

La technologie d'entraînement direct de Kollmorgen améliore la précision et le rendement de la production de batteries pour véhicules électriques

Avec la demande croissante de cellules de batteries lithium-ion pour véhicules électriques, les fabricants travaillent constamment sous pression, exhortés à accroître la qualité et la vitesse de production. Le processus d'enduction des électrodes, élément crucial de la chaîne de production des batteries lithium-ion, est notamment concerné.

Pour pouvoir satisfaire aux exigences des fabricants de batterie, dont les objectifs de rendement peuvent atteindre 99 %, les fabricants de machines d'enduction comptent sur l'entraînement direct de Kollmorgen. Cette technologie améliore la qualité d'enduction de façon spectaculaire, avec une enduction (sèche) et une épaisseur de couche d'une précision à moins de $\pm 2 \text{ g/m}^2$ près et moins de $\pm 1 \text{ }\mu\text{m}$ près respectivement. De plus, elle favorise l'accélération de la production (de 60 m/min à plus de 100 m/min).

Par ailleurs, la technologie d'entraînement direct de Kollmorgen permet aussi de faire passer la largeur d'enduction de 1,5 à 2 mètres, augmentant considérablement la capacité de production de batteries.

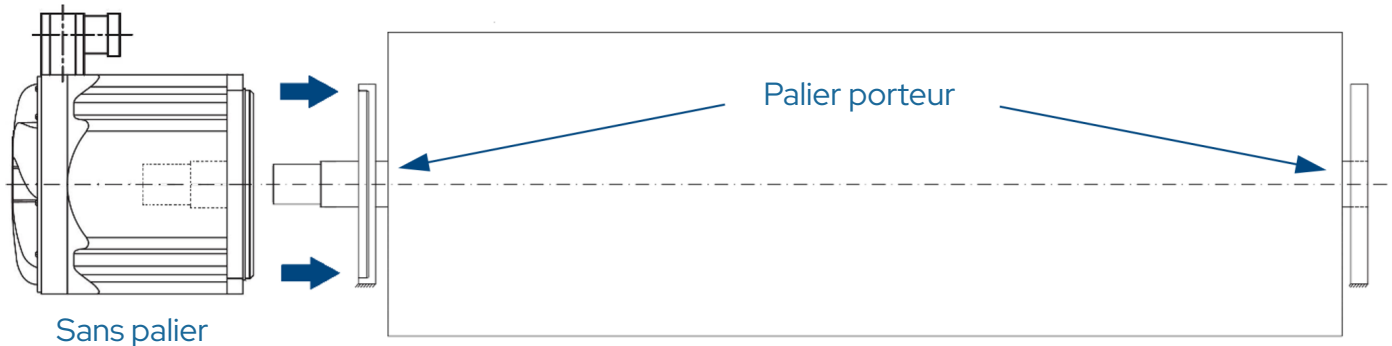
EXIGENCES PROPRES AUX PROCESSUS D'ENDUCTION

Au sein de chaque batterie lithium-ion se trouvent des feuilles de métal enduites de chaque côté. Une feuille d'aluminium est utilisée en tant qu'agent conducteur pour l'électrode positive (cathode), et une feuille de cuivre pour l'électrode négative (anode). Les électrodes sont enduites d'un matériau actif sous la forme d'une pâte liquide assimilable à de l'encre. L'enduction des batteries est cruciale pour leur fonctionnement et, si elle n'est pas correctement réalisée, des anomalies peuvent s'ensuivre. C'est la raison pour laquelle l'intégralité de ce processus doit être exécutée avec une grande précision et surveillée de près.

Les systèmes de production rouleau à rouleau assurent dans un premier temps le processus d'enduction sur le film déroulé via un système de fente (slot die) ou de racloir. L'enduction peut être réalisée sur un côté ou sur les deux, et peut être continue ou intermittente. Le film conducteur enduit est transféré en continu vers le système de séchage en aval, puis enroulé.

