente, como mínimo, a la longitud de datos IO de todos los dispositivos IO-Link conectados. En caso necesario el maestro IO-Link ofrece la posibilidad de parametrizar la longitud de datos IO por cada puerto. En tal caso, los datos IO deben tener la misma longitud al menos que los del dispositivo IO-Link conectado.

3.1.1 Configuración con S7-PCT

Introducción

En los siguientes apartados se describe cómo configurar el maestro IO-Link con S7-PortConfigurationTool (S7-PCT).

Se necesita S7-PCT para representar con transparencia la arquitectura del sistema completa hasta el dispositivo IO-Link, y para configurar y parametrizar el sistema IO-Link en detalle.

S7-PCT permite parametrizar fácilmente los dispositivos IO-Link con ayuda de la IODD (IO-Link Device Description) que proporciona el fabricante del aparato.

En la vista online de S7-PCT pueden apreciarse de forma detallada los estados de diagnóstico y los valores de proceso de los dispositivos IO-Link.

Configuración con S7-PCT

Si ha seleccionado la opción "Configuración con S7-PCT", efectúe también los ajustes de los puertos del maestro IO-Link con S7-PCT. Ver Figura 3-5 ([Página 23](#)).

Entre estos ajustes se incluyen:

- Determinación del área de direcciones por cada puerto
- Comportamiento en caso de sustitución de un dispositivo IO-Link
- Ajuste de los datos de identificación para comprobar el tipo de dispositivo IO-Link conectado

Inicie S7-PCT desde HW Config en STEP 7.

S7-PCT indica todos los maestros IO-Link de Siemens que ha configurado en el sistema de automatización.

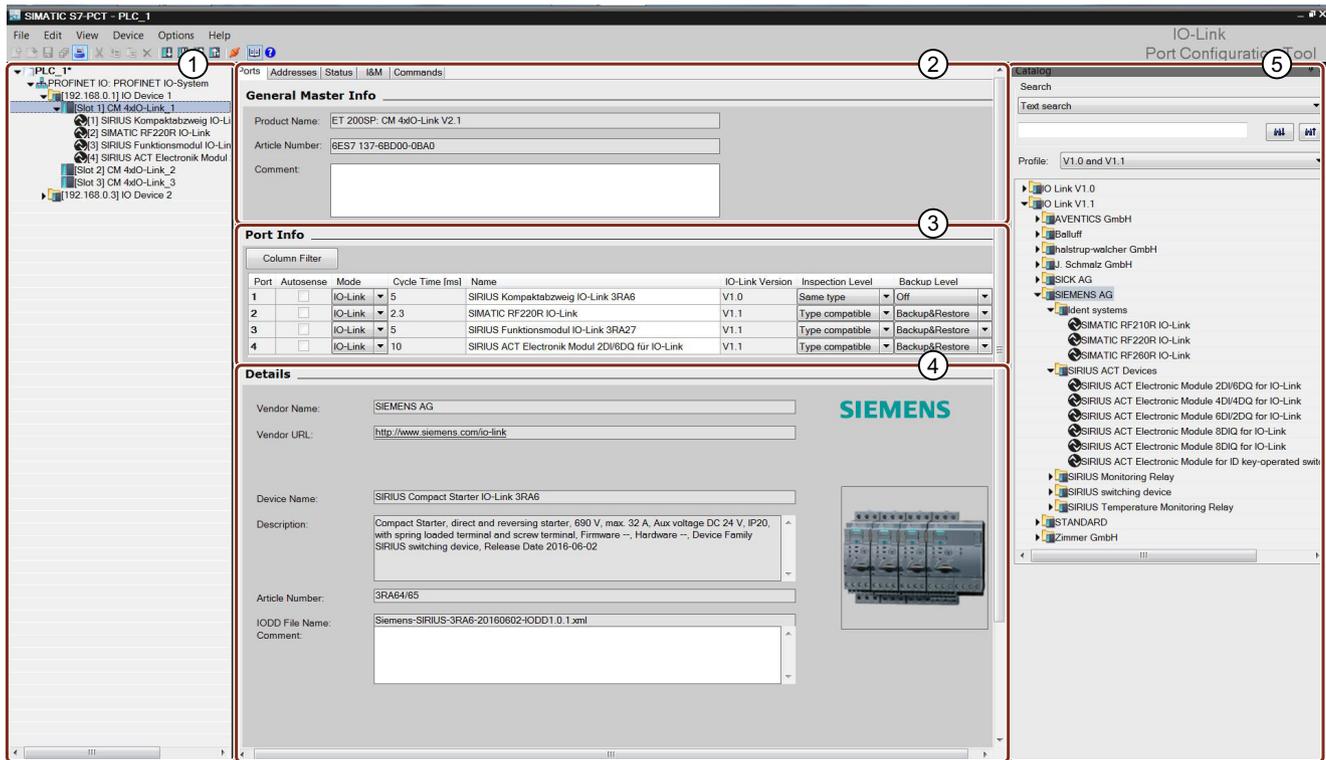
Una vez seleccionado un maestro IO-Link, se pueden asignar los dispositivos IO-Link deseados a sus puertos IO-Link.

