

Electronique, informatique...

Les produits intelligents envahissent les transmissions

L'électronique et l'informatique rendent les systèmes de transmission plus précis et plus efficaces. Aussi ne raisonne-t-on plus aujourd'hui sur les composants uniquement mais sur des architectures, le plus souvent articulées sur des PC, avec des communications en temps réel et toujours plus d'interactions entre un grand nombre d'actionneurs. Mais cette intégration introduit aussi un maillon faible. Les composants électroniques s'échauffant rapidement, il faut les ventiler et ils peuvent être moins fiables dans le temps qu'un bon vieux moteur ou un accouplement purement mécanique qui, bien entretenus, sont presque inusables.

► **Même s'il n'est pas simple de fiabiliser l'électronique à proximité de puissances mécaniques, électriques ou hydrauliques, la mécatronique est devenue incontournable dans l'industrie.** Comme le souligne François Niarfeix, manager de l'équipe de dévelop-

pement des roulements capteurs industriels de SKF France, « toute nouvelle conception mécanique est aujourd'hui influencée, de près ou de loin, par la présence de l'électronique et de l'informatique à bord ou

à proximité des machines ». La baisse des prix des composants électroniques et la facilité toujours plus grande avec laquelle ils se mettent en œuvre démocratisent leur utilisation. « Nos clients qui font un premier pas vers cette nouvelle approche ne font jamais machine arrière et ont plutôt tendance à étendre le concept », avance Eric Lebreton, directeur général de Busch France. La mécatronique est sans conteste un des principaux leviers de développement des fournisseurs de solutions de transmissions. D'après Bernard Scigala, directeur commercial de TriTech formation hydraulique, « les machines industrielles comme les véhicules intégreront de plus en plus de composants électro-

niques, essentiellement pour des raisons de productivité, de sécurité et de confort ».

Levier de croissance

Car la mécatronique donne accès à un meilleur pilotage des transmissions. Elle offre de nombreuses opportunités pour réduire les encombrements, consommer moins d'énergie, aller plus vite et gagner en flexibilité d'emploi. Sans elle, Oilgear Towler n'aurait par exemple pas réussi à concevoir un système électro-hydraulique efficace pour le basculement d'une éolienne rabattable destiné aux zones cycloniques. L'automatisme de cet équipement a permis d'asservir la position d'un contrepoids mobile de manière à minimiser les efforts mis en jeu. Sans ce contrôle précis des masses en mouvement, le projet n'aurait sans doute jamais abouti. Autre exemple : grâce à son entraînement hydrostatique de ventilateur destiné au refroidissement des moteurs thermiques, avec contrôle électronique



Homogénéisation des temps de fonctionnement des pompes dans le cas d'une centralisation de vide. Les pompes sont arrêtées et démarrées alternativement selon le besoin en vide.

Avec une régulation précise du niveau de vide, par opposition à un simple pressostat régulant entre un seuil haut et un seuil bas. Cette régulation électronique est fine à +/- 1mbar.

de la vitesse de rotation de l'hélice, JTEKT HPI arrive à réduire de 1,8 % la consommation de carburant des bus urbains et les interventions de maintenance pour le nettoyage de leur radiateur. Le calculateur du véhicule ajuste la consigne de pilotage d'une valve proportionnelle qui régule la vitesse de l'hélice en fonction du degré de refroidissement du moteur et inverse son sens de rotation pour éviter le colmatage du radiateur. L'électronique sert ici à ajuster les mouvements nécessaires aux stricts besoins.

Maintenance facilitée

La mécatronique permet également de recueillir très



Gamme électronique mobile d'Hydac.

facilement des données pour effectuer tous types de diagnostics. C'est ainsi que le système d'étanchéité Simmering® à fonction de surveillance Condition Monitoring permet d'analyser à distance l'état des bagues d'étanchéité montées sur des arbres. Un système de capteurs

« L'ajout de l'électronique facilite la maintenance préventive »

capacitifs est adapté directement sur la bague Simrit® (groupe Freudenberg). L'utilisation d'un matériau diélectrique et la méthode capacitive permettent non seulement de détecter les fuites mais aussi de connaître leur importance et leur évolution dans le temps tout en mesurant la température du système d'étanchéité. Ceci afin d'apprécier l'état du joint. Les données sont transmises par téléphone, SMS ou Internet à la personne responsable dès qu'une maintenance ou un remplacement devient nécessaire.

