



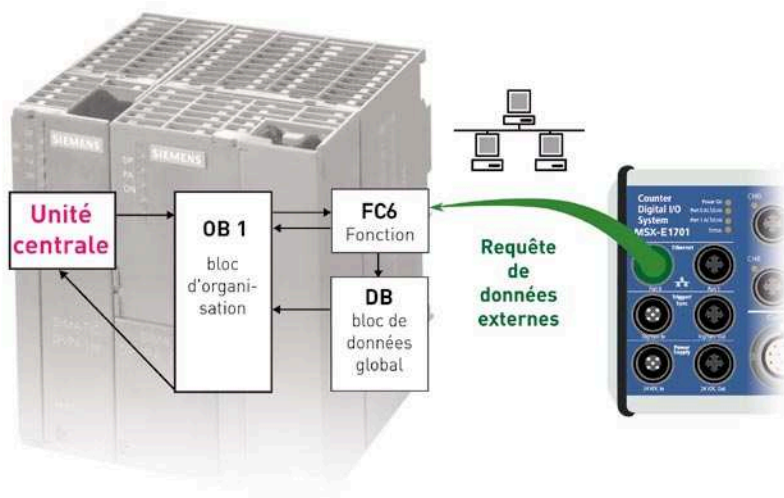
« Mesure des longueurs pour le contrôle de la qualité »

Les modules E/S Ethernet intelligents rendent les automate plus performants

Pour les bus de terrain, le passage à Ethernet est bien engagé. Parallèlement, le domaine d'application des contrôles d'automate s'étend à des applications jusqu'à présent considérées comme « critiques ». Pour la gestion des E/S à faible vitesse, un automate peut en effet être utilisé de manière optimale. Mais lorsqu'il s'agit d'acquérir des valeurs, d'analyser des signaux et de calculer des valeurs à des vitesses plus élevées, l'automate s'est heurté jusqu'à présent, dans de nombreux cas, à ses limites. Cette note d'application suivant prend l'exemple d'un système de mesure intégré dans un banc d'essai de vilebrequin. Il décrit comment, à l'aide de modules E/S Ethernet intelligents avec contrôleur Ethernet embarqué, d'Ethernet et d'un protocole standard (ex. : TCP/IP), le système permet d'effectuer des mesures ou traitements de signaux complexes et « rapides » (ex. : calcul de la moyenne), de manière simple, fiable et économique, via des automates.

Une grande flexibilité et des modules à prix compétitifs ont contribué au succès du concept de l'automate. Outre les fonctions de commande et de régulation, les contrôles d'automate assument de plus en plus de fonctions supplémentaires telles que la fonction d'alarme, de visualisation et d'enregistrement des données. Les capteurs et actionneurs ne sont plus discrets, mais sont directement liés à l'automate par un câblage réduit. Les réseaux Ethernet ont fait leurs preuves depuis longtemps dans le domaine de la bureautique. La connexion entre bureautique et productique répond simultanément aux exigences de la gestion moderne en matière d'information, de contrôle et de sécurité. Mais...

Les modules E/S Ethernet intelligents rendent les automate plus performants



L'automate reçoit des données d'un matériel externe par la fonction FC6 dans laquelle sont spécifiés les paramètres du matériel (par ex. : adresse absolue, taille des données réceptionnées, lieu de stockage des données, ...). Par conséquent, il y a peu ou pas de différence entre la façon de procéder du protocole TCP/IP et des connexions en série.

Les obstacles à franchir

En raison du mode de fonctionnement en série, les automates programmables sont plus lents que les automates à logique câblée. Malgré tout, est-ce la « fin » des applications nécessitant des mesures rapides ? En aucun cas : Les opérations exigeantes comme l'échantillonnage simultané de plusieurs canaux ou l'acquisition simultanée de plusieurs types de signaux provenant de capteurs inductifs/numériques, de codeurs incrémentaux ou d'entrées analogiques, sont exécutées à l'aide d'une électronique de mesure performante. A titre d'exemple : acquisition de plusieurs valeurs de mesure avec stockage dans un buffer mémoire afin de rendre les données disponibles ultérieurement, acquisition et calcul ultra-rapides de valeurs indépendamment du cycle de l'automate.

