



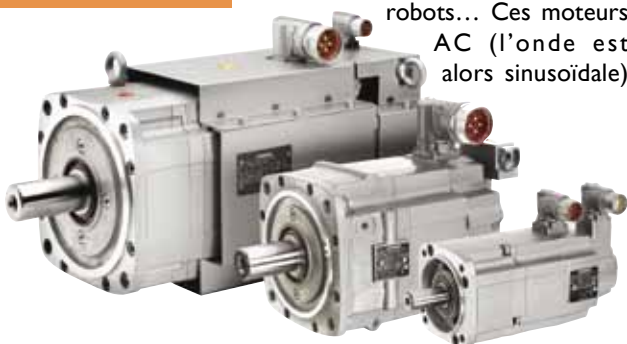
## Quand le motion devient centrique

Paul Nylander, bugman123.com

*Lors de sa dernière journée consacrée aux actionneurs, le Club Automation est revenu sur l'évolution des technologies de motion control, où le contrôleur joue un rôle prépondérant.*

Les moteurs synchrones auto-pilotés, également appelés moteurs brushless ou servodrivés, sont de plus en plus utilisés dans l'industrie. Ils sont apparus d'abord dans la machine-outil, pour ensuite se développer sur les machines spéciales, les robots... Ces moteurs AC (l'onde est alors sinusoïdale)

Les moteurs brushless (ici des modèles Siemens) sont compacts et bénéficient d'une grande dynamique.



ou DC (l'onde est trapézoïdale) sont constitués d'une carcasse en aluminium, d'un rotor avec un nombre variable de paires de pôles en aimant permanent (généralement Neodymium fer bore, parfois en Ferrite) et d'un stator formé de trois bobines à 120°. Enfin, le codeur (qui capte l'information de position angulaire) permet le fonctionnement (synchronisme) et le positionnement de la mécanique. « C'est un élément très important », prévient Laurent Maillot, gérant d'offre Motion control et robotique chez Schneider Electric.

Les avantages de ces moteurs de forme « carrée » dotés de deux connecteurs (un pour la puissance, l'autre pour le capteur de position) sont nombreux. D'abord, très compacts, ce sont les moteurs électriques présentant la meilleure puissance massique. Leur indice de protection atteint généralement IP54, IP65 voir IP67 et ils bénéficient d'une grande dynamique, avec un courant de crête s'élevant à 3 à 4 fois le courant nominal. En outre, ils fonctionnent en convection naturelle, sans nécessiter de ventilation.

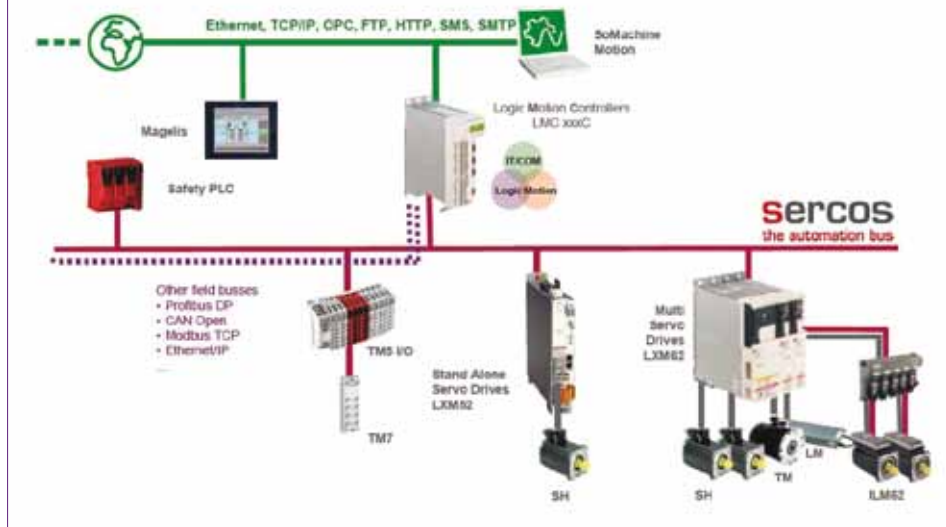
Leurs caractéristiques aussi les distinguent des autres moteurs électriques. Ce sont de vrais moteurs couples, avec une courbe couple/vitesse quasiment presque droite. L'inertie faible ou moyenne du rotor permet en outre d'avoir une grande dynamique et une grande stabilité et l'on peut les asservir en boucle fermée en Couple (courant), Vitesse et Positionnement. A noter, ils peuvent disposer d'un frein de parking 24 VDC en option.

