

Avec IO-Link, la communication se standardise

De nos jours, les machines et installations reposent de plus en plus souvent sur un concept d'automatisation décentralisé. La valeur ajoutée de ce type d'architecture passe par le logiciel, les études ainsi que les applications spécifiques destinées aux paramétrages des équipements finaux.

Au début de l'ère des bus de terrain l'accent était uniquement mis sur la technologie de communication. Dorénavant l'automatisation se focalise plus sur le niveau élevé d'intelligence des équipements. Ceci offre non seulement des fonctionnalités additionnelles mais également des informations précises de diagnostic et d'état. Il revient donc aux constructeurs de matériel de créer un environnement de développement ainsi que des voies de communication appropriées permettant d'accéder à ces nouvelles fonctionnalités.

La situation actuelle

Les capteurs et actionneurs disposent déjà de fonctions importantes de diagnostic et de paramétrage. Un de ces disposi-

tifs «intégrés» sur un capteur de déplacement, par exemple, est la surveillance des dispositifs physiques de mesure via un affichage d'encrassement de la lentille. Un seuil d'avertissement et des grandeurs relatives au vieillissement ainsi que des messages d'avertissement en cas de perturbations dues à l'environnement du dispositif sont également disponibles. Ces fonctions sont signalées de report d'alarme et un affichage spécifique. Les capteurs et actionneurs intégrés dans un concept de production flexible sont en mesure d'augmenter également la productivité de l'installation par une adaptation dynamique de leur comportement à chaque situation. Il en résulte une diminution des arrêts de production ainsi qu'une

baisse des coûts d'investissement dans de nouveaux moyens de production. L'utilisation des fonctions décrites nécessite une interface de paramétrage de niveau supérieur qui n'existait pas jusqu'ici.

L'utilisateur n'avait pas d'autres alternatives que d'utiliser les blocs de communication propres à l'automate installé en utilisant des outils logiciels propriétaires. Il n'existait alors ni structure de données, ni contrôle d'accès ou encore moins de mécanismes de sauvegarde de données. En cas d'opération de maintenance, l'utilisateur était dans l'impossibilité de garantir que le personnel de maintenance disposait dans son ordinateur portable

du logiciel de diagnostic adapté au capteur, du bloc de données adapté au re-paramétrage et du mot de passe correct.

Les exigences

Les exigences existantes en matière de solutions de communication sont généralement décrites par des formules comme «maniement simple», «disponibilité élevée» et «interfaces indépendantes du constructeur». En ce qui concerne le paramétrage des dispositifs, le standard FDT/DTM (Field Device Tool/Device Type Manager) répond à ces exigences ; il s'imposera sans aucun doute comme la plateforme de configuration et de diagnostic intégrés.

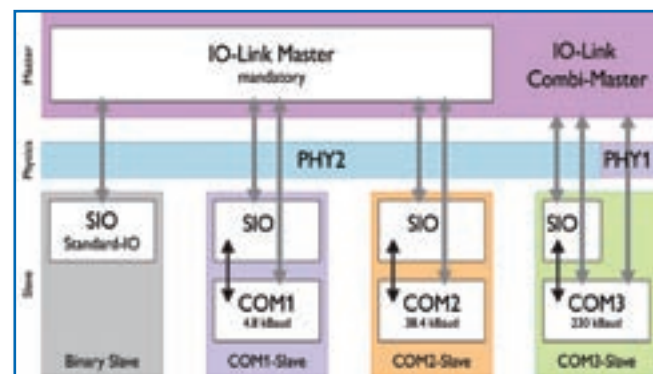


Figure 1 - Aperçu des modes de communication IO-Link

Des fichiers descriptifs Device-DTM décrivent les fonctionnalités et les comportements des appareils pendant que la Communication-DTM et Gateway-DTM représentent respectivement le protocole de communication et la passerelle entre deux réseaux.

La technologie FDT/DTM offre à l'utilisateur la base permettant d'établir une communication intégrée et universelle du niveau de la conduite jusqu'au niveau des équipements.

Il manquait jusqu'ici une interface physique permettant une communication peu onéreuse via des topologies connues jusqu'aux capteurs ou aux actionneurs. Différents constructeurs d'appareils développèrent tout d'abord des solutions propriétaires ; la PNO a mis sur pied un groupe de travail « IO-Link » avec pour l'objectif de créer une interface standardisée indépendante du constructeur et du réseau qui permette au système d'ingénierie de communiquer simplement jusqu'aux appareils de terrain. Le groupe de travail « IO-Link » est soutenu par les constructeurs leaders dans le domaine de l'automatisation industrielle et du monde des capteurs actionneurs.

Les objectifs

La réalisation d'une telle interface doit remplir trois objectifs :

- Définition d'une technologie appropriée qui peut être implémentée dans le plus grand nombre d'équipements dans un minimum de temps avec le coût le plus réduit.
- Définition d'un protocole de communication qui garantit un échange continu de données en temps réel. Il devra gérer à la

fois les signaux tout ou rien, les valeurs mesurées analogiques complexes et les données de configuration et de diagnostic. En outre, différents modes de communication et de taux de transfert sont requis afin de remonter les données utiles à l'utilisateur et de garantir les ressources restantes de l'équipement.