On voit bien par cet exemple que l'ajout de l'électronique facilite la maintenance préventive. Elle le fait sur les installations industrielles et mobiles à l'aide de dispositifs capables de mesurer la température, la vibration, le couple, la pression, la viscosité d'un fluide, le déplacement, la position, l'accélération ou la vitesse angulaire. « On est ainsi en mesure de fournir la loi de pilotage optimum en fonction de mesures



Les nouveaux variateurs ABB Industrial Drive Type ACS880 offrent une compatibilité d'emploi qui facilite la vie des constructeurs de machines.

Le SKF Steering Unit utilisé dans les systèmes de direction

Traditionnellement, la direction d'un véhicule est pilotée via le couple qui est exercé par les mains du conducteur sur le volant puis transmis aux organes mécaniques via une colonne de direction. Ce couple est généralement amplifié par un dispositif de direction assistée hydraulique ou électrique. Avec le système « Steering Unit » de SKF, cette direction se pilote par l'information angulaire donnée par le roulement capteur situé dans la base du volant. Ce composant transmet de l'information et non plus un couple. Il permet de remplacer la liaison mécanique entre le volant et le système pignon-crémaillère par un ensemble sophistiqué de capteurs et de systèmes de commande informatisés. Cette nouvelle approche offre d'intéressantes possibilités aux designers d'intérieur de voitures, de chariots élévateurs, d'engins de chantier et de machines roulantes agricoles. Elle les libère des restrictions imposées par le besoin de positionner et de soutenir une colonne de direction classique. Elle présente également un potentiel considérable pour l'amélioration de la sécurité passive par rapport à un ensemble constitué d'une colonne classique qui représente toujours un problème majeur en cas de collision frontale.

faites à chaque instant », précise Pascal Bouquet, directeur technique d'In Situ. D'autant que l'emploi de technologies ouvertes et la diffusion de composants capables de s'adapter à plusieurs protocoles de communication a tendance aujourd'hui à supprimer les problèmes d'incompatibilité entre les dif-

des automatismes et celui des actionneurs. La toute dernière gamme de variateurs Unidrive M lancée par Leroy-Somer l'illustre bien. Disponible jusqu'à 1,2 MW, elle intègre des fonctions « Motion Control », soit une intégration matérielle et logicielle qui s'articule autour d'un contrôleur de mouvements pour le pilotage des



Le système de freinage et d'arrêt sûr de Bosch Rexroth empêche la chute des axes verticaux, même en cas de coupure secteur.

férentes briques. A ce niveau, les principales évolutions portent sur l'harmonisation des protocoles de communication entre l'environnement

varianteurs de vitesse. L'intégration de protocoles Ethernet personnalisés à des interfaces non standard et l'utilisation de plusieurs protocoles Ethernet

© JTEKT HPI



Entraînement hydrostatique de ventilateur JETKT HPI destiné au refroidissement de moteurs thermiques.

sur un même port (Ethernet Modbus TCP/IP, Ethernet IP et Profinet RT) facilitent son implantation dans de nombreux équipements d'automatisation. Le standard Ethernet temps réel vient garantir des niveaux d'automatisation et de contrôle de mouvements très performants grâce à la synchronisation des boucles

d'asservissement via une horloge distribuée selon la norme IEEE 1588V2. Le switch double-port haut débit intégré sur les modèles Unidrive M700 et Unidrive M800 facilite la connectivité et simplifie les architectures réseaux. « Nous avons déposé une trentaine de demandes de brevets rien que

pour cette nouvelle gamme », précise Frédéric Barbarit, responsable marketing vitesse variable chez Leroy-Somer.

« La mécatronique permet de recueillir des données pour effectuer des diagnostics »

Plus grande compatibilité

Les nouveaux variateurs ABB Industrial Drive type ACS880 simplifient également la vie

des clients car ils sont 100% compatibles pour répondre aux exigences des différents utilisateurs, procédés, activités, tout en protégeant l'environnement. Ils peuvent aussi bien se raccorder à de nombreux bus de terrain que dialoguer avec leurs pairs grâce à la Liaison Inter-Variateurs intégrée en standard qui permet des configurations maître/esclaves ultra-rapides. Amovible, leur unité-mémoire stocke aussi bien le logiciel de base que tous les paramètres. Ils supportent l'environnement de programmation CoDeSys, suivant IEC 61131-3, ce qui facilite leur intégration avec les automates. Enfin, un calculateur de rendement énergétique informe l'utilisateur sur les kWh et MWh consommés et économisés, la réduction en émission de tonnes de CO₂ et sur les sommes d'argent économisées. Très innovante, la

