INTERFAZ DE COMUNICACIÓN IO-Link

1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE IO-LINK

IO-Link es una conexión serie bidireccional punto a punto para transmisión de señal y suministro de alimentación bajo cualquier red o bus de campo. Es la primera tecnología estandarizada a nivel mundial para la comunicación con sensores y actuadores (IEC 61131-9). La potente comunicación punto a punto se basa en la ampliamente conocida conexión a 3 hilos empleada para sensores y actuadores, sin necesidad de más requisitos especiales en el cableado. Así pues, IO-Link no es un nuevo bus de campo, sino una evolución de la tecnología de conexión ya existente y ampliamente probada para sensores y actuadores.

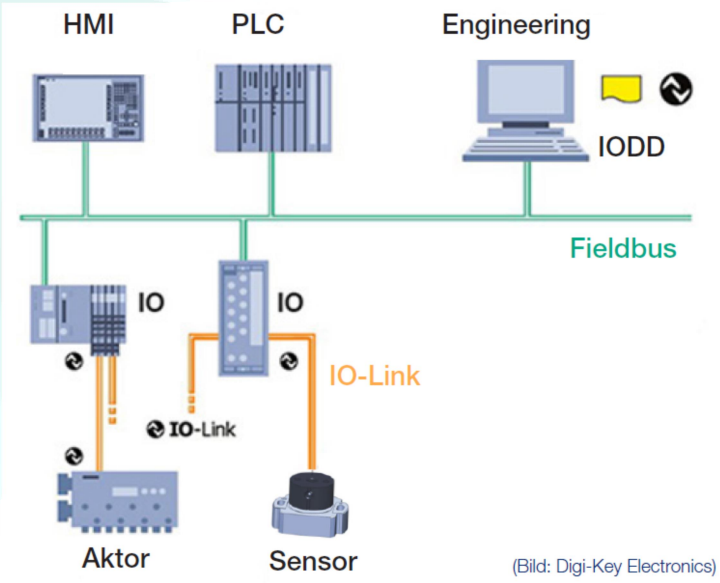
El nuevo protocolo de comunicación del IO-Link permite la parametrización automática de sensores, obtener diagnósticos del estado de la instalación y transmitir los valores detectados sin pérdida de datos, características que son esenciales para la nueva industria 4.0.

El objetivo es proporcionar una plataforma tecnológica que permita el desarrollo y uso de sensores y actuadores que puedan producir y consumir conjuntos completos de datos que permitan a su vez optimizar económicamente procesos y operaciones industriales automatizadas.

IO-Link ofrece por primera vez una plataforma abierta y estándar para todos los fabricantes, la cual interactúa con distintos equipos y controladores. Las herramientas también son compatibles con todos los equipos IO-Link del mercado.

2.- ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Un sistema IO-Link consta de un maestro IO-Link y uno o más dispositivos IO-Link (sensores o actuadores) con sus cables de interconexión. En la red también suele estar presente una herramienta de ingeniería para configurar y parametrizar el sistema IO-Link.

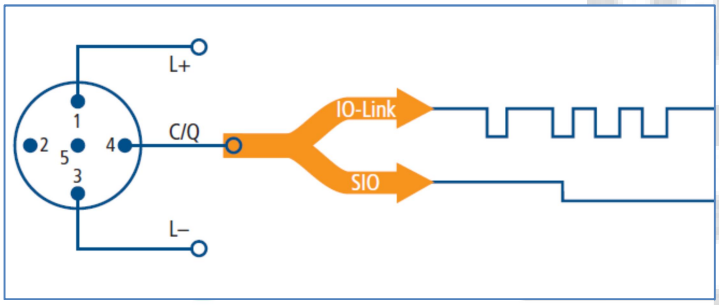


El maestro IO-Link proporciona la interfaz hacia el controlador de nivel superior (PLC, hardware de configuración y análisis, etc.) a través del bus de campo que esté implementado, a la vez que controla la comunicación con los dispositivos IO-Link que tiene conectados. Este maestro puede tener uno o más puertos IO-Link a los que sólo se pueden conectar un dispositivo a la vez. Utilizando el modo IO estándar también puede ser un "nodo" que, como concentrador, permite la conexión de sensores y actuadores de conmutación clásicos, es decir, sensores binarios convencionales.