Para ello, elija los dispositivos IO-Link correspondientes (o sus IODD) en el catálogo de hardware y arrástrelos al puerto del maestro IO-Link.

Ejemplo de configuración en S7-PCT

La siguiente figura muestra la configuración de un maestro IO-Link en S7-PCT.

En esta vista de S7-PCT se le mostrará abundante información:



- ① Bus de campo de nivel superior y vista general o estructura de los maestros IO-Link de nivel inferior
- ② Información detallada del maestro IO-Link seleccionado
- ③ Configuración actual del puerto IO-Link del maestro IO-Link seleccionado
- ④ Información detallada del dispositivo IO-Link seleccionado
- ⑤ Catálogo de hardware con las IODD de los dispositivos IO-Link de diferentes fabricantes

Figura 3-3 Configuración de un maestro IO-Link en S7-PCT

Área de direcciones de los puertos

Además de la asignación de los dispositivos IO-Link a los puertos del maestro IO-Link, se pueden modificar las áreas de direcciones preajustadas de los puertos. En estas áreas de direcciones el maestro IO-Link transmite los valores de proceso que obtuvo del dispositivo IO-Link y los pone a disposición del sistema de automatización de nivel superior. Para ajustar el área de direcciones, seleccione la pestaña "Direcciones".

Ajuste de parámetros del dispositivo

La adaptación de los dispositivos a la correspondiente tarea de la aplicación requiere unos ajustes de parámetros específicos. Los posibles parámetros y valores de ajuste están contenidos en los IODD de cada dispositivo. Los parámetros de dispositivo se ajustan directamente en S7-PCT.

Una vez seleccionado el dispositivo correspondiente en el árbol del proyecto (árbol de la izquierda), ajuste los parámetros del dispositivo en la pestaña "Parámetros".

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo la parametrización de un dispositivo IO-Link:

Identification	Parameters	Monitoring	Diagnostics	Connection	
Column Filter					
Parameter	Value	Icon	Unit	Status	Help
Parameters					
Parameter Data					
System command					
Device Reset	Device Reset				
Restore Factory Setting	Restore Factory Setting				
Device access locks					
Parameter (write) Access	Locked	⬇		changed	
Data Storage	Unlocked				
Operating system functions					
index131 - Group diagnostics	enabled				enable/disable automatic signaling to PLC
index131 - Group error diagnostics	enabled				enable/disable automatic signaling of error messages to PLC
index131 - Local threshold change	enabled	⬇			enable/disable local threshold changing via buttons
index131 - Local parameter change	enabled				enable/disable local parameter changing via buttons
index131 - Local reset	enabled				enable/disable local reset via buttons
index131 - Retentive error memory	disabled				enable/disable remanent saving of error messages in the event of a power fa...
index131 - Analog value coding	Tmax [°C] (5)				choose the analog value trasmitted cyclically in the process image
Temperature monitoring					
index131 - Temperature monitoring mode	Range monitoring	⬇		changed	set the value of temperature monitoring mode
index131 - Temperature unit	°C				choose the temperature unit for display and monitoring (°C or °F)
index131 - ON-delay time (at Power ON)	enabled				enable/disable starting of delay time at Power-ON
index131 - ON-delay time (at manual reset)	enabled				enable/disable starting of delay time at manual reset of the device
index131 - ON-delay time	0.0		s		set the value of ON-delay time
index131 - Tripping delay time (if the temperat...	0.0		s		set the value of tripping delay time (temperature overshoot or undershoot)
index131 - Temperature sensor type	PT100				choose the type of the connected temperature sensor(s)
index131 - Hysteresis	3	⬇		changed	set the value of hysteresis for automatic reset after overshoot or undershoot
index131 - Relay switching response	Closed-circuit principle (NC)				choose the circuit principle of relay switching
Thresholds					
index131 - Threshold Ø1	30	⬇		changed	set temperature threshold 1 for tripping (overshoot or undershoot depends o...
index131 - Threshold Ø2	20	⬇		changed	set temperature threshold 2 for tripping (overshoot or undershoot depends o...
index131 - Warning threshold for Ø1	28	⬇		changed	set temperature warning threshold 1 (overshoot or undershoot depends on ...
index131 - Warning threshold for Ø2	22	⬇		changed	set temperature warning threshold 2 (overshoot or undershoot depends on ...