Un semis économique grâce à une hydraulique intelligente

© Hawe Hydraulik



Une distribution hydraulique Hawe Hydraulik SE permet à la planteuse de pommes de terre de WM Kartoffeltechnik de fonctionner efficacement. Tiré par un tracteur, cet engin agricole travaille le sol, ensemeince les pommes de terres à l'aide de bandes de plantation et assure ensuite le binage autour des plants. Avec une largeur de travail de 6 mètres, il arrive à planter en une seule fois des pommes de terre sur 8 rangs à intervalle de 75 cm chacun. Grâce à une solution hydraulique intelligente, toutes les opérations se font en automatique en s'adaptant aux différentes conditions du sol. L'agriculteur ajuste l'écartement de plantation sur une même rangée via un écran de commande. L'automate PLVC8 de Hawe Hydraulik SE régule la vitesse des bandes de plantation à godets en commandant l'ensemble de distribution proportionnelle PSL. Ceci se fait indépendamment de la vitesse de marche et de l'écartement de plantation. Ce qui permet de planter juste ce qu'il faut de pommes de terre. L'utilisation de valves proportionnelles permet de commander individuellement la vitesse des moteurs hydrauliques et des vérins, indépendamment de la charge et en continu. Les ensembles de distribution à commande tout-ou-rien ainsi que les composants analogiques et numériques tels que les capteurs, les barrières lumineuses, les

interrupteurs fin de course et les transmetteurs de vitesse sont connectés en réseau. L'automate PLVC8 traite tous les signaux électroniques de la machine et commande les distributeurs proportionnels à tiroir destinés aux fonctions ne nécessitant pas de mouvements précis. Les opérations complexes de régulation et de commande sont programmées dans l'automate en fonction des besoins. Comme les tracteurs sont équipés de pompes à cylindrée constante ou à variable, Hawe Hydraulik SE a développé une solution pour assurer une alimentation en circuit ouvert et fermé, selon le type de pompes, via un moteur d'une puissance d'au moins 65 kW. Le circuit hydraulique a été conçu pour une pression de service jusqu'à 200 bar et un flux d'huile jusqu'à 120 l/min. Grâce à cette solution hydraulique intelligente, cette planteuse de pommes de terre parvient à traiter jusqu'à 3 hectares à l'heure.

micro-console multilingue de l'ACS880 s'utilise intuitivement et se raccorde au PC par un connecteur USB standard...

Avec SafeMotion, Bosch Rexroth intègre quant à lui directement les fonctions de sécurité des mouvements électriques dans les organes d'entraînement. SafeMotion surveille ainsi jusqu'à 16 fonctions de déplacements sûres et certifiées (Cat IV, PLe et SIL3). Sur des machines d'emballage et de production alimentaire, il permet par exemple à l'opérateur d'intervenir dans la zone de travail en toute sécurité en suspendant le couple du système d'entraînement avec la fonction « mise à l'arrêt

Ce que recouvre la mécatronique ?

Selon le dictionnaire Larousse, la mécatronique consiste à utiliser simultanément et en symbiose la mécanique, l'électronique, l'automatique et l'informatique pour la conception et la fabrication de produits en vue d'augmenter et/ou d'optimiser leurs fonctionnalités. Dans le domaine des transmissions de puissance, la mécatronique recouvre :

- . l'électronique de supervision liée à l'informatique industrielle centralisée,
- . l'électronique de commande et de pilotage via les automates et les PC,
- . l'électronique de puissance avec les variateurs et les asservissements, le moteur, la transmission.

