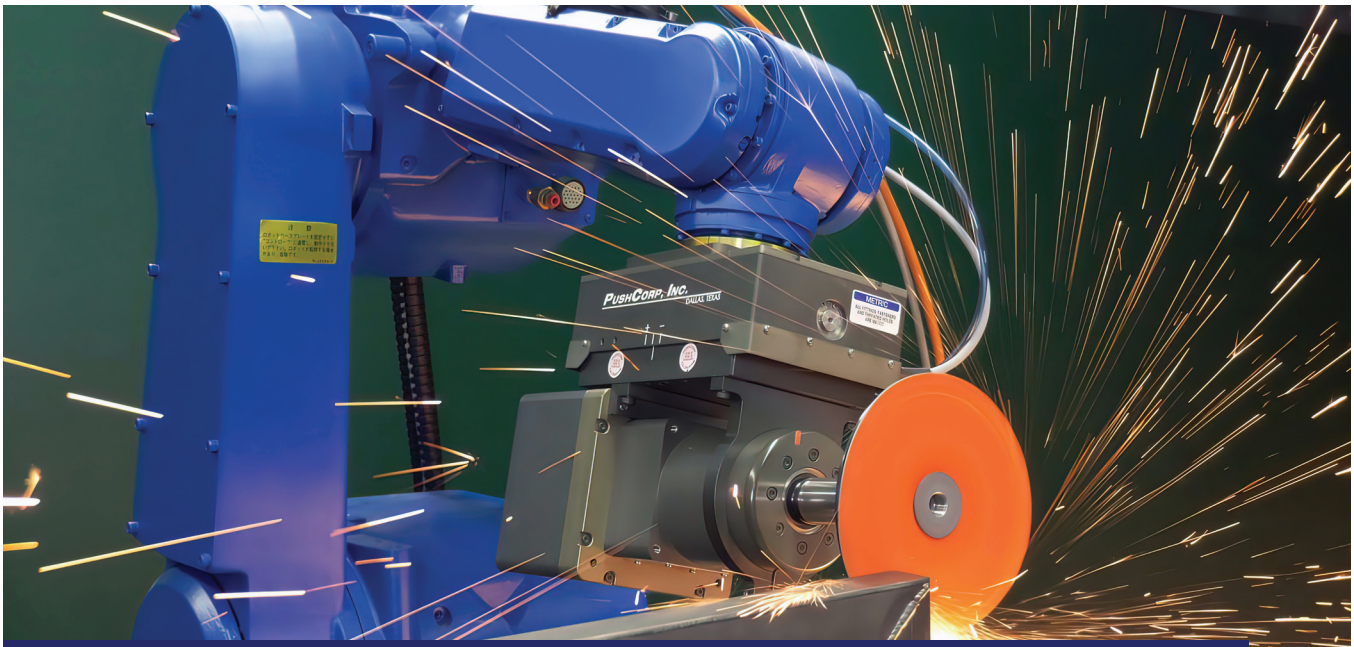
KOLLMORGEN
A REGAL REXNORD BRAND

LIVRE BLANC




# La compliance de l'outillage pour bras robotisé réduit les risques et apporte une touche humaine aux opérations de finition

**De nombreux processus de fabrication axés sur les dimensions nécessitent des opérations d'adoucissement ou de finition à force contrôlée. Ces opérations sont généralement effectuées par des opérateurs humains qui peuvent offrir la compliance requise pour un meulage, un ébavurage ou un polissage subtils. Mais il existe des risques inhérents pour les travailleurs qui effectuent ces opérations, ainsi qu'une alternative plus sûre.**

Les opérations de finition manuelle sont non seulement pénibles, mais aussi répétitives et susceptibles de provoquer des blessures chez l'opérateur. L'environnement est sale, dangereux et met les opérateurs en contact direct avec des poussières métalliques dangereuses et une production continue d'étincelles. De nombreux fabricants éprouvent des difficultés à recruter et à affecter de nouveaux travailleurs à ces tâches fastidieuses et potentiellement dangereuses.

Pour préserver la santé de leurs travailleurs tout en maintenant leur productivité, les fabricants automatisent les opérations de finition avec un outillage pour bras robotisé compliant qui applique une pression continue sur la pièce à usiner. Cet outillage robotique compliant nécessite généralement un moteur pour entraîner un outil d'ébavurage, de meulage ou de polissage. Il est essentiel de minimiser le poids de l'outillage du bras robotisé afin d'obtenir la réponse dynamique rapide du robot nécessaire pour atteindre une productivité et une qualité de produit élevées.