Los dispositivos IO-Link conectados al maestro pueden ser un sensor inteligente, un actuador, un concentrador o gracias a la comunicación bidireccional, también un componente mecatrónico (una pinza o una fuente de alimentación con conexión IO-Link).

Cuando hablamos de un dispositivo “inteligente” con respecto a IO-Link, significa que éste tiene datos de identificación, designación de tipo y número de serie, o datos de parámetros configurables que se pueden leer o escribir a través del protocolo IO-Link. También implica que puede proporcionar información de diagnóstico detallada. Todo ello permite, por ejemplo, que el PLC pueda cambiar los parámetros del dispositivo durante su operación.

3.- IMPLEMENTACIÓN SENCILLA



Asignación de terminales en un dispositivo IO-Link

La conexión entre el maestro IO-Link y el dispositivo se establece a través de un cable de 3 hilos no apantallado de hasta 20m de largo. El cableado está estandarizado en base a conectores M5, M8 o M12. La gran mayoría de los dispositivos IO-Link están equipados con conectores M12 que se pueden usar sin restricciones para el modo de conmutación y el modo de comunicación de IO-Link. Cada puerto de un maestro IO-Link es capaz de procesar señales de conmutación binarias y valores analógicos (por ejemplo, 8 bits, 12 bits, 16 bits), realizándose la comunicación serie IO-Link a través del mismo puerto. Un cableado sencillo, la configuración automática de parámetros y el diagnóstico extendido son sólo algunas de las ventajas de IO-Link.

IO-Link y los datos transmitidos por él, a menudo se usan para mantenimiento preventivo y correctivo, (p. ej., es posible configurar un sensor óptico para que informe a través de IO-Link a tiempo si amenaza con fallar por suciedad, o puede controlarse si un dispositivo está en algún modo de error y conocer el fallo remotamente).

Los parámetros de los sensores y actuadores son específicos para cada dispositivo y la tecnología empleada, razón por la cual los fabricantes facilitan esta información mediante un archivo denominado IODD (“IO Device Description” o Descripción del dispositivo IO) escrito en lenguaje XML. La comunidad IO-Link proporciona interfaces a un "Buscador IODD” que puede ser utilizado por las herramientas de ingeniería o maestros IO-Link para obtener el archivo IODD apropiado de un dispositivo concreto.