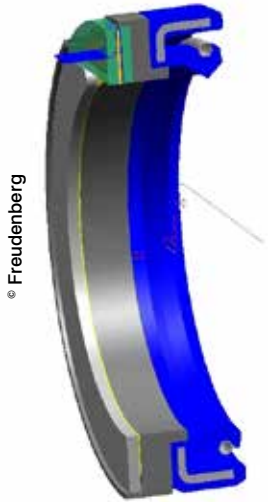
L'instrumentation est le dénominateur commun des systèmes mécatroniques qui nécessitent :

- . la captation d'un signal,
- . la transduction du signal,
- . le conditionnement du signal,
- . la conversion du signal,
- . un traitement du signal,
- . un traitement local de l'information,
- . une transmission de données,
- . une alimentation,
- . le stockage de l'information.

sûr ». En limitant les temps d'arrêt, SafeMotion préserve ainsi le niveau de productivité. Les fonctions intégrées sont faciles à paramétrer via la plateforme logicielle IndraWorks dont l'accès est protégé par un mot de passe.

Informations en temps réel

Outre la recherche d'une meilleure compatibilité de communication, le développement de la mécatronique passe aussi par la diffusion d'interfaces homme-machine qui prend une place de plus en plus prépondérante dans les équipements. Comme le souligne la société Oilgear Towler



Le système d'étanchéité Simmering® à fonction de surveillance Condition Monitoring permet d'analyser à distance l'état des bagues d'étanchéité montées sur des arbres.

France, « les utilisateurs de machines complexes souhaitent avoir toutes les informations à l'écran, habitude largement développée par la diffusion de l'informatique ». Et le temps de rafraîchissement des données étant aujourd'hui de l'ordre de la microseconde alors qu'il se calculait encore récemment en milliseconde, le flux d'informations ne fait que grossir. « Il y a en conséquence de plus en plus d'interactions entre un nombre toujours plus grand d'actionneurs », précise Jean Yves Geneste, directeur général de KEB France. C'est ce qui a notamment permis aux robots Tripod, à trois pattes, de pénétrer le marché des opérations pick & place grâce à une syn-

chronisation très précise de leurs servomoteurs via des convertisseurs de fréquence. Particulièrement dynamique et léger, ce robot se prête très bien aux applications nécessitant un déplacement très rapide de petits objets. Pendant leurs mouvements, les trois axes communiquent entre eux en temps réel et se corrigent mutuellement en permanence. Plus besoin de capteur de mesure.

Cette précision de la synchronisation permet d'envisager des architectures tout à fait inédites et impensables avec des solutions purement mécaniques. « Prenons l'exemple d'une configuration mécanique classique sur un compresseur de gaz naturel avec un arbre tournant, une étanchéité et un palier lubrifié. Autrefois, le travail du mécanicien consistait à optimiser indépendamment chacun des trois composants cités plus haut. Aujourd'hui, l'apport de la mécatronique permet de supprimer la lubrification et de placer le palier à l'intérieur du compresseur. L'étanchéité n'est donc plus nécessaire. On aboutit ainsi à une nouvelle configuration de compresseur hermétique, sans lubrification, ni étanchéité », détaille Eric Helene,

responsable du développement marché (systèmes magnétiques) de SKF France.

Miniaturisation des composants

La miniaturisation des composants participe aussi à la diffusion de l'électro-

tion et l'encombrement du boîtier, tout en améliorant la densité de puissance et l'efficacité énergétique. La commande d'axe intégrée sur Ethernet IP ne requiert pas de réseau dédié pour la commande de mouvements, ce qui diminue le câblage et évite d'avoir à passer par

« Les constructeurs font tout pour rendre leurs produits toujours plus petits »

nique de puissance. Et les constructeurs font tout pour rendre leurs produits toujours plus petits. Avec son tout nouveau servovariateur Allen-Bradley Kinetix 5500, Rockwell Automation offre une solution de commande d'axe intégrée sur Ethernet/IP plus compacte et plus facile à utiliser avec un câblage système simplifié. Les constructeurs de machines disposent ainsi d'une solution pour la commande de servomoteurs comme de moteurs à induction sur une seule et même plateforme de développement. Ce qui réduit le temps de concep-

des passerelles pour les échanges d'informations avec des réseaux isolés. Une telle solution permet à l'application de mouvements de synchroniser ses efforts avec d'autres parties d'une machine ou d'une ligne afin d'améliorer l'efficacité de la production.