Le défi : Mesure de longueurs sur des pièces en rotation

Les vitesses élevées des entraînements modernes exigent une très haute précision lors de la fabrication de vilebrequins. Le contrôle-qualité est indispensable. Une des opérations de contrôle consiste à mesurer des longueurs par l'acquisition de valeurs à intervalles définis sur le vilebrequin en rotation. Le matériel peut être directement intégré dans le processus de production ou être installé dans une salle d'essai séparée.

Dans le présent exemple, un automate Simatic S7 contrôle le banc d'essai de vilebrequin. Outre les entrées/sorties traditionnelles pour les soupapes et les barrières lumineuses, d'autres E/S sont nécessaires pour tester le vilebrequin, entre autres des E/S pour un codeur

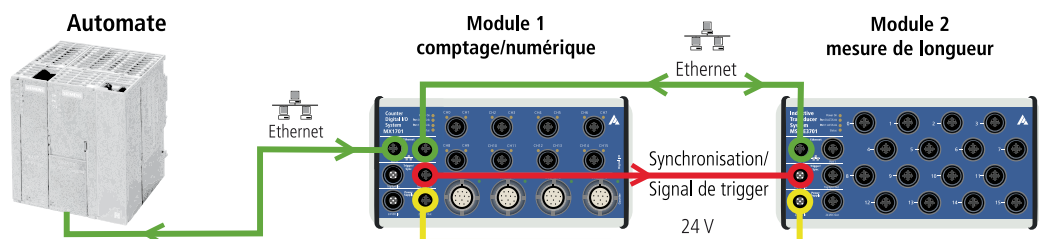
incrémental. Pour déterminer et enregistrer le positionnement de l'élément à tester en rotation, le codeur incrémental fournit des données angulaires. Celles-ci sont ensuite affectées à la valeur de mesure respective. L'acquisition simultanée de la surface et de la position permet de réparer la pièce à usiner à l'endroit précis où se trouve le défaut de surface.

Cette tâche nécessitant des calculs complexes n'est réalisable avec un automate qu'à la condition de déployer d'importants moyens, et dépend, entre autres, du temps de cycle.

Ce que l'électronique de mesure doit pouvoir faire

- Acquisition simultanée de la qualité de surface et de la position afin de pouvoir effectuer des corrections précises sur les défauts détectés
- Calcul des valeurs minimales et maximales ou des valeurs moyennes, afin de catégoriser les irrégularités selon des limites de tolérance prédéfinie ou pour décharger le temps de charge de l'automate
- Utilisation directe dans l'atelier de production à proximité de l'élément à tester
- Utilisation fiable en étant soumis à de hautes températures et aux jets d'eau
- Connexion simple à l'automate
- Communication via Ethernet standard afin de rendre l'information disponible au niveau du réseau d'entreprise pour une évaluation, à tout moment, de la qualité de production
- Paramétrage sans programmation, par ex. : via une interface Web intégrée

Synchronisation
MSX-E1701/
MSX-E3701



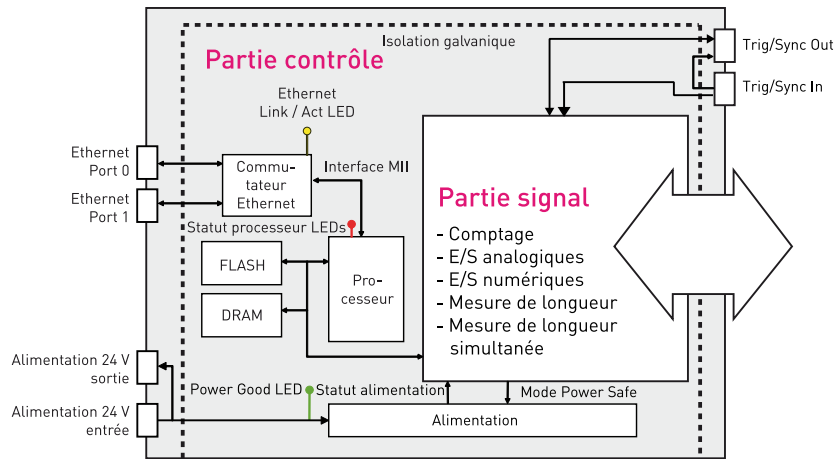
- Diagnostic et surveillance sans programme spécial ou automate
- Mémoire tampon embarquée afin de ne perdre aucune valeur