- Définition de l'intégration dans des réseaux de type Interbus, Profibus et Profinet afin de favoriser la disponibilité du standard « IO-Link ».

La solution technique

« IO-Link » est une connexion point-à-point en topologie étoile, d'un maître vers un esclave. Plusieurs ports permettent au maître une connexion à plusieurs esclaves. L'implémentation définit le transfert sur 2 ou 3 fils. Dans une communication à deux fils, la communication et la transmission d'énergie sont simultanées alors qu'elles sont séparées dans une communication à trois fils. Trois vitesses de transmission sont disponibles :

- 4800 baud (COM 1)
- 38 400 baud (COM 2)
- 230 400 baud (COM 3).

Des câbles capteur-actionneurs standards non blindés ont été spécifiés comme medium. Les connexions utilisées par « IO-Link » sont des connecteurs circulaires de type M12 et M8. Ceci permet aux utilisateurs de compter sur une large gamme de produits de connectique standard disponible et déjà existante dans les installations. Les signaux sont transmis en 24V en modulation d'impulsion au travers d'un UART standard (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Aucune alimentation spécifique n'est donc nécessaire (figure 1)

La connexion trois fils garantit la compatibilité intégrale avec les capteurs et actionneurs standards. Aucune communication n'a lieu dans ce cas. En revanche, le fonctionnement combiné de capteurs et actionneurs compatibles « IO-Link » et de capteurs et actionneurs qui ne le sont pas, est possible. « IO-Link » intègre la capacité de commuter entre le mode de communication et le mode alternatif SIO (Serial Input Output).

Cette fonction supporte des capteurs ne disposant pas de ressources suffisantes lors du process pour traiter en parallèle les tâches de mesure et de communication. Pour cette raison, l'équipement se trouve en mode de communication uniquement lorsque ceci est nécessaire. Pour la communication, un niveau 2 d'intégrité est atteint.

La solution spécifique au protocole

« IO-Link » assure en parallèle la transmission déterministe des données de process dans un temps de cycle de 2 ms et la transmission des données de service. Ces dernières sont ainsi transmises sans interférence avec les données de process. Il est possible d'adresser jusqu'à 32 octets de données d'entrée et de sortie sous forme de données cycliques de process.

Dans le mode de communication alternatif SIO, les données de process sont transmises en temps réel, en revanche les données de service empruntent le canal de communication.



Figure 2 - Nouveau capteur IO-Link de la société Sick, la barrière lumineuse WT 18-3

Les données de process sont divisées en signaux tout ou rien et analogiques :

- signaux tout ou rien : les informations de commutation sont transmises par une communication en continu ou, comme auparavant, en mode de communication alternatif.
- signaux analogiques : les valeurs analogiques sont numérisées puis transmises par une communication en continu.

La compatibilité

Les exigences principales de la spécification de l'interface « IO-Link » ont été la compatibilité intégrale avec la base de matériel déjà en place et la neutralité par rapport aux bus de terrain. L'utilisation de câbles M12 ou M8 et leur raccordement en étoile réalisent cette compatibilité au niveau du câblage. Les différents modes de communication COM 1, COM 2 et COM 3 combinés avec le mode de commutation SIO garantissent l'implémentation dans un grand nombre de capteurs et d'actionneurs. L'intégration dans des bus de terrain protège les investissements des constructeurs d'appareils en matière de têtes de station, d'éléments d'infrastructure et d'outils de configuration. Par conséquent, la pérennité de l'installation est assurée au travers des capteurs, actionneurs et hubs.

Les travaux portant sur la spécification de « IO-Link » déjà approuvés par la DKE (commission allemande dans le domaine

de l'électrotechnique et de la technologie de l'information) dans le but d'une normalisation CEI, sont pratiquement terminés. Le standard décrit les propriétés physiques, le protocole de communication ainsi que l'intégration dans différents réseaux afin de permettre une utilisation dans le monde entier indépendamment du bus de terrain utilisé.

Les activités des fabricants participants concernant les solutions indépendantes et de propriété industrielle sont fusionnées dans la norme « IO-link ».

Implémentation

La fonctionnalité « IO-Link » est intégrable directement dans les capteurs intelligents à structure ASIC ou micro-contrôleur. Les modifications requises sont ainsi succinctes. Les informations disponibles, offertes par exemple par la barrière lumineuse WT 18-3 de la société Sick AG, capable de dialogue, vont du numéro de série du dispositif aux valeurs actuelles de paramètres jusqu'aux messages de diagnostic concernant l'encrassement de la lentille ou les perturbations dans l'environnement de fonctionnement (figure 2).