Adaptation des métiers

L'évolution technologique qui accompagne la diffusion de la mécatronique entraîne une adaptation des métiers au niveau de la conception, de la réalisation mais aussi de la maintenance de ces systèmes. Ce qui nécessite de former le personnel en place et de revoir parfois l'organisation interne. Dernièrement, Leroy-Somer a dédié en France quelque 10% de ses équipes commerciales à l'écoute des besoins des constructeurs de machines et des utilisateurs sur des applications de Motion Control et d'automation. « Sinon, nous sommes organisés de manière matricielle avec des spécialistes application par domaine de marché et des services ingénieries

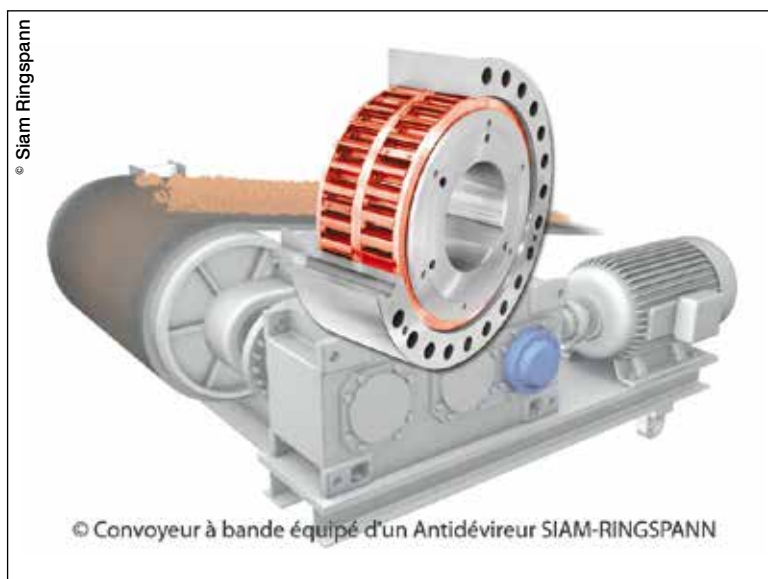
© Rockwell Automation



Avec son tout nouveau servovariateur Allen-Bradley Kinetix 5500, Rockwell Automation offre une solution de commande d'axe intégrée sur Ethernet/IP plus compacte et plus facile à utiliser avec un câblage système simplifié.

dédiés chacun à la mécanique, l'électrotechnique, l'électronique de puissance, l'électronique de commande et l'informatique de communication », explique Frédéric Barbarit, de Leroy-Somer. Chez d'autres, la montée en compétence en électronique et en informatique s'est faite dans le cadre de partenariats. « Nous travaillons avec des entreprises expertes dans ce domaine et collaborons avec les bureaux

d'études de nos clients pour définir les composants électroniques qui seront intégrés à nos composants », indique Marie-Hélène Gras, de Siam-Ringspann. Chez Hydac, des départements engineering spécifiques dédiés au développement de solutions électro hydrauliques ont vu le jour pour étudier, concevoir et réaliser des solutions adaptées aux besoins des clients en leur proposant un support technique jusqu'à la mise au



Les antidévireurs Siam-Ringspann réussissent à assurer avec efficacité la sécurité de nombreuses installations en empêchant mécaniquement l'inversion du sens de rotation des machines.

Avantages et inconvénients

- Composants mécaniques purs :
 - Avantages : longévité, fiabilité, simplicité d'utilisation et de maintenance.
 - Inconvénients : usure dans le temps des pièces en mouvement, problème d'accessibilité, avec démontage parfois compliqué.
- Intégration de l'électronique et de l'informatique :
 - Avantages : simplification du montage, miniaturisation de l'installation, paramétrage à souhait, mise à jour sur place ou à distance, souplesse et confort d'utilisation, précision et répétabilité, sécurisation des équipements et des process, introduction d'une plus grande modularité des produits, récupération des informations mises en mémoire, diagnostic rapide sur place ou à distance, faible consommation énergétique.
 - Inconvénients : manque de fiabilité dans les environnements hostiles, perturbations dues à l'électronique de puissance, suivi des mises à jour des logiciels, coût des logiciels et de leurs mises à jour, coût du support technique, coût de la formation, multiplicité des réseaux bus de terrain, incompatibilité des systèmes entre eux.

point finale. Les moyens de production de JTEKT HPI ont du quant à eux être adaptés ainsi que tous les moyens de contrôle. « Nous disposons d'un bureau d'études spécifique pour les nouveaux développements avec électronique embarquée », précise Paloma Sanchis de Lanuza, directeur du marketing et de

« L'intégration de l'électronique et de l'informatique aux systèmes de transmission peut introduire un maillon faible »

l'administration des ventes de JTEKT HPI.