Avantages d'une technologie d'entraînement direct

Les rouleaux entraînés ainsi que l'enroulement jouent un rôle décisif dans la précision des enduits. La réduction des déchets résulte directement de la fluidité et de la synchronisation du processus, ce dans quoi les moteurs couples de Kollmorgen excellent. Assemblé directement sur la ligne de production sans nécessiter de systèmes de transmission mécanique traditionnels, ce dispositif illustre de façon impressionnante tous les avantages des moteurs à entraînement direct de Kollmorgen.



Un rouleau à enduction en acier entraîné par un moteur Kollmorgen

L'accouplement direct et rigide en torsion avec la charge permet à ces moteurs couples d'entraîner des rapports d'inertie des masses considérables tout en préservant un contrôle qualité élevé. Le moteur à entraînement direct peut accepter un rapport d'inertie allant jusqu'à 4 000:1, positionnant la charge sans jeu d'engrènement. Pour atteindre un couple et une précision similaires, un servomoteur classique nécessiterait l'utilisation d'un réducteur, qui limiterait quant à lui la vitesse de production maximale de façon drastique. Les moteurs Kollmorgen à entraînement direct utilisés dans ce domaine peuvent assurer un couple optimal à des vitesses pouvant atteindre 1 500 tr/min, augmentant la cadence de production de façon significative.



En plus de la gamme de servomoteurs à entraînement direct sans boîtier **KBM®**, Kollmorgen propose également la série **Cartridge DDR®**. Celle-ci allie les performances avantageuses d'un moteur sans boîtier à la simplicité d'installation d'un moteur avec boîtier.

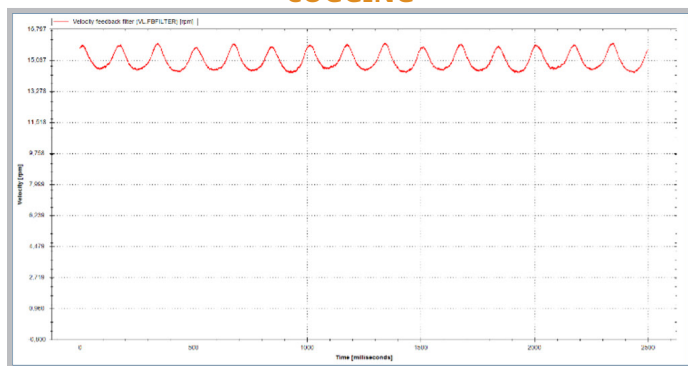
Le design unique sans roulements inclut un asservissement haute résolution réglé en usine et un système d'assemblage simple, pour un servomoteur à entraînement direct facile à installer qui peut être opérationnel en quelques minutes. Regardez [cette vidéo](#) pour découvrir à quel point l'installation d'un moteur Cartridge DDR est simple.



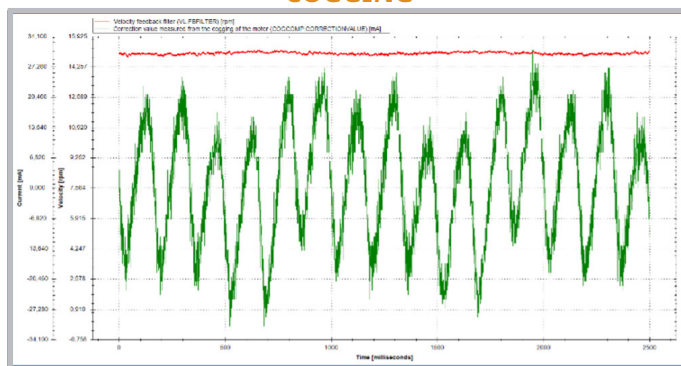
Système de moteur à entraînement éliminant quasiment le cogging pour une synchronisation précise

Dans la production de cellules de batteries lithium-ion, les systèmes d'enduction doivent traiter des films extrêmement fins (allant de 5 à 25 μm) et sont donc dépendants de la synchronisation et de l'enroulement. Le design magnétique des servomoteurs Kollmorgen se traduit par un cogging très faible ($< 3\%$ pp de M_n), qui est presque totalement éliminé par l'algorithme de compensation de cogging exclusif intégré à la gamme de servovariateurs AKD2G. Le traitement précis de films de plus en plus minces n'est pas un problème pour la technologie d'entraînement avancée de Kollmorgen.

