



Tecnologia de Direct Drive da Kollmorgen aumenta a precisão e a produtividade da produção de baterias para veículos elétricos

Com o crescente aumento da demanda por células de bateria de íons de lítio para veículos elétricos, os fabricantes sofrem uma pressão contínua para aumentar a qualidade e a velocidade de produção. Isso inclui o processo de revestimento de eletrodos, um elo crucial na cadeia de produção de baterias de íons de lítio.

Para atender aos requisitos dos fabricantes de baterias de rendimento de até 99%, os fabricantes de máquinas de revestimento contam com a tecnologia de acionamento direto da Kollmorgen. A precisão do acionamento direto melhora significativamente a qualidade do revestimento, alcança uma precisão de revestimento (a seco) inferior a $\pm 2 \text{ g/m}^2$ e uma precisão de espessura de camada inferior a $\pm 1 \text{ }\mu\text{m}$, ao mesmo tempo em que aumenta a velocidade de produção de 60 m/min para mais de 100 m/min.

A tecnologia de acionamento direto da Kollmorgen também permite um aumento na largura do revestimento de 1,5 metros para 2 metros, aumentando de maneira substancial a capacidade de produção de baterias.

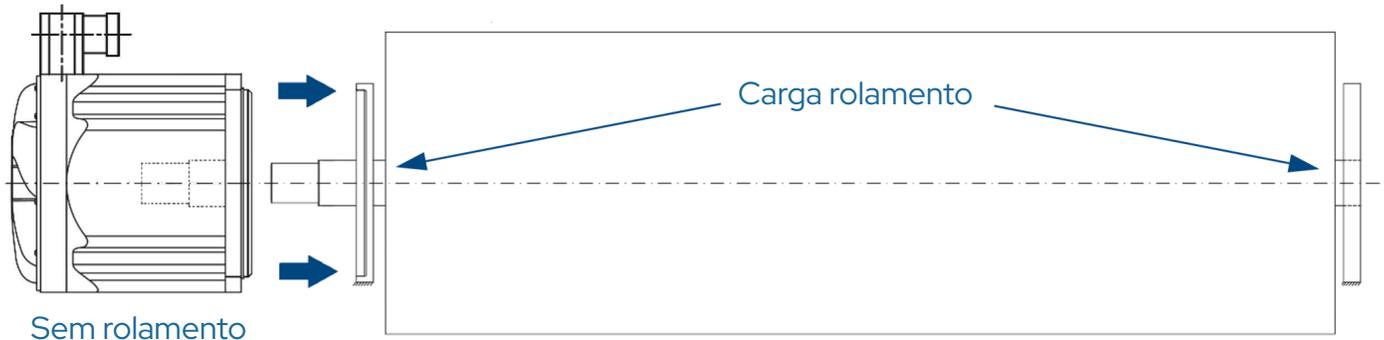
REQUISITOS DO PROCESSO DE REVESTIMENTO

Dentro de cada bateria de íons de lítio há folhas de metal revestidas em ambos os lados. A folha de alumínio é usada como transporte para o eletrodo positivo (cátodo) e a folha de cobre é usada para o eletrodo negativo (ânodo). Os eletrodos são revestidos com material ativo em forma pasta. Esses eletrodos revestidos são cruciais para a funcionalidade da bateria, e um revestimento ruim resultará em uma bateria com defeito. Por esse motivo, todo o processo de revestimento deve ser realizado com muita precisão e monitoramento rigoroso.

Os sistemas de produção rolo a rolo primeiro realizam o processo de revestimento no filme desdobrado por meio de matrizes com ranhuras ou um sistema de rodo. Os revestimentos podem ser unilaterais ou bilaterais, bem como contínuos ou intermitentes. O filme transportador revestido é continuamente transferido para o secador a jusante e rebobinado no final.

As vantagens da tecnologia de acionamento direto.