Figura 3-4 Ajuste de los valores de parámetros del dispositivo IO-Link

Tomando como base los ajustes predeterminados que se muestran, se pueden modificar y almacenar los valores en el rango definido.

La configuración del sistema IO-Link y los parámetros de los dispositivos están disponibles para el sistema IO-Link, así como para el proyecto de automatización completo. Se pueden almacenar e imprimir la configuración y los parámetros.

No es posible cambiar parámetros en el modo online.

3.1.2 Configuración sin S7-PCT

Introducción

En los siguientes apartados se describe cómo configurar el maestro IO-Link sin S7-PortConfigurationTool (S7-PCT).

Al configurar el sistema IO-Link sin S7-PCT, las posibilidades están limitadas.

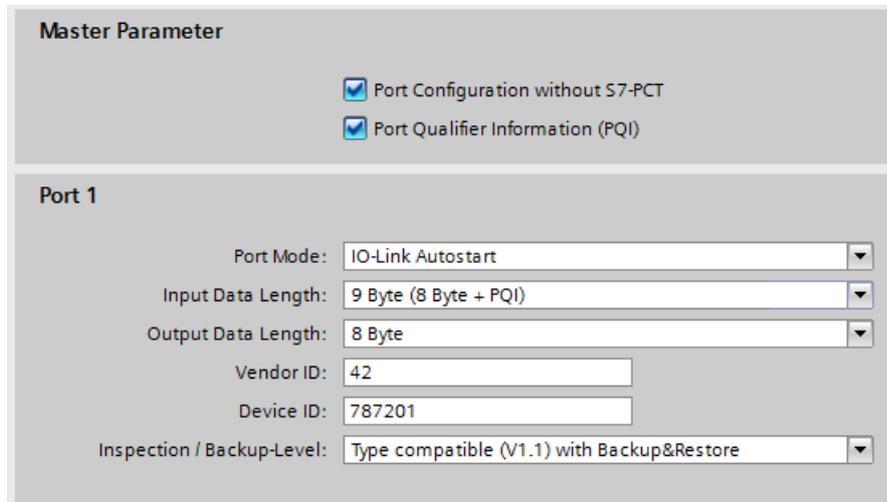
La configuración de los puertos del maestro IO-Link se puede efectuar con STEP 7 o con un archivo GSD, pero no es posible ajustar ningún parámetro de los dispositivos IO-Link de nivel inferior.

Configuración sin S7-PCT

Durante la configuración de los puertos, se pueden activar los siguientes parámetros en STEP 7 o en el archivo GSD:

- PortQualifierInformation (PQI):
Proporciona información sobre el estado y los datos de proceso del puerto IO-Link; se transfiere con los datos de entrada del dispositivo IO-Link.
- Modo de operación
 - Inicio automático IO-Link:
El maestro IO-Link acepta cualquier dispositivo IO-Link conectado y lo inicia automáticamente.
 - IO-Link manual:
El maestro IO-Link solo acepta dispositivos IO-Link que coincidan con el Vendor-ID (ID del fabricante) y el Device-ID (ID del dispositivo) ajustados a continuación.
El dispositivo IO-Link conectado **no** se inicia automáticamente.
 - DI:
El puerto funciona como entrada digital estándar.
 - DQ:
El puerto funciona como salida digital estándar.
 - Desactivado:
El puerto está desactivado.
- Tamaño de los datos de entrada:
Tamaño de los datos de entrada del proceso
- Tamaño de los datos de salida:
Tamaño de los datos de salida del proceso
- VendorID
Número de ID del fabricante del dispositivo. Encontrará el VendorID en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109748852>).
- DeviceID
Número de ID del dispositivo. Encontrará el DeviceID en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109748852>).
- Nivel de comprobación para el almacenamiento de datos:
 - De tipo idéntico (V1.0) sin copia de seguridad ni restauración
 - De tipo compatible (V1.1) sin copia de seguridad ni restauración
 - De tipo compatible (V1.1) con copia de seguridad y restauración
 - De tipo compatible (V1.1) con restauración

