

SYSTÈMES NUMÉRIQUES DE CONTRÔLE-COMMANDE

► DESCRIPTIF/DÉFINITION

L'automatique, discipline dédiée à la commande et à la régulation des systèmes d'asservissement, a pleinement bénéficié de l'essor de l'informatique industrielle. Grâce à cela, les machines industrielles dépendent de moins en moins de l'homme, ce qui permet d'augmenter le rendement et la répétabilité. Même si certains process imposent au fonctionnement de ces systèmes une contrainte de taille : le facteur temps.

Les systèmes d'automatisation industrielle conçus pour permettre la mise en œuvre des concepts d'Internet des objets industriel et d'industrie 4.0 doivent couvrir différents niveaux de contrôle-commande qui, chacun, nécessitent de relever leurs propres défis de conception et requièrent des solutions matérielles et logicielles optimisées.

Un système de contrôle distribué ou DCS (*distributed control system*) ou encore système numérique de contrôle-commande (SNCC) est un système de contrôle industriel destiné aux usines ou process industriels dont les éléments de commande sont distribués ou géo-répartis. À la différence des systèmes de contrôle centralisés qui comportent un seul contrôleur central qui gère toutes les fonctions de contrôle-commande du système, les systèmes de contrôle distribués ou DCS sont constitués de plusieurs contrôleurs qui commandent les sous-systèmes ou unités de l'installation globale.

Les systèmes de contrôle distribués sont principalement utilisés dans les industries de procédés intégrant la gestion par batch ou recette. Par exemple, on peut retrouver les DCS dans les industries de raffinage, dans l'industrie pétrolière, dans les stations de production d'énergie, dans les cimenteries, dans l'industrie pharmaceutique, etc.

Des concepts clés tels que la maintenance intelligente, fondée sur l'analyse prédictive et les actionneurs intelligents décentralisés, apportent d'ores et déjà de nombreux avantages, notamment une plus grande flexibilité, une efficacité accrue et des temps d'arrêt réduits pour les

interventions de maintenance. Toutefois, leur mise en œuvre accentue les défis de conception pour les équipements d'automatisme sur les sites de production.

Les systèmes d'automatisation industrielle conçus pour permettre la mise en œuvre du concept de l'industrie 4.0 comportent principalement trois niveaux d'équipement qui gèrent les communications et les opérations de contrôle-commande en temps réel :

- le niveau terrain avec les modules d'E/S, les actionneurs qui assurent l'exploitation physique des équipements industriels sur le site et les actionneurs intelligents qui, de plus, reçoivent de l'information de leur environnement, communiquent entre eux et contribuent ainsi à décentraliser les fonctions de contrôle-commande ;
- le niveau de contrôle-commande avec les API (automates programmables industriels) et les CN (machines-outils à commande numérique) qui collectent des informations du niveau terrain pour pouvoir commander les fonctions du processus qui restent centralisées (exemple : les modes de marche arrêt, le contrôle des fonctions de sécurité) ;
- le niveau opérateur avec les interfaces homme-machine (pupitres opérateur) qui communiquent des informations aux opérateurs pour permettre le contrôle/commande.

Chacun de ces niveaux nécessite de revoir les règles classiques de conception en silos afin d'optimiser les solutions matérielles et logicielles qui gèrent communications et fonctions de contrôle-commande. Il est important de comprendre l'intérêt de décentraliser les fonctions de contrôle-commande au niveau des actionneurs intelligents. Ces derniers s'autocontrôlent, mais traitent aussi de l'information en provenance de leur environnement pour agir sur celui-ci afin d'optimiser l'efficacité de la production. Ils contribuent ainsi à rendre les réseaux de communication (informations, ordres) moins tentaculaires, à diminuer les temps d'exploitation des données en réduisant leurs longueurs de transit et à rendre les systèmes d'automatisation industrielle moins gourmands en énergie.

FICHE 58

SYSTÈMES NUMÉRIQUES DE CONTRÔLE-COMMANDE

► ENJEUX (AVANTAGES)

Sur le plan économique

- Améliorer la compétitivité et les performances.
- Apporter des solutions d'aide au diagnostic en temps réel.

Sur le plan technologique

- Actionneurs capables d'estimer en temps réel leur durée de vie restante (RUL).
- Actionneurs qui contrôlent-commandent d'autres actionneurs.
- Actionneurs qui traitent des données externes. Connectivité avec le cloud nécessaire à la transmission de données exploitées par l'analyse prédictive.
- Systèmes d'exploitation temps réel (RTOS) et périphériques pour communications industrielles, caractérisés par leur aptitude à répondre aux contraintes temporelles.
- Prise en charge des protocoles de bus de terrain industriels en assurant de faibles latences et des temps de cycle réduits.
- Prise en charge multiprotocole afin d'assurer la compatibilité entre les différents standards.

- Disposer d'un grand nombre d'interfaces périphériques, notamment Ethernet, et d'une solution de communication programmable et flexible pour donner aux développeurs la capacité de créer des solutions d'automatisme plus efficaces, avec la possibilité de s'adapter à des standards en plein évolution et de mettre à niveau les designs avec de nouveaux protocoles de communication au fur et à mesure qu'ils apparaissent sur le marché.

► LES CLÉS DE LA RÉUSSITE

Au niveau technologique

- Optimiser les fonctions de contrôle-commande en les décentralisant le plus possible au niveau des actionneurs intelligents.
- Automatisation basée sur la topologie et la sécurité.
- Intégration complète entre les équipements pour garantir une utilisation optimale des informations.

Les questions à se poser

- Repenser la conception, l'exploitation et la maintenance des installations et y compris sur le plan ergonomique.

► MATURITÉ DE L'OFFRE

Émergent	Laboratoire	Prouvé	Mature	Fréquent	Pervasif
----------	-------------	--------	--------	----------	----------