Maillon faible

Mais les avantages qu'offre la mécatronique ne doit pas



Sur cette installation réalisée par Oilgear Towler, les utilisateurs suivent les informations en temps réel rafraîchies en quelques microsecondes.

faire oublier que l'intégration de l'électronique et de l'informatique aux systèmes de transmission de puissance est susceptible d'introduire

un maillon faible. Plus le nombre d'informations à traiter est important, plus le risque de panne augmente sachant qu'on fait appel à

un plus grand nombre de composants électroniques. Car ceux-ci s'échauffent rapidement. Il faut les ventiler. Ils peuvent s'avérer moins fiables dans le temps qu'un bon vieux moteur ou un accouplement purement mécanique qui, bien entretenus, sont presque inusables. La preuve : les fournisseurs prônent la redondance de certains éléments électroniques à risque pour assurer le niveau de fiabilité demandé. Aussi les composants mécaniques purs continuent-ils d'exister. Pour Hawe Hydraulik, l'exemple des centrales hydrauliques équipées de distribution étanche à clapet l'illustre bien. « C'est une solution entièrement mécanique et très performante



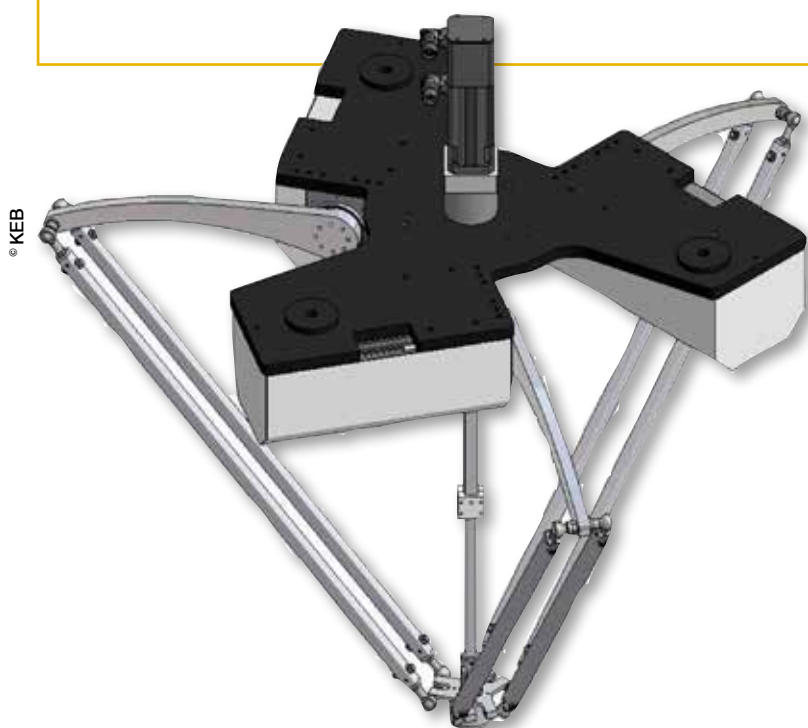
La toute dernière gamme de variateurs Unidrive M de Leroy-Somer intègre des fonctions Motion Control.

Leroy-Somer optimise le système d'entraînement d'une machine de rivetage

En quête d'une solution globale d'entraînement pour l'asservissement du tapis pas à pas et pour la rotation de la tête de rivetage d'une de ses machines, un constructeur a fait appel à Leroy-Somer. Les objets à riveter sont placés manuellement sur un tapis pas à pas et les rivets sont insérés à la main. Le tapis amène l'objet dans la zone d'action d'un robot. La tête de rivetage réalise ensuite le sertissage.