PushCorp Inc. a encore augmenté la performance de ses lignes de produits d'outillage servo-assistés pour bras robotisé en utilisant des servomoteurs sans boîtier Kollmorgen qui fournissent jusqu'à 5 chevaux dans un ensemble de la taille d'une boîte de conserve. Cette densité de puissance unique et extraordinaire permet à PushCorp de construire des outils capables de fournir les performances élevées exigées par les utilisateurs industriels pour améliorer la sécurité de l'opérateur, la productivité et la qualité.

Le moteur PushCorp est une version optimisée pour l'application de la famille de moteurs sans boîtier standard KBM™ de Kollmorgen.

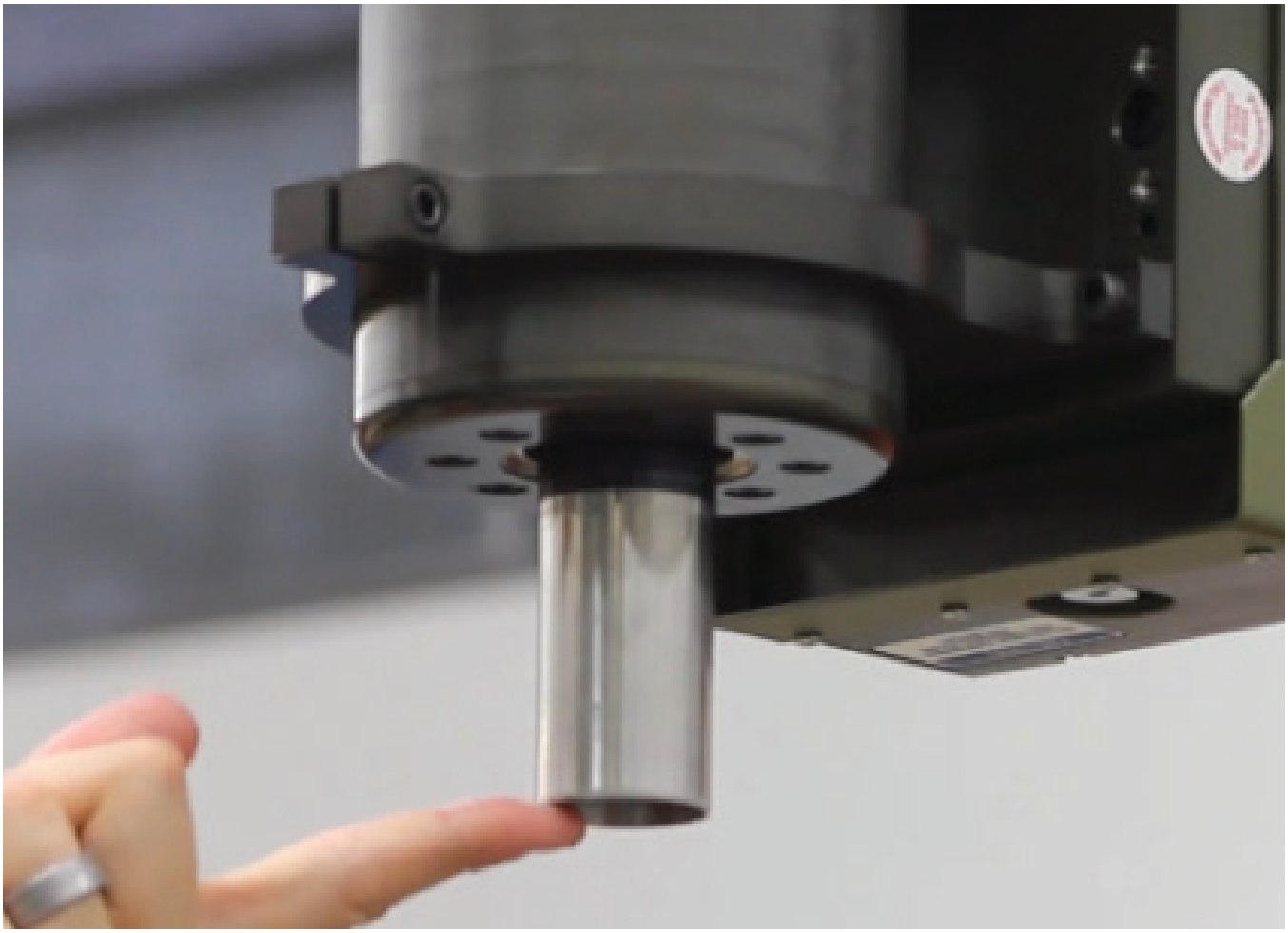
## LES DÉFIS DE LA FINITION À FORCE COMPLIANTE

