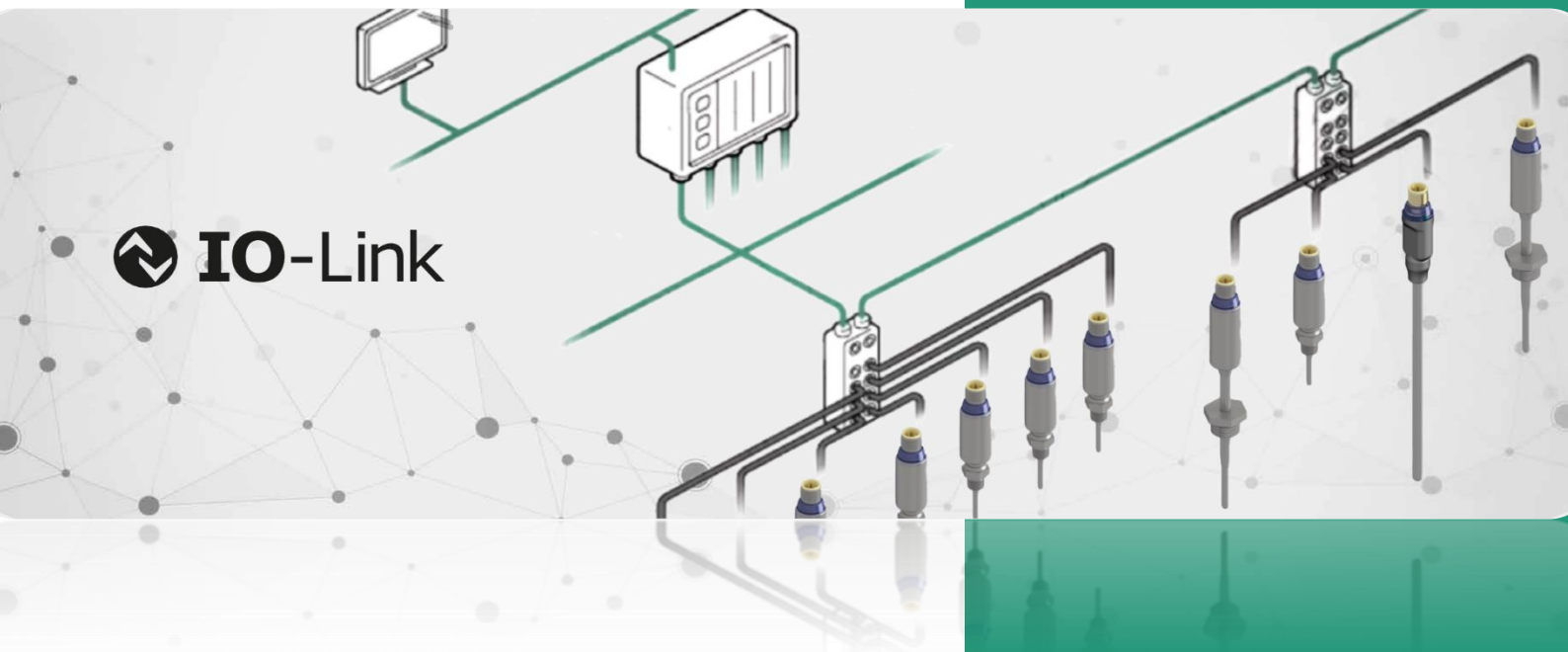


Che cos'è il sistema IO-Link?



White Paper

By Marco Morandi

13/02/2024

Breve storia

Nel 1982, la Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) stabilì le convenzioni per i controllori programmabili e il loro software. Nel 1993 questa norma fu aggiornata e rinominata IEC 1131; un ulteriore aggiornamento e un cambio di nome avvennero nel 1997 diventando IEC 61131.

