

Une approche plus intelligente pour simplifier l'architecture des systèmes de mouvement

10 Septembre 2026

Lors de la conception des systèmes de mouvement, le choix du moteur et du variateur fait l'objet d'une attention toute particulière. Par contre, le choix des éléments qui les relient ou l'emplacement de ces variateurs sont souvent négligés. Pourtant, ces décisions déterminent en grande partie les aspects essentiels d'une machine : son coût de fabrication, l'espace qu'elle occupe, la rapidité avec laquelle elle peut être mise en service et la facilité avec laquelle elle pourra être adaptée des années plus tard.

Pour un axe type d'un kilowatt, un câble d'une longueur d'environ 15 mètres peut représenter près de 20 % du coût total d'un seul axe. À cela s'ajoute le fait que, contrairement au variateur et au moteur, le coût des câbles augmente régulièrement avec l'intensité du courant et la distance. Une intensité plus élevée nécessite davantage de cuivre, et les longueurs de câble s'accumulent rapidement sur une machine comportant de nombreux axes.

Ces facteurs cumulés influenceront la manière dont nous cherchons à « simplifier les armoires ». Il ne s'agit pas d'un simple exercice de rangement. En adoptant une approche délibérée plutôt que par défaut, simplifier le câblage et l'architecture d'une machine constitue l'un des plus puissants leviers à la disposition de l'ingénieur. Les récentes avancées en matière de technologie des variateurs n'ont fait que multiplier les possibilités.

Passer de deux câbles à un seul

Commençons par examiner la connexion entre un variateur et son moteur. Dans le cas d'un servomoteur sans balais, la configuration classique utilise deux câbles. L'un achemine l'alimentation du variateur vers le moteur. L'autre transmet le signal d'asservissement, à savoir le signal du codeur ou du résolveur qui indique la position du rotor au variateur afin de pouvoir contrôler le mouvement. Si le moteur est équipé d'un frein de maintien, ce dispositif dispose de ses propres câbles.

Ces dernières années, l'arrivée des capteurs d'asservissement numériques a modifié la donne. Au lieu d'acheminer un câble d'asservissement distinct, les capteurs de position modernes communiquent par voie numérique, combinant les données d'alimentation et de position du codeur sur seulement quelques fils. Cela permet d'acheminer simultanément l'alimentation électrique, le signal d'asservissement et la commande de freinage au sein d'un seul câble hybride.

Les avantages sont immédiats. L'utilisation d'un seul câble au lieu de deux réduit le nombre de connexions à réaliser, ce qui accélère la mise en service et diminue la quantité de câblage à acheminer, à étiqueter et à protéger. Le diamètre du câble peut augmenter légèrement, mais rarement au point d'affecter le fonctionnement de la machine. Étant donné qu'un câble hybride remplace deux câbles distincts, son coût est pratiquement réduit de près de moitié.

La conception du variateur AKD2G de Kollmorgen tient compte de cette approche et s'appuie sur une technologie à un seul connecteur et à un câble unique. Le câblage entre l'armoire et la machine se résume donc à un monocâble par axe.

Repenser l'emplacement du variateur

Bien que le câblage à câble unique simplifie la connexion entre un variateur et son moteur, le variateur lui-même reste dans l'armoire, relié à la machine par un câble. Il est donc grand temps de remettre en question cette configuration dans son ensemble.

C'est là qu'intervient un système modulaire tel que le MKD de Kollmorgen. Plutôt que de disposer d'une armoire remplie de variateurs autonomes, le MKD utilise une alimentation centrale pour créer un bus CC partagé. Les variateurs peuvent être placés dans l'armoire à côté de l'alimentation, ou, ce qui est plus intéressant, ils peuvent être montés directement sur la machine, à proximité des moteurs qu'ils commandent. Ces variateurs « de proximité » AKD-N sont reliés par un câble unique qui transporte à la fois l'alimentation du bus CC et le signal de bus de terrain indiquant à chaque variateur ce qu'il doit faire. Le câble forme également une connexion en série d'une unité à l'autre.

L'impact sur le câblage est considérable.

Imaginons une machine équipée de dix moteurs. L'approche classique consisterait à installer dix variateurs dans l'armoire, chacun doté de son propre câble relié à un moteur. Cela nécessiterait environ 20 mètres de câble par variateur, soit un total de 200 mètres.