Les dispositifs de nombreux constructeurs de capteurs seront d'ici peu équipés d'une interface « IO-Link ». La sécurité de l'investissement est ga-

rantie par la compatibilité totale avec les systèmes standard non communicants. Par conséquent, les capteurs « IO-Link » peuvent également être utilisés sur des E/S standards et inversement (figure 3).

Les éléments maîtres existent dans différents formats, l'exemple de composants de Phoenix Contact le montre :

- comme un module autonome avec une interface bus de terrain native de protection IP 20 ou IP67, intégrant un hub IO-Link, à l'exemple de Fieldline Stand-Alone, ou bien de Block IO,
- ou de façon modulaire comme « Fieldline Modular » ou Inline modulaire.

Les signaux « IO-Link » sont transmis du contrôleur dans tous les modules par le biais d'un UART. Les données de processus tout comme les données de diagnostic sont mis à disposition du contrôleur dans le standard du bus de terrain choisi. La différence entre les dispositifs modulaires et la version autonome réside dans l'utilisation d'un bus local qui raccorde les modules Inline à une tête de station comme Interbus, Profibus ou Profinet. La consistance des données ainsi que le lien de communication sont assurés par la passerelle et le DTM de communication.

Lorsque des stations fieldline modulaires sont utilisées, il est

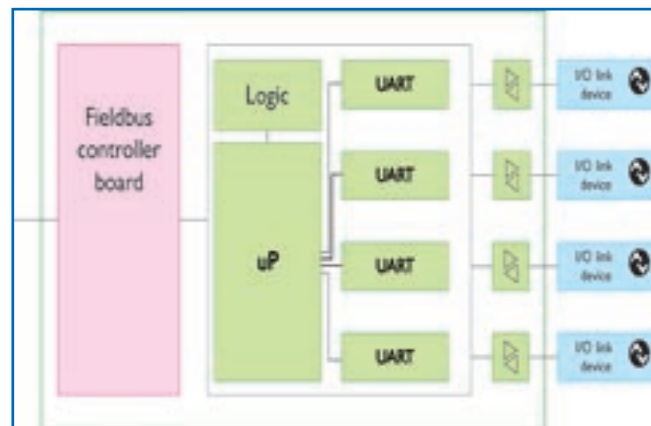


Figure 3 - Structure d'un module hub IO-Link.

possible d'élaborer des équipements décentralisés IP65/67 avec des interfaces « IO-Link » et des raccordements E/S standard en M12.

Les perspectives

« IO-Link » est en passe de s'établir comme standard de communication entre les capteurs et les actionneurs sous les systèmes classiques de bus de terrain. L'utilisation de l'interface standardisée, permet de raccorder à la fois des capteurs tout ou rien et des capteurs analogiques sur des systèmes de bus de terrain. Ceci permet de réduire considérablement les coûts inhérents à la planification et à l'installation. Les coûts de câblage diminuent grâce à l'universalité des entrées/sorties.

Ceci s'applique également aux temps de démarrage et d'installation, qui sont réduits au minimum par la mémorisation des paramètres. La communication FDT/DTM intégrée permet de limiter considérablement la complexité du paramétrage initial ainsi que celle d'une modification des paramètres si les machines doivent être rééquipées. Les arrêts des machines sont minimisés grâce au caractère différencié des diagnostics. Si un problème apparaît, l'image complète du procédé est décrite

jusqu'au niveau le plus bas de l'installation et la cause de l'erreur est ainsi enregistrée (figure 4).

La neutralité par rapport au bus de terrain et la compatibilité avec la base installée protègent les investissements déjà réalisés par les constructeurs et les utilisateurs. Les capteurs existants incompatibles avec « IO-Link » peuvent fonctionner sans aucun problème sur des ensembles E/S « IO-Link ». Le type d'installation et le matériel d'installation ne varient pas. Ceci étant posé, il est vraisemblable que la communication avec FDT/DTM via « IO-Link » jusqu'au niveau le plus bas du terrain s'avérera être un véritable catalyseur de développement en matière de capteurs et d'actionneurs.

Christian Gemke,

membre de la Business Unit « Automation Systems », Phoenix Contact, Blomberg, ingénieur.

Zdenko Hrnčar,

Chef de produits, société Sick, Waldkirch, ingénieur.

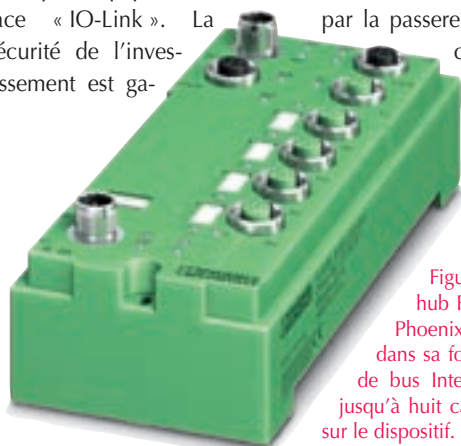


Figure 4 - Le module hub Fieldline IO-Link de Phoenix Contact permet, dans sa fonction de coupleur de bus Interbus, de raccorder jusqu'à huit capteurs directement sur le dispositif.