COURBE DE VITESSE AVANT COMPENSATION DU COGGING



COURBE DE VITESSE AVEC COMPENSATION DU COGGING



Le tableau ci-dessous présente les résultats de synchronisation obtenus à différentes vitesses testées sur un système d'enduction pour batteries lithium-ion. Le moteur utilisé ici est un modèle Cartridge DDR de type CH063C-13-3305 ($M_0 = 61,8\text{ Nm}$, $n_n = 550\text{ min}^{-1}$). Il est équipé d'un codeur haute résolution (27 bits par tour) en standard.

Vitesse du test [min^{-1}]	Variation de la vitesse crête à crête [min^{-1}]	Écart [%]
6	0,040	0,667
10	0,028	0,280
20	0,021	0,105
30	0,024	0,080
50	0,039	0,078
80	0,042	0,053
100	0,046	0,046
120	0,045	0,038
160	0,051	0,032

Programmation simple et fiable des mouvements

Avec son contrôleur de mouvement multi-axes **PCMM**, **Kollmorgen Automation Suite** constitue également une composante essentielle pour l'automatisation des machines à enduction.

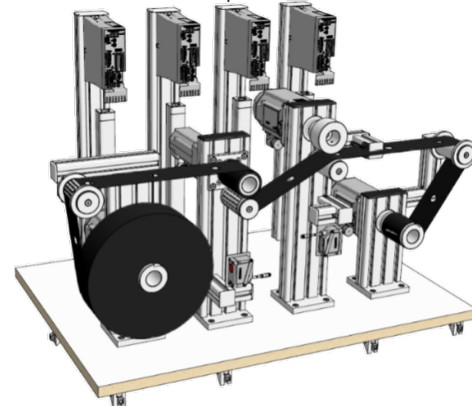
Avec le logiciel de programmation graphique des mouvements PIPE NETWORK, les séquences de mouvements synchrones peuvent facilement être implémentées à l'aide de blocs de fonctions (transmission électronique, cames et plus encore) et de modules technologiques prêts à l'emploi.

La bibliothèque gratuite inclut par exemple des composantes de base correspondant aux types d'enroulement les plus utilisés (boucle ouverte ainsi que contrôle de la tension et du rouleau compensateur). Parmi d'autres fonctionnalités, des outils de découpe et d'étiquetage viennent compléter l'offre, offrant un usinage synchronisé. Ces modules réduisent considérablement les délais de programmation et de mise en service tout en favorisant la réussite du processus.

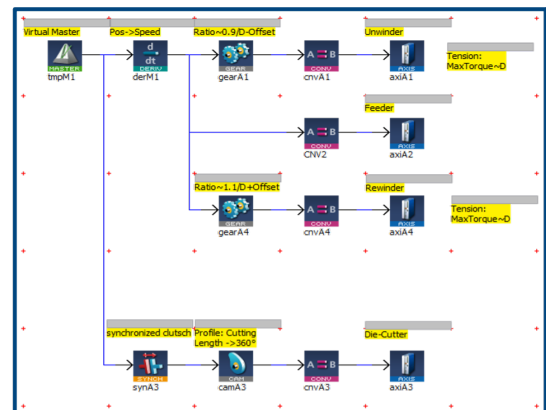
PRODUCTIVITÉ ACCRUE, QUALITÉ OPTIMISÉE ET COÛTS RÉDUITS

Si elle est idéale pour favoriser des processus d'enduction d'une grande précision, la technologie d'automatisation, d'entraînement et de contrôle de Kollmorgen est également adaptée à de nombreuses procédures liées à la production de batteries, comme le calandrage, la découpe, la perforation et l'empilage. En utilisant la technologie d'entraînement direct de Kollmorgen ainsi que son contrôle et son entraînement optimisés, les fabricants de batteries lithium-ion gagnent en productivité et assurent la qualité de leurs produits tout en limitant le coût de la production.

Fonctionnement rouleau à rouleau avec machine de découpe rotative pleine chair



Programmation graphique avec PIPE NETWORK



À propos de Kollmorgen

Kollmorgen, une marque Regal Rexnord, 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.