Les pièces sont généralement amenées à une forme dimensionnelle nette par usinage, moulage, forgeage, moulage et autres procédés de fabrication similaires. Ces pièces sont souvent conformes aux spécifications, mais nécessitent un traitement supplémentaire pour obtenir la finition de surface requise. Les empreintes d'outils et les festons doivent être éliminés des pièces usinées. Les pièces produites par moulage par injection, par coulée et par forgeage doivent être débarrassées de leurs lignes de bavure, de point d'injection et de joint. Ces opérations de finition nécessitent un processus à force contrôlée, un type de compliance que n'offrent pas les machines-outils rigides basées sur la position. Elles sont donc presque toujours effectuées par des opérateurs tenant un outil motorisé et utilisant le toucher humain pour délivrer précisément la force requise. Mais le poids de l'outillage et la nécessité de manœuvrer dans les moindres recoins pour terminer complètement la pièce rendent ces opérations très difficiles pour un opérateur humain. Par exemple, un fournisseur de roues automobiles en aluminium moulé avait auparavant plusieurs centaines d'ouvriers qui polissaient manuellement les roues à l'aide de ponceuses électriques. En conséquence, l'entreprise était confrontée à des accidents du travail, à un taux de rotation élevé, à une faible productivité, à des coûts de formation élevés et à des problèmes de qualité.

La principale solution pour automatiser ces opérations utilise le bras du robot pour le positionnement et le contrôle des mouvements et l'outillage du bras robotisé pour assurer la compliance nécessaire à la finition automatisée des surfaces. Le montage du dispositif de contrôle de la force sur le poignet du robot nécessite une attention particulière en raison du changement de l'axe de compliance. Le poids de l'outillage, du support et du chariot agit toujours dans le sens vertical vers le bas, tandis que l'axe de compliance du mouvement change continuellement au fur et à mesure que le robot se déplace dans l'espace. La force de l'actionneur doit être augmentée ou réduite en fonction de la direction dans laquelle la force gravitationnelle agit par rapport à l'axe de compliance.

Le dispositif de contrôle de la force de PushCorp permet au robot de maintenir une force constante, mais ajustable lorsqu'il est en contact avec la surface de la pièce. Il émule le « toucher humain » requis pour le meulage et le polissage délicats en appliquant une force constante pour assurer la compliance et la précision.

En outre, sa plage de force (de 0,2 à 250 lbf) assure une compliance exacte pour le ponçage, le meulage, le polissage et de nombreuses autres applications d'enlèvement de matière.