La figura siguiente muestra a modo de ejemplo los ajustes de una configuración de puertos en STEP 7 o con un archivo GSD:



Master Parameter

Port Configuration without S7-PCT

Port Qualifier Information (PQI)

Port 1

Port Mode: IO-Link Autostart

Input Data Length: 9 Byte (8 Byte + PQI)

Output Data Length: 8 Byte

Vendor ID: 42

Device ID: 787201

Inspection / Backup-Level: Type compatible (V1.1) with Backup&Restore

Figura 3-5 Ajustes de la configuración de puertos en STEP 7 o con un archivo GSD

3.1.3 Resumen de las opciones de configuración

Introducción

En las siguientes tablas se representan las opciones de configuración que ofrecen los maestros SIMATIC IO-Link con o sin S7-PCT y las versiones de FW de los maestros IO-Link que soporta cada una de las configuraciones.

Comparativa de las opciones de configuración

La siguiente tabla muestra una comparativa de las opciones de configuración con y sin S7-PCT:

Requisitos	Configuración con S7-PCT	Configuración sin S7-PCT	
		Inicio automático IO-Link	IO-Link manual
Uso de la descripción de dispositivos IO-Link IODD	Sí	No	No
Ajuste del tamaño de los datos de entrada y salida (por puerto)	Automático	Manual	Manual
Asignación de Vendor-ID y Device-ID	Automático	-	Manual (ver FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/1097488-52))
Comportamiento en caso de sustitución del dispositivo IO-Link	Parametrizable	-	Parametrizable

3.1 Configuración del sistema IO-Link

Requisitos	Configuración con S7-PCT	Configuración sin S7-PCT	
		Inicio automático IO-Link	IO-Link manual
Tiempo de ciclo IO-Link modificable	Sí	No	No
Parámetros del dispositivo IO-Link ajustables	Sí	No	No
Visualización de la estructura de los datos de proceso IO-Link	Sí	No	No
Observación de los datos de proceso IO-Link	Sí	No	No
Visualización de los avisos de diagnóstico del dispositivo IO-Link	Sí	No	No

Opciones de configuración de los maestros SIMATIC IO-Link

La siguiente tabla muestra una comparativa de las opciones de configuración que soporta cada uno de los maestros IO-Link:

Nombre del dispositivo	Referencia	A partir de la versión de FW	Configuración...	
			... con S7-PCT	... sin S7-PCT
ET 200MP				
Módulo de comunicación IO-Link Master CM 8xIO-Link	6ES7547-1JF00-0A-B0	V1.0	x	x
ET 200SP				
Módulo de comunicación IO-Link Master CM 4xIO-Link	6ES7137-6BD00-0-BA0	V1.0.0	x	-
		V2.2.0	x	x
ET 200AL				
Módulo de comunicación CM 4xIO-Link 4xM12	6ES7147-5JD00-0B-A0	V1.0.0	x	-
		V1.1.0	x	x
ET 200eco PN				
Maestro IO-Link 4 IO-L + 8 DI + 4 DO DC 24V/1,3A 8xM12	6ES7148-6JA00-0A-B0	V6.1.0	x	-
Maestro IO-Link 4 IO-L 4xM12	6ES7148-6JD00-0-AB0	V1.0.0	x	x
Maestro IO-Link 8x IO-Link + DIQ 8x24VDC M12-L 8xM12	6ES7148-6JJ00-0B-B0	V1.0.0	x	x
Maestro IO-Link 4x IO-Link + DIQ 12x24VDC M12-L 8xM12	6ES7148-6JE00-0B-B0	V1.0.0	x	x
ET 200pro				
Módulo electrónico EM 4 IO-LINK HF	6ES7147-4JD00-0-AB0	V1.0.0	x	-
ET 200S				

Nombre del dispositivo	Referencia	A partir de la versión de FW	Configuración...	
			... con S7-PCT	... sin S7-PCT
Módulo electrónico 4SI IO-LINK	6ES7138-4GA50-0-AB0	V1.0.0	x	-
S7-1200				
SM1278 4xIO-LINK MASTER	6ES7278-4BD32-0-XB0	V1.0.0	x	x

3.2 Acceso a los datos del sistema de automatización y del dispositivo HMI

Intercambio de datos cíclico

Para el intercambio cíclico de datos de proceso entre un dispositivo IO-Link y una CPU, los datos IO-Link son consignados por el maestro IO-Link en el área de direcciones ajustada previamente. El programa de usuario de la CPU accede a los valores de proceso a través de estas direcciones, y los procesa. El intercambio de datos cíclico desde la CPU al dispositivo IO-Link (p. ej., actuador IO-Link) se efectúa de forma inversa.