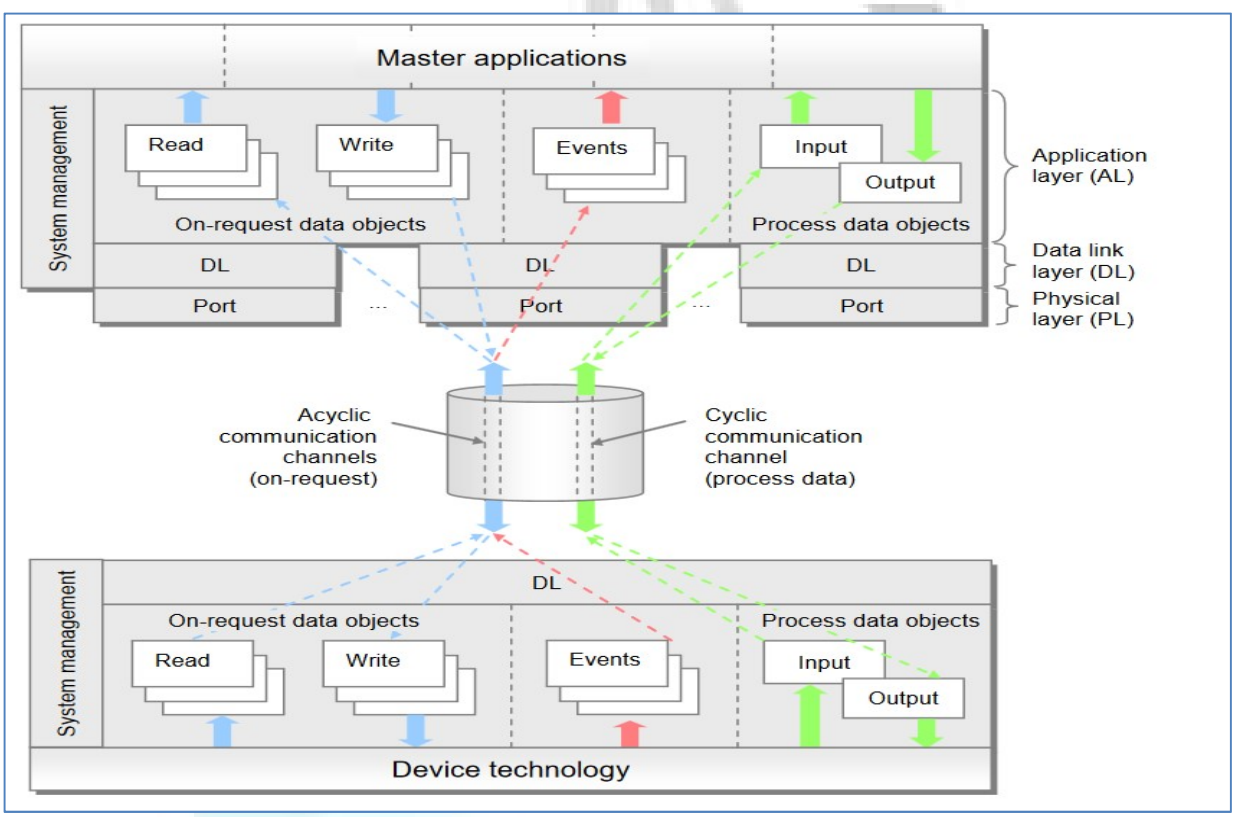
El archivo de descripción del dispositivo IO-Link (IODD) contiene información sobre el fabricante, el número de artículo, la funcionalidad, etc. que el usuario puede leer y procesar fácilmente. Cada dispositivo se puede identificar inequívocamente a través de su IODD, así como a través de una ID interna de dispositivo.

La estructura del archivo IODD es la misma para todos los dispositivos de todos los fabricantes, y siempre está representada de la misma manera por las herramientas de configuración IO-Link del maestro O-Link empleado que suministra su fabricante. Esto asegura el mismo manejo para todos los dispositivos IO-Link, independientemente de su marca. Para dispositivos que admiten funcionalidades V1.0 y V1.1, se proporcionan dos versiones diferentes de archivo IODD.

4.- OPERATIVA DE COMUNICACIÓN

El protocolo de comunicaciones IO-Link involucra puertos de comunicación, modos de comunicación, tipos de datos y velocidades de transmisión.

Los puertos se encuentran físicamente en el maestro y le proporcionan un medio para conectarse con los dispositivos terminales y también para unirse a un bus de campo o Ethernet.



Transferencia de objetos a nivel de capa de aplicación.

4.1.- Modos de Comunicación IO-Link.

Hay cuatro modos de comunicación que se pueden aplicar a un puerto conectado a un dispositivo: “IO-Link”, “DI”, “DQ” y “Desactivado”. El modo “IO-Link” configura el puerto para las comunicaciones

bidireccionales, el modo “DI” lo configura como una entrada, el “DQ” lo configura como una salida y el “Desactivado” simplemente desactiva el puerto. Por otra parte, IO-Link proporciona no solo un canal de datos de proceso “cíclico” puro (envío continuo de los datos de lectura, por ejemplo) sino también un canal “acíclico” para datos a demanda (datos para diagnósticos o asignación de parámetros, por ejemplo).