TCP/IP : toujours à la pointe bien qu'éprouvé

Ethernet TCP/IP est un protocole largement répandu en bureautique/informatique et dans l'industrie. Il ne s'agit en aucun cas d'une solution obsolète, même si ce protocole a été développé dans les années 70. TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) est une famille de protocoles réseau, qui est également appelée protocole Internet en raison du rôle qu'elle joue dans le monde d'internet. Ce protocole n'est pas un « gadget », comme l'a montré la décision en 1982 du Ministère Américain de la Défense de standardiser le protocole TCP/IP pour l'interconnexion de l'ensemble des ordinateurs utilisés dans le domaine militaire. Ce standard peut également intégrer sans problème l'électronique de mesure (et d'autres) dans les réseaux. Aucune lignes ou bus de communication spécifiques sont nécessaires pour connecter les automates aux modules. D'autres modules peuvent être ajoutés très simplement au réseau. Une petite extension de programme suffit et l'automate peut accéder aux modules supplémentaires. Pour cela, l'automate a seulement besoin d'un contrôleur Ethernet pouvant gérer le protocole TCP/IP. Il existe à cet effet des solutions aussi bien matérielles (processeur de communication – CP) que logicielles, mais dans le cas présent, une solution matérielle a été privilégiée en raison des nombreuses valeurs de mesure. Un contrôleur matériel séparé permet en effet une communication plus rapide et surcharge moins le CPU de l'automate que la gestion Ethernet logicielle via le CPU de l'automate.

Tout dépend de la communication

Dans le processus de communication synchrone, l'automate déclenche les différentes mesures des modules ; ainsi, l'acquisition commence dès que cela est nécessaire. Le signal de trigger initie alors, par exemple, deux mesures sur 16 canaux ; puis, la mesure s'arrête automatiquement. La mesure est synchro-



Les modules sont composés de deux parties : la partie "contrôle" est commune à tous les modules et permet une communication fiable, rapide et multiple ainsi que le traitement de signaux.

La partie "signal" contient les fonctions spécifiques de chaque module : compteur, E/S numériques, E/S analogiques, mesure de longueurs, ...

nisée avec le cycle de l'automate et les mesures sont initiées explicitement. Les valeurs de mesure ne sont pas « immédiatement » disponibles, mais seulement lorsque le module a effectué l'acquisition. Cela suppose que la mesure soit déclenchée par l'automate et que le module E/S transmette ensuite les valeurs à l'automate.

Les acquisitions asynchrones ont lieu indépendamment du cycle, dans ce cas les valeurs mesurées sont disponibles en permanence. Dans ce mode, l'automate récupère les valeurs lorsqu'il en a besoin. L'avantage de ce mode est de décharger l'automate ; il subsiste toutefois le risque de perdre les valeurs lorsque l'automate est utilisé à pleine capacité pour traiter d'autres process et qu'il ne peut pas récupérer les données.

Les modules E/S Ethernet donnent des atouts aux automates

Afin de décharger l'automate et d'acquies les données du codeur, deux modules Ethernet intelligents de ADDI-DATA sont combinés entre eux pour réaliser cette application.

Le module Ethernet de comptage multifonctions MSX-E1701 permet de lire et de traiter les signaux du codeur incrémental. Le module Ethernet MSX-E3701, dédié à la mesure de longueur, fait l'acquisition de la surface du vilebrequin au moyen d'un capteur de déplacement inductif. Le module de comptage MSX-E1701 est paramétré de manière à envoyer automatiquement un signal de trigger au module MSX-E3701 tous les 2 degrés. Ceci équivaut à un signal tous les 20 incréments pour un codeur incrémental avec 3 600 incréments.

Le nombre de canaux, les séries d'acquisition et l'utilisation du signal de trigger sont en autres configurés sur les modules.

Pour les deux modules, les paramètres enregistrés peuvent être automatiquement chargés au démarrage. Dès que le module MSX-E3701 reçoit un signal de trigger du module de comptage MSX-E1701, la mesure démarre automatiquement. Ceci signifie que l'acquisition est alors directement initiée via l'entrée du signal de trigger. Via la fonction de réception (FC6), l'automate peut accéder aux valeurs et les enregistrer dans un bloc de données (DB) (1 DWORD par canal). Les valeurs peuvent ensuite être retraitées au choix.