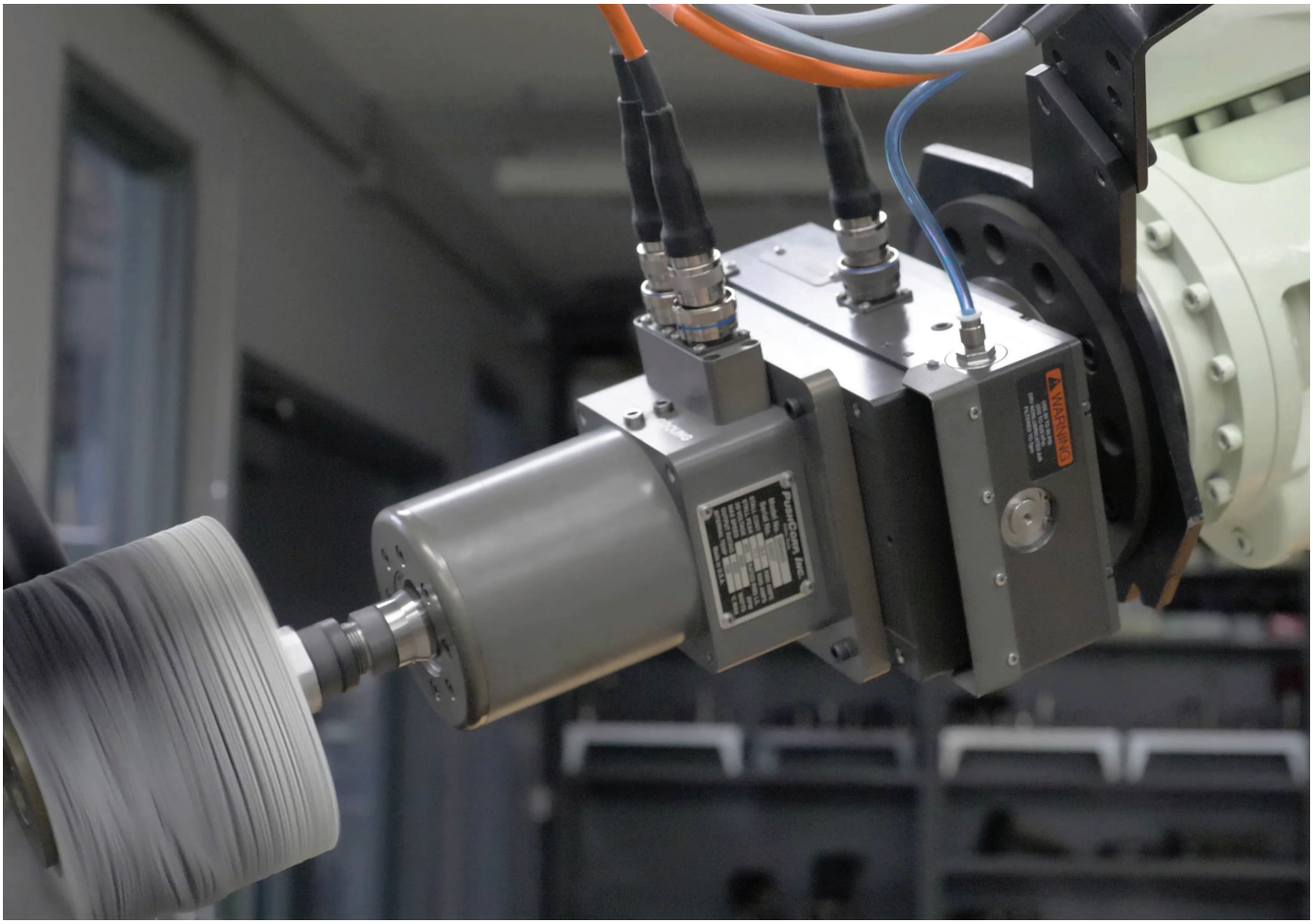


## LA NÉCESSITÉ DE CONCEVOIR DES MOTEURS À FORTE DENSITÉ DE PUISSANCE

PushCorp est un leader dans le domaine du développement d'outils de bras robotisé à force constante pour une large gamme d'applications d'adoucissement et de finition. Cet outillage nécessite des moteurs très puissants car les performances du robot dépendent de la taille et du poids de l'outillage du bras robotisé. PushCorp utilise des systèmes de moteurs à entraînement direct sans boîtier, composés d'un ensemble de pièces séparées pour le rotor et le stator. Ces composants sont conçus comme un kit destiné à être intégré dans les outils PushCorp.

Au fur et à mesure que PushCorp étendait la pénétration de ses produits dans les grandes entreprises, elle s'est aperçue que nombre de ses clients souhaitaient faire fonctionner ses servomoteurs sur l'alimentation 480 Vca que l'on trouve couramment dans ces usines. Mais les variateurs utilisés pour alimenter sa première génération de moteurs sans boîtier ne pouvaient pas supporter des tensions aussi élevées, de sorte que les clients de la société étaient obligés d'installer un transformateur abaisseur, ce qui augmentait les coûts, l'espace au sol et la complexité de la solution PushCorp a consulté Kollmorgen pour voir si une solution pouvait être développée afin de répondre aux besoins de ses clients qui avaient besoin d'une tension d'alimentation plus élevée. Après des discussions techniques détaillées, Kollmorgen a confirmé qu'elle pouvait fournir une solution optimisée de moteur sans boîtier fonctionnant à 480 Vca et dépassant les performances de l'outil existant.