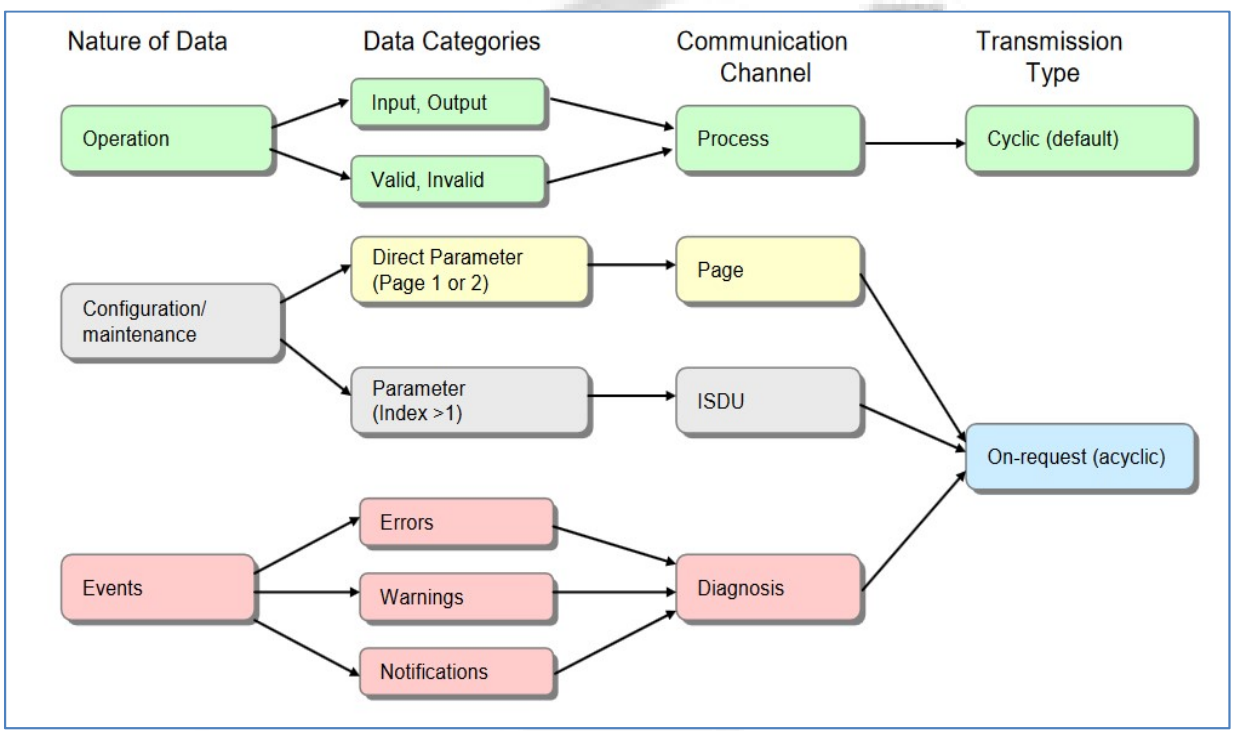
El protocolo se puede configurar para operar a velocidades de transmisión de 4.8 kilobaudios, 38.4 kilobaudios o 230.4 kilobaudios. Es el dispositivo quien especifica la velocidad de transmisión utilizada en el enlace IO-Link, pues el maestro IO-Link puede manejar las tres velocidades. Al establecer una conexión, el maestro utiliza inicialmente la velocidad de transmisión más alta y luego las siguientes velocidades de transmisión menores, sucesivamente hasta que se establece una conexión efectiva.

4.2.- Tipos de datos IO-Link.

Hay cuatro tipos de datos: *Datos de Proceso, Datos de Estado de Valor, Datos de Dispositivo y Datos de Eventos.*

Se entienden como *Datos de Proceso* aquellos que el dispositivo lee del entorno y transmite al maestro (la lectura de distancia en un sensor de medición, por ejemplo) o la información que se transmite al dispositivo desde el maestro (como la consigna para un actuador). Los datos de proceso se transmiten cíclicamente mediante una trama de datos definida. Además, junto con los *Datos de Proceso* se transmiten los *Datos de Estado de los Valores* (indicaciones de si los datos del proceso son válidos o no).