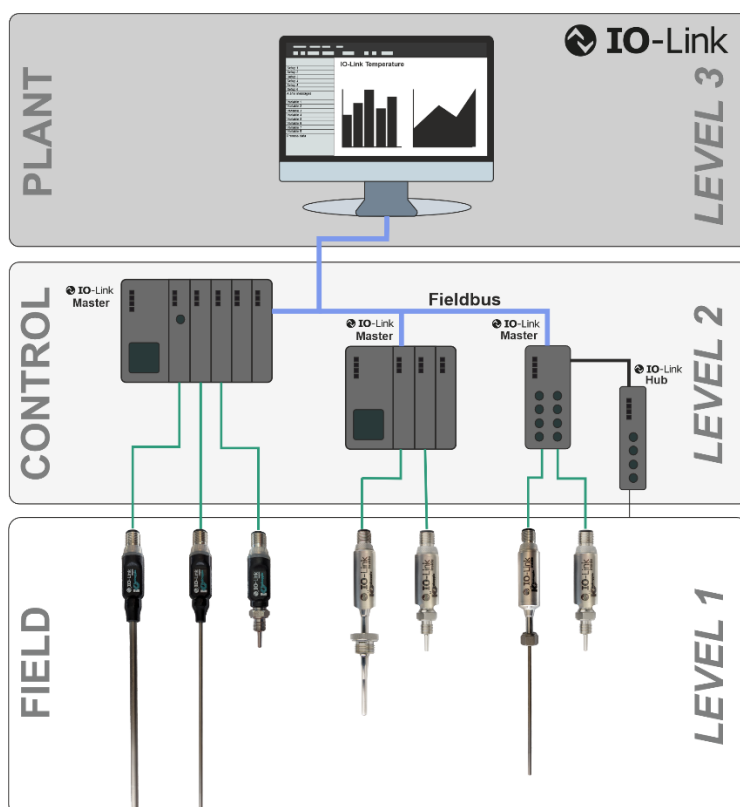
La parte 9 della IEC 61131 (la norma per IO-Link) riguarda "l'interfaccia di comunicazione digitale single drop per sensori e attuatori di piccole dimensioni" (Single Drop Communication Interface SDCI).

Il sistema IO-Link è uno standard di comunicazione seriale utilizzato nell'automazione industriale per collegare dispositivi di campo, come sensori e attuatori, ai controllori programmabili e ad altri dispositivi di automazione. La comunicazione è bidirezionale e ad alta velocità e può essere brevemente rappresentata in tre livelli:

- **Livello 1:** Sensori, trasduttori e attuatori
- **Livello 2:** Unità master che raccoglie tutte le informazioni dal livello 1
- **Livello 3:** Elaborazione dati di livello superiore, dove vengono prese le principali decisioni, come tempi di funzionamento, efficienza e analisi degli errori.

Un grande vantaggio dei dispositivi IO-Link è la possibilità di essere configurati in maniera semplice, veloce e senza errori. La facilità di messa in servizio e manutenzione è evidente, poiché durante la sostituzione di un'unità, il sistema può facilmente riconoscerlo e applicare la stessa configurazione dell'unità sostituita.

Poiché tutti i sensori/trasduttori seguono la stessa norma, la sostituzione può avvenire facilmente anche tra unità di produttori diversi.



Software IO-Link per la configurazione

La configurazione e la messa in servizio dei sensori/attuatori avviene in maniera semplice e veloce attraverso una unità master IO-link (indipendentemente dalla marca o dal modello), il relativo software a corredo e un file denominato IODD fornito dal produttore del dispositivo IO-Link oppure scaricabile dal sito web della community IO-Link, [IODDFinder](#).

Il file IODD (IO Device Description) contiene le descrizioni dettagliate delle funzionalità, dei parametri e delle caratteristiche di un dispositivo IO-Link specifico. In parole semplici, funge da “manuale” virtuale del dispositivo fornendo al sistema di controllo tutte le informazioni necessarie per interagire con esso in maniera appropriata.

Tipologia di dati nel protocollo IO-Link

Ogni installazione IO-Link gestisce i dati attraverso l'unità master; tali dati possono essere ciclici (dati di processo) e aciclici (dati evento e del dispositivo).

- *Dati di processo*: sono informazioni operative di base come temperatura, posizione, livello, distanza e altri parametri che le unità sul campo misurano e trasmettono continuamente al master IO-Link.
- *Dati evento*: includono allarmi, richiesta di manutenzione, nonché informazioni diagnosticate da segnali di errore provenienti dal sensore o dall'attuatore.
- *Dati del dispositivo*: sono le informazioni sull'unità e le impostazioni dei parametri di funzionamento.