Les ingénieurs de PushCorp ont développé leur dernière broche, la servobroche robotisée à grande vitesse SM1202 (12 000 tr/min, 2 ch), afin de répondre à un besoin du marché pour des broches plus petites et plus légères. Cette broche a été conçue pour des applications plus légères, telles que le meulage de soudures d'aluminium, le défonçage léger de plastique et de bois, et le ponçage d'une myriade de matériaux. Cependant, comme pour les broches précédentes, l'importance de la densité de puissance a été primordiale lors de la phase de conception et a donné naissance à une broche compacte puissante qui se démarque par rapport à son poids. Les ingénieurs de Kollmorgen ont créé le modèle à 12 000 tr/min ainsi qu'une version à 20 000 tr/min que PushCorp commercialisera plus tard en 2023. Les deux conceptions offrent des températures de fonctionnement 8 % plus froides que les modèles précédents, ce qui permet aux servobroches de PushCorp de fournir des performances plus élevées avec une fiabilité accrue. L'intégration par Kollmorgen d'une conception électromagnétique optimisée et d'un système d'isolation propriétaire a permis de prolonger la durée de vie du produit dans l'application 480 Vca. PushCorp indique que ses clients utilisent ces servobroches SM1202 depuis deux ans sans rencontrer de problèmes de moteur.




## UN LARGE ÉVENTAIL D'APPLICATIONS RÉUSSIES

PushCorp a utilisé la famille de servomoteurs sans boîtier Kollmorgen dans des outils de bras robotisé qui ont répondu avec succès aux besoins d'un large éventail de fabricants. Le fournisseur automobile mentionné (page 1) qui produit des roues en aluminium moulé utilise l'outillage pour bras robotisé PushCorp pour éliminer 100 % des rayures et des imperfections des surfaces visibles avant le chromage. L'outillage utilise un changeur d'outils pour accéder à plusieurs types de médias différents nécessaires pour traiter toutes les caractéristiques de surface complexes. Le fabricant dispose actuellement de huit robots travaillant 24 h/ 24 et 7 jours/7 sur cette application, ce qui a permis de déplacer plusieurs centaines d'opérateurs vers des tâches moins difficiles et moins dangereuses.

Ce système comprend un moteur sans boîtier Kollmorgen léger et à haute densité de puissance dans le changeur d'outils à servomoteur et, lorsqu'il est couplé à un dispositif compliant à force active, il est capable d'adoucir et de lisser la surface de travail rapidement et avec précision. Le processus nécessite plusieurs types de supports différents pour traiter toutes les caractéristiques complexes de la surface. Il s'agit d'une opération à haut volume, avec huit robots travaillant en continu.

Plusieurs constructeurs automobiles (entre autres) utilisent les outils à contrôle de force PushCorp et les changeurs d'outils à servomoteur avec une pile de brosses abrasives (ces derniers utilisant un servomoteur Kollmorgen) pour éliminer les éclaboussures de soudure sur les ouvertures des portières de carrosserie. Les cellules de travail éliminent les éclaboussures de soudure résultant du processus de soudage. Grâce à un contrôle précis de la force et de la vitesse, les éclaboussures de soudure peuvent être éliminées sans endommager le matériau de base. Ces cellules de travail ont permis d'éloigner le personnel des conditions dangereuses et d'améliorer la qualité, la répétabilité et le rendement.

PushCorp fournit également des outillages de bras robotisé entraînés par des servomoteurs sans boîtier Kollmorgen pour traiter différents types de boîtiers métalliques tels que les distributeurs automatiques de billets, les coffres-forts, les armoires de salles de serveurs et les armoires électriques.

Le système de boîtier de distributeur automatique de billets, par exemple, adoucit les cordons de soudure et élimine les éclaboussures de la surface de l'acier. Le boîtier du distributeur automatique de billets est placé sur une table rotative pour permettre au robot d'accéder facilement à tous les joints de la tôle. Lorsque le média abrasif est usé, le robot se rend au support d'outils pour prendre un nouveau porte-outil avec un nouvel abrasif.

Ce système automatisé a remplacé une opération manuelle très longue et dangereuse.