Le tapis pas à pas est motorisé par un servomoteur Unimotor fm 75 avec un réducteur à roue et vis de type Dynabox. Un automate gère les commandes par le réseau Profibus DP et le variateur Digitax ST 2.7A T POS PLUS réalise l'asservissement du mouvement. La tête de rivetage portée par le robot est motorisée par un ensemble à aimants Rotor/Stator de 107 mm de diamètre asservi par un variateur Unidrive SPz 1,5T. Grâce à la compacité du moteur à aimants, la masse de l'outillage embarqué a été allégée de 30 %. L'optimisation de la chaîne cinématique a quant à elle permis de gagner 50 % de volume par rapport à la précédente installation asynchrone. Particulièrement innovante, cette solution conçue par Leroy-Somer entraîne donc une diminution significative de la taille du robot et d'importants gains économiques en conséquence.

sur le plan de l'économie d'énergie par rapport aux solutions à vitesse variable proposée par ailleurs, précise Jean-Marc Appere, responsable de Hawe Otelec SAS. Rechercher l'économie d'énergie en plaçant des éléments électroniques supplémentaires, qui devront être recyclés et qui restent constamment sous tension n'est pas toujours une solution pertinente. La meilleure économie restera toujours



Equipé de servomoteurs KEB, le robot Tripod, à trois pattes, convient aux applications nécessitant un déplacement très rapide de petits objets grâce à une synchronisation très précise de ces servomoteurs.

de ne pas utiliser d'énergie du tout et seule une solution mécanique peut donner ce résultat ». C'est ainsi que les antidévireurs Siam-Ringspann, externes ou incorporés à la machine, réussissent à assurer avec efficacité la sécurité de nombreuses installations en empêchant mécaniquement l'inversion du sens de

rotation des machines. Ceci de manière autonome et sans asservissement. Aucun apport d'énergie n'est nécessaire à leur bon fonctionnement, la marche arrière intempestive de l'installation étant impossible tant que l'antidévireur reste en place. D'après Siam-Ringspann, « ce composant pur, indépendant d'autres

technologies, est la sécurité ultime ».

On voit bien par ces exemples que les transmissions mécaniques pures et les appareillages électroniques sont appelés à coexister encore très longtemps. Pour une raison simple : les transmissions mécaniques garantissent un couple élevé à basse vitesse sans surdimensionnement excessif de la partie entraînée. Le futur des transmissions de puissance ne se résumera donc pas aux solutions mécatroniques. « D'autant que pour la protection des utilisateurs, les législations refuseront de les utiliser sans alternative 100 % mécanique en secours. Le tout

mécatronique ne sera envisageable que dans la mesure où il paraîtra fiable à 100 % aux yeux des autorités », avance-t-on chez Hydac. Ce n'est pas gagné, surtout que les préjugés sont tenaces. A en croire François Niarfeix chez SKF, « la vitesse des changements impulsés par les équipes de conception et de fabrication est souvent freinée par les schémas de pensée des décideurs ayant reçu une formation purement mécanique. La culture mécatronique n'est pas encore diffusée dans la totalité du management ». Mais le besoin de technologies avancées est-il bien toujours nécessaire ? ■

Geneviève Hermann

Une automatisation des cycles de lavage

Souhaitant automatiser les cycles de lavage de sa machine de cuisson et de dépose de confiseries ServoForm Depositor, Baker Perkins s'est orienté vers une solution basée sur des actionneurs linéaires pour le déploiement et le retrait du filtre de lavage. Le constructeur a choisi ceux de Rockwell Automation, les MPAI Allen-Bradley, pour leur taille compacte au regard de leur puissance de sortie. Conçue en partenariat, l'installation s'articule autour d'un contrôleur d'automatisme programmable CompactLogix™ Allen-Bradley sous Ethernet. Celui-ci commande tous les aspects du fonctionnement de la machine tandis qu'une interface homme-machine à dalle tactile PanelView™ 1250+ Allen-Bradley, montée dans le panneau de commande principal, aide les opérateurs à mettre en œuvre et à surveiller les processus de cuisson et de dépose à partir d'un emplacement unique. Pour ajuster et synchroniser les mouvements de la tête, des pistons et du circuit de moulage, le nouveau ServoForm utilise des variateurs de vitesse PowerFlex Allen-Bradley en association avec les actionneurs linéaires et des servovariateurs Kinetix Allen-Bradley. Les ingénieurs ont également choisi de passer à l'Ethernet de SERCOS pour toutes les communications. Le CompactLogix commande aussi la purge et le système de lavage. Il arrête la machine, soulève la tête, actionne des vérins pneumatiques pour positionner les bacs puis manœuvre la tête de la pompe de lavage. La technologie d'asservissement mise en œuvre offre une flexibilité et une maîtrise accrues réduisant les opérations manuelles et la facture énergétique. Le choix de guidages linéaires asservis améliore non seulement l'hygiène mais aussi les coûts d'exploitation.