### Les codeurs évoluent

Les dernières grandes évolutions dans ce domaine concernent les codeurs. « Au départ, on utilisait des capteurs à effet hall, puis incrémental et, maintenant, des codeurs absolus monotour ou multitour », note Laurent Maillot. On retrouve sur le terrain deux grandes familles, les codeurs numériques EnDat (pour Encoder Data) et SinCos, qui délivrent des signaux analogiques.

L'intérêt de ces composants ? « Ce sont souvent des codeurs multitours sans pile, donc sans maintenance,

## Architecture Motion Centric sur réseau Ethernet temps réel



à grande résolution, et intelligents. De plus en plus, ils renferment une plaque signalétique qui donne l'ensemble des informations du moteur, qui sert pour la maintenance, avec des notions de plug & play et de reconnaissance automatique de moteurs », explique le gérant d'offre. Cela permet notamment à la maintenance, quand il faut changer un moteur, d'opérer l'échange, de resserrer les connecteurs et de redémarrer la machine aussitôt sans se préoccuper du paramétrage. Autre caractéristique du codeur multitour, il permet de connaître (sur 4096 tours) la position du moteur et donc de la mécanique (si la liaison moteur-mécanique est conservée) de la machine. En cas d'incident, même si l'opérateur touche à l'axe de la machine, celle-ci redémarrera là où elle s'est arrêtée, limitant les pertes de production.

### Le « motion centric »

Mais selon le gérant d'offre, l'évolution la plus marquante ces 5 ou 6 dernières années est l'intégration du variateur sur le moteur, pour donner naissance au servodrive. « C'est une demande du monde packaging qui est un gros consommateur de moteurs brushless », déclare-t-il. La encore beaucoup de nouveaux avantages : la solution intégrée permet d'avoir des machines très évolutives (changement rapide de production) très compact dimensionnellement (plus de variateurs dans l'armoire électrique), de réduire le temps de montage et d'améliorer la compatibilité CEM. Cela permet aussi d'augmenter le nombre d'axes sur les machines et de les rendre plus compactes, de leur apprendre des changements de format... Enfin, cette technologie autorise une conception de machine plus modulaire, avec des options plus facile à intégrer, d'intégrer des entrées/sorties directement sur le servodrive (généralement jusqu'à 8 entrées), voire des

entrées rapides et de rajouter ou des axes optionnels. « Tout cela a amené la motion centric, c'est à dire des architectures centralisées associés au réseau Ethernet temps réel, explique Laurent Maillot. Avec un élément central qui est le contrôleur, un automate, un réseau temps réel, par exemple Sercos 3, on gère des axes traditionnels (moteur et variateur), de l'électronique intégrée, des moteurs couples et l'automatisme de la machine. Tout se passe dans le contrôleur ». Désormais, les concepteurs de machines y ajoutent souvent la gestion de la sécurité avec des modules pour la sécurité câblée et, de plus en plus, la « safe motion », c'est-à-dire la gestion de fonctions de sécurité liées aux axes : fonctionnement au ralenti ou immobilisation de la machine quand la porte est ouverte, etc. Là encore, tout se passe dans le contrôleur.

### Gérer l'énergie

« Une architecture centralisée associée au réseau Ethernet temps réel permet de gérer la partie motion, l'automatisme de la machine, la sécurité voir de synchroniser plusieurs contrôleurs. Le contrôleur est le cœur de la machine. L'ensemble des périphériques sont connectés comme le ou les IHM (interface homme-machine). Il centralise la globalité des informations machines et permet aux systèmes de supervision et de management (MES, SCADA etc.) d'être au cœur des machines », résume le gérant d'offre. Dans

le packaging, les machines qui utilisent ces servodrives, en éliminant les traditionnels systèmes mécaniques (cames, transmissions etc.), mais aussi y réduisant le nombre d'automates, sont dites de « génération 3 », ou Gen3, et sont de plus en plus présentes. « Cela permet d'augmenter les performances des machines et de rationaliser les équipements (donc les coûts) dans les machines à la recherche de flexibilité, de modularité, et de réduire le temps de développement », résume Laurent Maillot.

La prochaine étape ? « L'économie d'énergie et particulièrement, sa mesure va devenir rapidement un enjeu majeur. Or, la solution centralisée, par l'intermédiaire de blocs fonctions métier EE (Efficacité énergétique) permet de connaître la consommation en temps réel des équipements, de fournir un indicateur puissance par produit fabriqué, de réaliser une traçabilité et de devenir un indicateur du bon fonctionnement de la machine (maintenance préventive) », note le gérant d'offre chez Schneider Electric. Selon lui, à l'avenir, cela devrait permettre d'optimiser la consommation énergétique d'une machine, par exemple en désactivant une fonction inutile à la production en cours. Il y a donc fort à parier que les servodrives se feront à l'avenir une place encore plus importante dans l'industrie. ■



En montant le variateur sur le modem, on obtient un servodrive (ici un modèle Schneider Electric).