Un grand fabricant de motos utilise les outils PushCorp qui intègrent des servomoteurs Kollmorgen pour l'ébavurage, le détourage et le ponçage de finition des sacoches. Les sacoches moulées par injection sont produites avec des bavures sur les bords et des surfaces planes rugueuses. Les cellules robotisées droite et gauche ébavurent les bords et percent les trous de montage avant de poncer les grandes surfaces à l'aide d'un média à grain léger. Le travail préparatoire est effectué à l'aide d'un moteur Kollmorgen léger et à haute densité de puissance dans le changeur d'outils à servomoteur monté sur un outil à compliance de force PushCorp. La cellule de travail utilise des mèches en carbure dur et un disque de ponçage orbital monté sur l'arbre.

## UNE TECHNOLOGIE DE SERVOMOTEUR OPTIMISÉE POUR RELEVER LES DÉFIS INDUSTRIELS LES PLUS EXIGEANTS

Le ponçage, l'ébavurage, le meulage et le polissage de pièces produites dans le cadre d'opérations hautement automatisées d'usinage, de moulage, de coulage et de forgeage sont souvent des opérations manuelles qui prennent du temps, coûtent cher et sont susceptibles de provoquer des blessures. L'automatisation de ces opérations de finition à l'aide de robots exige la conception de moteurs très puissants afin de minimiser la taille et le poids de l'outillage du bras pour une performance robotique optimale.

Kollmorgen a travaillé avec PushCorp pour optimiser plusieurs servomoteurs à couple élevé pour leurs produits d'outillage pour bras robotisé. Les connaissances de Kollmorgen en matière de conception électromagnétique et son expertise en matière d'isolation haute tension permettent à PushCorp de construire des outils qui peuvent fonctionner aux taux de productivité et de fiabilité les plus élevés exigés par leurs utilisateurs industriels.

## CONCLUSION

Une large gamme d'opérations de mélange et de finition dans le processus de fabrication peut être optimisée de manière significative lorsqu'elles sont automatisées avec un outillage pour bras robotisé compliant qui nécessite un moteur pour entraîner un outil d'ébavurage, de meulage ou de polissage.

Le processus de fabrication bénéficie désormais d'une série d'avantages opérationnels, notamment :

- des environnements de travail plus sûrs et plus productifs qui ne nécessitent pas d'exposition humaine à des poussières métalliques nocives et à des processus dangereux;
- une grande précision de compliance de la force assurée par un outillage de bras robotisé doté d'un logiciel intégré pour la planification de la trajectoire, un fonctionnement transparent et un « toucher humain » lors du meulage ou du polissage;
- une gamme complète de forces (de 0,2 à 250 lbf) assurant une compliance exacte pour le ponçage, le meulage, le polissage et de nombreuses autres applications d'enlèvement de matière;
- une densité de puissance optimisée grâce à un moteur sans boîtier, plus petit et plus léger.

Les applications réelles des clients démontrent que les constructeurs de machines peuvent augmenter avec succès les performances de leurs lignes de produits d'outillage servo-assistés pour bras robotisé en utilisant les servomoteurs sans boîtier de Kollmorgen. Ces moteurs à haute densité de puissance, qui fournissent jusqu'à 5 chevaux dans un boîtier de la taille d'une boîte de conserve, permettent aux constructeurs de machines de fournir les performances exigées par les utilisateurs industriels pour améliorer la sécurité de l'opérateur et la productivité et la qualité qu'il fournit.

## PRÊT À VOUS LANCER ?

Contactez Kollmorgen à l'adresse https://www.kollmorgen.com/fr-fr/service-and-support/nous-contacter pour discuter de vos besoins et de vos objectifs avec un expert Kollmorgen spécialisé dans les applications industrielles.

# À propos de Kollmorgen

Kollmorgen possède plus d'un siècle d'expérience dans le domaine du mouvement. Cette expérience se retrouve dans les performances et la fiabilité inégalées de ses moteurs, de ses variateurs, de ses actionneurs linéaires ainsi que dans ses solutions de contrôle et ses plateformes d'automatisation pour les véhicules autonomes. Nous proposons des solutions révolutionnaires avec des performances, une fiabilité et une facilité d'utilisation sans pareilles, qui donnent un avantage incontestable aux fabricants de machines.


KM_WP_000226_RevB_FR
©2023, Kollmorgen Corporation. Tous droits réservés