IO-Link 1.0 e 1.1: quali sono le differenze?

Nel 2013, il consorzio IO-Link ha aggiornato le specifiche tecniche IO-Link da 1.0 a 1.1 per offrire maggiore flessibilità e funzionalità.

Uno dei principali miglioramenti è stato quello di introdurre una terza velocità di trasmissione dati attraverso un canale chiamato COM3: ciò ha permesso di migliorare i tempi di comunicazione tra master e dispositivo IO-Link.

L'impostazione della velocità di comunicazione tra master e dispositivo avviene in maniera automatica alla prima connessione; tale velocità determina anche il tempo di ciclo ossia il tempo minimo con cui l'unità master può richiedere al dispositivo i dati di processo, come di seguito indicato:

- COM1: Modalità di comunicazione SDCL con trasmissione fino a 4,8 kbit/s • Tempi di ciclo fino a 18,0 ms
- COM2: Modalità di comunicazione SDCL con trasmissione fino a 38,4 kbit/s • Tempi di ciclo fino a 2,3 ms
- COM3: Modalità di comunicazione SDCL con trasmissione fino a 230,4 kbit/s • Tempi di ciclo fino a 0,4 ms

Sono inoltre stati definiti nuovi parametri aggiuntivi e nuove funzionalità come ad esempio il locator o il teach per una maggiore flessibilità di configurazione.

Master IO-Link

I master sono dispositivi fondamentali nei sistemi IO-Link e svolgono diverse funzioni chiave nel processo di automazione industriale. Alcune delle principali funzioni che i master IO-Link svolgono sono:

- *Interfacciamento con il controllore:* fungono da ponte tra i dispositivi IO-Link, come sensori e attuatori, e il sistema di controllo ad alto livello, come un PLC o PC industriale.
- *Gestione della comunicazione:* gestiscono la comunicazione bidirezionale tra i dispositivi IO-Link e il sistema di controllo. Questo include l'inoltro dei comandi dal sistema di controllo ai dispositivi e il trasferimento dei dati dai dispositivi al sistema di controllo per l'elaborazione e l'analisi.
- *Configurazione e parametrizzazione:* consentono la configurazione e la parametrizzazione dei dispositivi IO-Link collegati. Possono inviare comandi per impostare i parametri dei dispositivi, come soglie di allarme, risoluzione dei sensori, modalità di funzionamento e altre impostazioni specifiche.
- *Gestione della diagnostica:* forniscono funzionalità di diagnostica per monitorare lo stato e le prestazioni dei dispositivi IO-Link collegati. Possono rilevare guasti, anomalie o malfunzionamenti nei dispositivi e segnalare queste informazioni al sistema di controllo per l'analisi e la risoluzione dei problemi.

In sintesi, i master IO-Link sono componenti di automazione industriale che facilitano la comunicazione, la configurazione e il controllo dei dispositivi IO-Link, contribuendo a migliorare l'efficienza, la flessibilità e l'affidabilità dei processi industriali.

Cavi e connettori nello standard IO-Link

Il cablaggio utilizzato nei sistemi IO-Link ha una costruzione a tre fili non proprietaria e non schermata che prevede una tensione di 24 V max. 200 mA. Nel caso in cui dalle unità in campo sia richiesta una corrente superiore, ad esempio un attuatore che richiede più potenza, viene utilizzata una versione a cinque fili.

Tramite un solo cavo che trasporta sia l'alimentazione che i dati, ogni sensore o attuatore viene connesso alla rete di automazione in modo efficace e standardizzato, garantendo comunicazioni ad elevata affidabilità anche negli ambienti industriali più difficili.

I connettori utilizzati nel sistema IO-Link, seguono uno standard definito per garantire l'interoperabilità e la compatibilità tra i vari componenti; il connettore M12 a 4 o 5 poli è quello che più comunemente viene utilizzato ma lo standard IO-Link prevede anche i connettori tipo M5 e M8. Tali connettori sono classificati IP65/IP67.