Les modules peuvent effectuer des calculs de manière autonome, par ex. : valeur minimale, valeur maximale et valeur moyenne grâce à leur intelligence propre (Technologie ARM®9).

Les principaux avantages des modules MSX-E

- Les modules MSX-E servent à la mesure de longueurs et comme module de comptage multifonctions.
 - Ils peuvent être montés en cascade et synchronisés à la μ s près et permettent ainsi l'acquisition simultanée de valeurs et de positions.
 - Ils sont conçus pour être utilisés dans des conditions sévères. Les modules E/S peuvent être utilisés dans une plage de températures étendue de -40°C à $+85^{\circ}\text{C}$. Ils correspondent à l'indice de protection IP 65 et sont ainsi protégés contre les jets d'eau et la poussière. Ces propriétés rendent superflu l'achat d'armoires de commande. En plus d'une réduction des coûts, les modules permettent aussi de réduire l'encombrement des unités de mesures dans le hall de production. De plus, les modules sont équipés de nombreux dispositifs de protection. Ils disposent, entre autres, d'une isolation galvanique jusqu'à 1000 V ainsi que d'une protection contre les courts-circuits et les inversions de polarité.
 - Le paramétrage des modules et le monitoring via le serveur Web permettent de faire des économies de temps, notamment pour l'installation du dispositif de mesure, et offrent une grande flexibilité. Les modules d'ADDI-DATA fournissent ainsi directement les valeurs mesurées à l'écran du PC du technicien, qui peut alors vérifier par exemple si des valeurs sont disponibles et si elles ont été transmises à l'automate.
 - Le protocole TCP/IP permet une connexion simple des modules à l'automate et le transfert fiable des données au-delà du hall de production ou la maintenance à distance avec un accès protégé par mot de passe et cryptage.
 - Mémoire RAM embarquée pour la sauvegarde des données
- Les mises à jour logicielles peuvent être facilement installées à tout moment sur les modules MSX-E.

La gamme des produits MSX-E se compose également de modules munis d'autres fonctionnalités : Module de comptage multifonctions avec E/S numériques (24 V) ; module entrées analogiques, par exemple pour l'acquisition de capteurs laser ; module sorties analogiques. Un module Ethernet pour l'acquisition de températures est en cours de développement.

La connexion des modules entre eux est simple, car le bloc de connexion est identique pour tous les modules. Celui-ci est composé d'Ethernet, d'un signal de trigger/synchronisation et d'une tension d'alimentation de 24 V. Comparé aux connecteurs traditionnels, les connecteurs à vis M12 ou M18 facilitent le câblage et ils permettent un montage rapide dans des applications à fortes vibrations.

Conclusion :

1. L'utilisation de modules E/S Ethernet intelligents est simple pour les programmeurs d'automates, parce qu'ils sont basés sur des technologies que les programmeurs maîtrisent.
2. Les modules E/S Ethernet intelligents de la série MSX-Exxxx représentent une solution compacte, déportée et adaptée aux automates pour les opérations de mesure, commande et régulation. Sans avoir à recourir à des concepts spéciaux onéreux, les utilisateurs peuvent réaliser des dispositifs de mesures multicanaux, synchrones et dynamiques sur la base du standard Ethernet.
3. Les modules étant basés sur un concept modulaire et configurables individuellement, ils permettent de réaliser facilement des opérations de mesure et de commande qui alourdissent, en règle générale, le temps de charge des automates.

C'est pourquoi la différence entre un automate moderne et un superviseur de process s'amenuise continuellement, et ce grâce aux modules E/S de ADDI-DATA. ■



Auteur:
Dipl.-Wirt. Ing. (FH)
Dominik Reissner
Ventes / Conseil technique



Auteur:
Julien Krauth,
Développement
logiciel



ADDI-DATA GmbH
Airpark Business Center
Airport Boulevard B210
77836 Rheinmünster
Allemagne

Tél.: +49 7229 1847-0
Fax: +49 7229 1847-222
info@addi-data.com
www.addi-data.com

Partenaire :



6TA
ZA Les Bordes
24, rue Gustave Madiot
91070 BONDOUFLE

Tél. : 01 69 11 51 00
Fax : 01 69 11 51 01
infos@6ta.fr
www.6ta.fr