En revanche, lorsque les variateurs sont répartis autour de la machine et reliés entre eux en série, un seul câble sort de l'armoire et se connecte à chaque variateur. Cela réduit considérablement la quantité de câbles nécessaires, probablement à environ 30 mètres au total.

Armoires plus compactes et machines évolutives

La simplification des armoires offre des avantages qui dépassent la simple réduction du câblage. Des conceptions judicieuses et bien pensées peuvent en effet faciliter la maintenance, réduire le risque de défaillance des composants et accélérer l'installation. De plus, le fait de déplacer les variateurs sur la machine permet de réduire la taille de l'armoire, alors que l'espace disponible dans les armoires est souvent limité.

Après tout, les clients achètent des machines parce qu'ils en ont besoin ; les armoires ne sont qu'un élément supplémentaire pour lequel ils doivent trouver de la place, ce qui peut s'avérer être un véritable casse-tête dans une usine existante. Une armoire plus compacte, suffisamment petite pour être posée sur la machine, plutôt qu'à côté, signifie que l'installation ne nécessite qu'un peu plus d'espace au sol que la machine elle-même.

Il existe également un avantage à plus long terme. Les machines sont souvent modifiées après leur installation, avec l'ajout d'axes supplémentaires ou d'unités optionnelles quelques années plus tard. Lorsque tout est raccordé à une armoire centrale, cela implique généralement d'ouvrir l'armoire, de trouver de la place et de refaire une partie du câblage, ce qui met la machine à l'arrêt.

Les variateurs étant répartis sur l'ensemble de la machine, l'ajout d'un nouvel axe consiste généralement à récupérer le signal du dernier variateur de la chaîne et à établir une connexion unique avec le variateur suivant. Cette méthode permet de concevoir la machine de manière à ce qu'elle puisse évoluer avec beaucoup moins de perturbations.

Un choix de conception, et non une solution apportée après coup

Il est essentiel de réaliser qu'il n'existe pas d'architecture universellement « parfaite ». Un variateur autonome doté d'un câble hybride constitue la bonne solution pour de nombreuses machines, tandis qu'un système modulaire décentralisé est mieux adapté lorsque le nombre d'axes est élevé ou que l'espace disponible dans l'armoire est limité.

L'essentiel est que le câblage et l'agencement de l'armoire soient considérés comme des choix de conception mûrement réfléchis, en fonction des besoins réels de la machine, et non comme une réflexion après coup ou en fonction de la manière dont le système précédent avait été construit.

Adopter cette approche permet d'obtenir rapidement une armoire plus simple, ce qui se traduit par une réduction des coûts, un encombrement moindre, une mise en service plus rapide et une machine plus facile à utiliser pendant de nombreuses années après son installation.

Légendes :



Photo 1 + 2 : Lors de la conception des systèmes de mouvement, le choix du moteur et du variateur fait l'objet d'une attention toute particulière. (© iStock)

Les images accompagnant ce communiqué de presse sont soumises aux droits d'auteur et ne doivent être utilisées que pour accompagner cet article. Veuillez contacter DMA Europa si vous souhaitez ultérieurement utiliser une image sous licence.

À propos de Kollmorgen

Forte de plus de 100 ans d'expérience dans le domaine du mouvement, [Kollmorgen Corporation](#), une marque de Regal Rexnord™, a fait ses preuves en proposant les moteurs, les variateurs, les solutions de contrôle pour AGV et les plateformes d'automatisation les plus performants et les plus fiables de l'industrie. Nous proposons des solutions révolutionnaires qui allient performances exceptionnelles, fiabilité et facilité d'utilisation, offrant ainsi aux constructeurs de machines un avantage concurrentiel indéniable.

Regal Rexnord est une marque déposée de Regal Rexnord Corporation.

©2026, Kollmorgen Corporation. Tous droits réservés

Company contact:

Kollmorgen Europe GmbH

Rabea Roos

rabea.roos@regalrexnord.com

PR agency:

Anne-Marie Howe

Marketing + Technologies Group

Progress House, Great Western Avenue, Worcester, WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

a-m.howe@markettechgroup.com