Os rolos acionados, assim como os acionamentos de enrolamento, desempenham um papel decisivo na precisão dos revestimentos. A suavidade e a sincronização são amplamente responsáveis pela redução de refugo - um benefício significativo dos servo motores da Kollmorgen. O sistema é montado diretamente na linha de produção, sem a necessidade de sistemas de transmissão mecânica tradicionais, o que demonstra claramente todas as vantagens que os motores de acionamento direto da Kollmorgen têm a oferecer.



Um rolo de revestimento de aço acionado por um motor da Kollmorgen

O acoplamento direto e a torção rígida com a carga permitem que esses motores gerem taxas muito altas de inércia de massa, mantendo um controle de alta qualidade. O motor de acionamento direto pode suportar uma taxa de inércia de até 4000:1, posicionando a carga sem folga. Para obter torque e precisão equivalentes, um servo motor clássico exigiria o uso de uma caixa de redução, que por sua vez limitaria drasticamente a velocidade máxima de produção. Os motores de acionamento direto da Kollmorgen usados nessa aplicação fornecem o torque ideal em velocidades de até 1.500 rpm, aumentando significativamente a produtividade da produção.



Além dos servomotores de acionamento direto sem carcaça da série **KBM®**, a Kollmorgen também oferece a série **Cartridge DDR®**, combinando as vantagens de desempenho de um motor sem carcaça com a facilidade de instalação de um motor de carcaça completa.

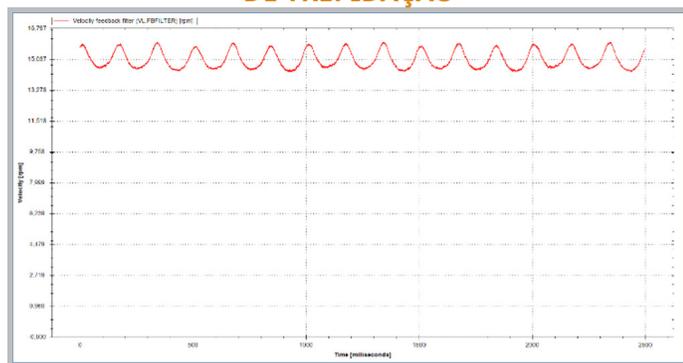
O design exclusivo e sem rolamentos inclui feedback de alta resolução com ajuste de fábrica e um sistema de montagem simples para um servomotor de acionamento direto pronto para instalar que pode ser instalado e executado em minutos. [Assista ao vídeo](#) para ver como é fácil a instalação do DDR de cartucho.



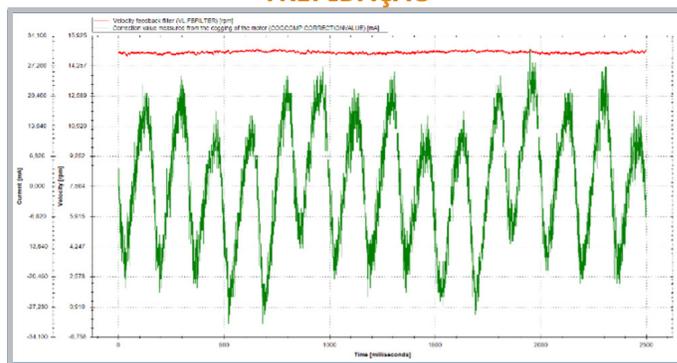
Um sistema de motor de acionamento que praticamente elimina a trepidação permitindo uma sincronização precisa

Os sistemas de revestimento na produção de células de bateria de íons de lítio precisam processar filmes muito finos (entre 5 μm e 25 μm), o que torna o processo de sincronização e enrolamento extremamente exigente. O design magnético de todos os servomotores da Kollmorgen gera uma trepidação muito pequena ($< 3\%$ pp de M_n), que é quase totalmente eliminada pelo exclusivo algoritmo de compensação de trepidação integrado à família de servo drives AKD2G. O processamento preciso de filmes cada vez mais finos não representa obstáculo para a avançada tecnologia de acionamento da Kollmorgen.