Intercambio de datos acíclico

El intercambio de datos acíclicos, como los parámetros de dispositivos o los eventos, se realiza a través de una área determinada de índices y subíndices. La CPU accede a ella a través de mecanismos de sistema (p. ej., en las funciones online, como la lectura del estado). Utilizando el área de índices y subíndices se puede acceder selectivamente a datos del dispositivo (p. ej., para una reparametrización del dispositivo o del maestro durante el funcionamiento).

Bloques de función "LIOLink_Master" e "LIOLink_Device"

Además de la configuración y parametrización del sistema IO-Link y de la integración en el sistema de automatización global, otra tarea es la creación del programa de usuario de la CPU.

Para el intercambio de datos acíclico, se dispone de los bloques de función "LIOLink_Master" e "LIOLink_Device" para controladores de las familias S7-300, S7-400, S7-1200 y S7-1500.

3.3 Modificación y almacenamiento de parámetros de los dispositivos durante el funcionamiento de la instalación

Con el bloque de función "LIOLink_Master" se leen todas las funciones relevantes y los accesos al maestro IO-Link; con el bloque de función "LIOLink_Device", todos los accesos a los dispositivos IO-Link.

Con el bloque de función "LIOLink_Master" se pueden guardar (Backup) y restaurar (Restore) los parámetros y ajustes de equipo de un maestro IO-Link mediante el programa S7 (cambio de maestro sin herramienta de ingeniería). Un caso típico de aplicación es la sustitución del maestro IO-Link.

NOTA

Bloques de función "LIOLink_Master" e "LIOLink_Device"

Los bloques de función "LIOLink_Master" e "LIOLink_Device" sustituyen las funciones del bloque anteriormente disponible, "IOL_CALL".

Referencia

Encontrará la librería de bloques IO-Link con una descripción de su integración en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/82981502>).

Encontrará un ejemplo de aplicación para utilizar la librería de bloques con dispositivos HMI en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/90529409>).

3.3 Modificación y almacenamiento de parámetros de los dispositivos durante el funcionamiento de la instalación

Modificación de parámetros de los dispositivos

Los parámetros de los dispositivos se pueden modificar durante el funcionamiento. Al hacerlo, los parámetros modificados se hacen efectivos en el dispositivo y se guardan en su memoria remanente.

Los parámetros se pueden modificar durante el funcionamiento mediante:

- La herramienta de ingeniería utilizada (p. ej., durante la puesta en marcha de la instalación)
- El programa de usuario de la CPU (controlado por programa)
- El HMI (por el operador de la instalación en caso de cambio de lote, optimización del proceso)
- In situ, mediante manejo del dispositivo (unidad de mando local del dispositivo)

Almacenamiento de los parámetros del dispositivo (copia de seguridad)

Los parámetros ajustados en el dispositivo durante la puesta en marcha o que se modifican durante el funcionamiento de la instalación se pueden guardar además automáticamente en el maestro IO-Link.

Este almacenamiento de datos depende del comportamiento ajustado de los puertos del maestro IO-Link.

Se pueden ajustar los siguientes niveles de almacenamiento de datos:

- Ninguno
No se almacenan datos en el maestro IO-Link.
- Copia de seguridad y restauración
Cada vez que se modifican los parámetros del dispositivo, los datos modificados se guardan automáticamente en el maestro IO-Link (ver apartado Inicio de una copia de seguridad).
- Restauración
No se almacenan datos automáticamente en el maestro IO-Link.

IO-Link Version	Inspection Level	Backup Level
V1.0	No check	Off
V1.1	Type compatible	Backup&Restore
V1.1	Type compatible	Backup&Restore
V1.1	Type compatible	Backup&Restore

Figura 3-6 Vista general de los niveles de almacenamiento de datos en S7-PCT

NOTA

Especificación V1.0 de IO-Link

Esta función no está disponible en maestros y dispositivos IO-Link según la especificación V1.0 de IO-Link; no se puede configurar el almacenamiento de datos (Almacenamiento de datos: Ninguno).

Tenga en cuenta que, en caso de sustitución de dispositivos, el comportamiento del maestro IO-Link y de los dispositivos IO-Link depende directamente del nivel de almacenamiento de datos configurado.