De forma estándar, en el protocolo IO-Link hay 2 bytes de datos de proceso disponibles por ciclo. La transmisión entre el maestro IO-Link y el dispositivo dura 400 µs a una velocidad de 230 kilobaudios,



Relación entre los tipos de datos y los modos de transmisión.

pero el usuario también puede elegir tramas de transmisión más grandes: se pueden transmitir datos de proceso con una longitud de hasta 32 bytes en un tiempo de ciclo proporcionalmente menor.

Los *Datos de Dispositivo* son los referentes a información sobre el propio sensor, como valores de parámetros, números de modelo y de serie, descripción de dispositivo, etc. Los datos de servicio pueden escribirse en el dispositivo o leerse desde el mismo a petición (acíclicamente).

Para garantizar que los datos de parametrización de un dispositivo no se pierdan al reemplazarlo, se pueden almacenar de forma automática directamente en el maestro IO-Link. Si se conecta un nuevo dispositivo de sustitución idéntico, los parámetros del dispositivo anterior se transfieren automáticamente al nuevo dispositivo, quedando éste configurado como su antecesor.

Los *Datos de Eventos* se refieren a notificaciones tales como mensajes de error o avisos de mantenimiento (por ejemplo, sobrecalentamiento del dispositivo, cursor fuera de rango) que se transmiten puntualmente desde el dispositivo IO-Link al maestro cuando se produce el evento.

IO-Link es un sistema de comunicación muy robusto. Este sistema funciona con un nivel de 24 V. Si las transmisiones fallan, la trama se repite dos veces más. Solo después del fallo del segundo reintento el maestro IO-Link reconoce un fallo de comunicación y lo señaliza al controlador de nivel superior.

5.- PERFILES DE DISPOSITIVO

Los perfiles de los dispositivos para IO-Link están claramente definidos, lo que permite estandarizar el acceso a los mismos desde el programa de usuario en el controlador. Estos perfiles especifican la estructura y contenido de los datos, así como la funcionalidad básica. Gracias a ello se consigue que tanto la vista por parte del usuario del dispositivo conectado, como el acceso al mismo desde el programa en el controlador sean uniformes para todos los dispositivos que se ajusten al mismo perfil.

Los perfiles de dispositivo se definen actualmente para:

- Sensores de conmutación binarios.
- Sensores de medición digital.
- Dispositivos con comportamiento uniforme del sistema.

Los perfiles para sensores de conmutación son apropiados para aplicaciones de conmutación simples, como la detección de presencia. Los perfiles de medición digital están diseñados para sensores que pueden proporcionar valores basados en una unidad física como temperatura o presión. Estos perfiles hacen posible la integración de sensores IO-Link sin un conocimiento especializado del sensor utilizado.

Para un comportamiento uniforme del sistema, el perfil define una identificación mínima del dispositivo, los datos de diagnóstico y los datos de eventos. Los Dispositivos IO-Link que cumplen este perfil ofrecen un grado mínimo uniforme de integración del sistema en el controlador. Este perfil es la base para todos los demás perfiles de dispositivo.

6.- INDUSTRIA 4.0

La idea y el objetivo detrás de la Industria 4.0 es la recopilación en tiempo real de todos los datos relevantes en los procesos de valor añadido, lo que permitirá mejoras en las estructuras de costes, recursos y disponibilidad. Para este fin, todos los componentes involucrados en el proceso deben estar interrelacionados (interconectados), y los datos necesarios deben estar disponibles para su evaluación de cara a efectuar las actuaciones oportunas.

Sensores Novotechnik con interfaz IO-Link

Con este propósito, Novotechnik ofrece sensores de posición lineal y angular con el estándar de comunicaciones IO-Link (IEC 61131-9), que aprovechan plenamente las características de los sensores inteligentes. Para facilitar la vinculación de los sensores con los sistemas y unidades de control más diversos del mundo, IO-Link se puede implementar en los más variados sistemas de bus a través de "gateways" (los maestros IO-Link), lo que consigue una considerable reducción de costes mediante el uso de diagnósticos inteligentes y el concepto de configuración ágil de parámetros. Ambas características contribuyen de manera eficaz en la rápida configuración y puesta en marcha de las instalaciones, así como en la planificación del mantenimiento preventivo o minimizando los tiempos de parada en el mantenimiento correctivo.