CURVA DE VELOCIDADE ANTES DA COMPENSAÇÃO DE TREPIDAÇÃO



CURVA DE VELOCIDADE COM COMPENSAÇÃO DE TREPIDAÇÃO



A tabela abaixo mostra os resultados de sincronização alcançados em diferentes velocidades de teste em um sistema de revestimento para baterias de íons de lítio. É usado aqui um motor DDR de cartucho do tipo CH063C-13-3305 ($M_0 = 61,8 \text{ Nm}$, $n_n = 550 \text{ min}^{-1}$), equipado com um codificador de alta resolução (27 bits por rotação) como padrão.

| Velocidade de teste [min^{-1}] | Valor pico a pico da flutuação da velocidade [min^{-1}] | Desvio [%] |
|---|--|------------|
| 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 |

Programação de movimento simples e confiável

Outro componente essencial para a automação de máquinas de revestimento é o Kollmorgen Automation Suite com o controlador de movimento PCMM de vários eixos.

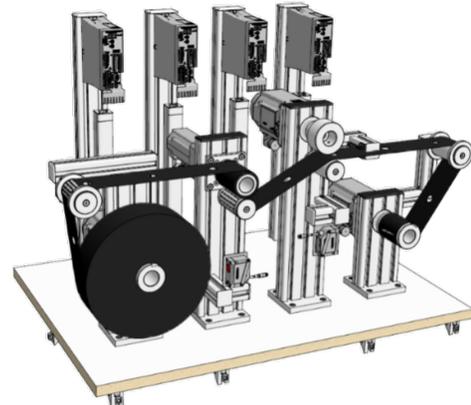
Com a PIPE NETWORK de programação de movimento gráfica e intuitiva, as sequências de movimento síncrono podem ser implementadas com muita facilidade usando blocos de função prontos, como transmissão eletrônica, cames e outros, além dos módulos de tecnologia prontos para uso.

Na biblioteca gratuita, por exemplo, estão disponíveis elementos essenciais para os tipos de enrolamento usados com mais frequência, como circuito aberto, controle de tensão e braço móvel. Há também opções de serras soltas, laminadoras e rotuladoras para usinagem sincronizada, entre outros itens. Esses módulos reduzem significativamente o tempo de programação e comissionamento, ajudando a garantir o sucesso da programação de movimento.

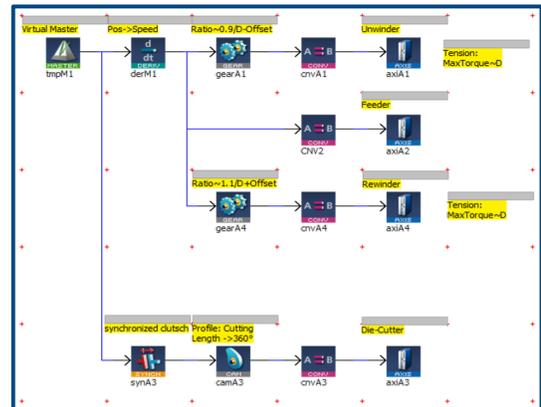
MAIOR PRODUTIVIDADE, MAIOR QUALIDADE E MENOR CUSTO: JUNTANDO TUDO

Além disso, a aplicação de revestimentos de alta precisão, a tecnologia de controle, acionamento e automação da Kollmorgen é bem-sucedida em vários processos relacionados à produção de baterias, como calandragem, corte longitudinal, perfuração e empilhamento. O uso da tecnologia de acionamento direto da Kollmorgen, junto com a tecnologia otimizada de controle e acionamento, permite que os fabricantes de baterias de íons de lítio aumentem substancialmente a eficiência da produção e garantam a qualidade do produto, reduzindo significativamente os custos de produção.

Aplicação rolo a rolo com cortador rotativo



Programação gráfica com o PIPE NETWORK



Sobre a Kollmorgen

A Kollmorgen, uma marca Regal Rexnord, tem mais de 100 anos de experiência em Motion, comprovada com motores, drives, atuadores lineares, soluções de controle para AGV e plataformas de controle de automação de maior desempenho e confiabilidade do setor. Oferecemos soluções inovadoras que são inigualáveis em desempenho, confiabilidade e facilidade de uso, dando aos fabricantes de máquinas uma vantagem inquestionável no mercado.