Encontrará más información sobre esta dependencia en el capítulo Sustitución de un maestro o un dispositivo durante el funcionamiento ([Página 30](#)).

NOTA

Recomendamos encarecidamente restablecer un dispositivo IO-Link a la configuración de fábrica antes de hacer una restauración con el maestro IO-Link. Esto evita que una solicitud de copia de seguridad almacenada permanentemente del dispositivo sobrescriba involuntariamente los parámetros de restauración.

Inicio de la copia de seguridad

Requisitos

- Ha ajustado correctamente el nivel de almacenamiento de datos.
- El maestro IO-Link y los dispositivos IO-Link que se utilizan soportan esta función (especificación V1.1 de IO-Link)

3.4 Sustitución de un maestro o un dispositivo durante el funcionamiento

Procedimiento

Tiene varias posibilidades para iniciar una copia de seguridad:

- En la herramienta de ingeniería:
Una vez cargados los ajustes de ingeniería en el dispositivo, el dispositivo IO-Link inicia directamente la copia de seguridad.
- En el programa de usuario de la CPU:
El programa de usuario puede modificar uno a uno los parámetros del dispositivo IO-Link. Para iniciar una copia de seguridad, es necesario un comando del sistema. El programa de usuario debe emitir dicho comando del sistema tras modificarse los parámetros. La modificación de parámetros y el comando del sistema para iniciar la copia de seguridad se pueden llevar a cabo con bloques de función de la CPU.
- Con HMI:
El procedimiento es el mismo que para el inicio con el programa de usuario. A continuación, el operador de la instalación emite el comando del sistema necesario en el dispositivo HMI.
- In situ, mediante manejo del dispositivo IO-Link:
Una vez confirmada la entrada en el dispositivo IO-Link, el propio dispositivo inicia la copia de seguridad.

3.4 Sustitución de un maestro o un dispositivo durante el funcionamiento

Sustitución de un dispositivo

La sustitución de un dispositivo durante el funcionamiento es una situación que suele repetirse y no debe dar lugar a tiempos de parada prolongados en la planta. Sustituya los equipos rápidamente y evite realizar ajustes erróneos. El personal sin conocimientos ni herramientas específicos también puede sustituir los equipos.

Si se utiliza la función de copia de seguridad del maestro, al sustituir un dispositivo, el maestro proporciona automáticamente los parámetros guardados al dispositivo nuevo. Al sustituir un dispositivo se dispone de las siguientes posibilidades de ajuste:

- **Copia de seguridad y restauración**
Ha ajustado el puerto del maestro a Copia de seguridad y restauración. El nuevo dispositivo se comporta como el dispositivo sustituido, ya que el maestro ha guardado la última modificación de parámetros con la función de copia de seguridad.
- **Restauración**
Ha ajustado el puerto del maestro a Restauración. El nuevo dispositivo adopta los ajustes de los parámetros que se guardaron en el maestro en el momento de la última copia de seguridad.
Si se han modificado parámetros desde la última copia de seguridad, no se han guardado en el maestro y no están disponibles para el nuevo dispositivo.
El comportamiento del dispositivo nuevo puede diferir del comportamiento del dispositivo sustituido. Esto puede ser conveniente si desea realizar optimizaciones de la instalación de corta duración pero no desea que se guarden en la copia de seguridad de la instalación.

NOTA**Calibración de sensores en campo**

Si utiliza sensores que deban adaptarse a condiciones específicas de empleo in situ (calibración en campo), debe volver a realizar esta calibración tras sustituir dispositivos. Los datos de la calibración en campo no se incluyen en la copia de seguridad. Una vez realizada la nueva calibración en campo, el dispositivo nuevo funciona como el dispositivo sustituido.

Sustitución de un maestro

La sustitución de un maestro durante el funcionamiento es una situación poco frecuente. En este caso, tampoco deben producirse tiempos de parada prolongados en la instalación. Sustituya los equipos rápidamente y evite realizar ajustes erróneos. El personal sin conocimientos ni herramientas específicos también puede sustituir los equipos. Los datos de configuración y de los parámetros del maestro y de los dispositivos conectados a este pueden guardarse en la CPU y, tras la sustitución, cargarse en el maestro nuevo. Si se utiliza una CPU S7, esto puede realizarse con bloques de función. Encontrará más información sobre los bloques de función en el capítulo Acceso a los datos del sistema de automatización y del dispositivo HMI ([Página 27](#)).