



## Aumente a velocidade da soldagem de trajetória das tampas de baterias de íons de lítio com a tecnologia de Direct Drive da Kollmorgen

**Na fabricação de baterias de íons de lítio, a tecnologia de soldagem a laser é amplamente usada para soldar tanto carcaças de aço inoxidável e alumínio quanto a tampa superior à carcaça. Nos últimos anos, com o rápido crescimento e a inovação contínua na indústria de baterias, vem aumentando a pressão para melhorar continuamente as capacidades de soldagem a laser. No entanto, as máquinas de soldagem amplamente disponíveis atualmente apresentam problemas como limitação de velocidade da soldagem de trajetória, deficiência no controle de precisão e baixo rendimento da soldagem.**

À medida que os fabricantes de baterias de íons de lítio buscam melhorar o rendimento e a qualidade, os fabricantes de máquinas de soldagem a laser estão se voltando para a tecnologia de Direct Drive da Kollmorgen para otimizar o controle de Motion, aumentar a velocidade de soldagem de trajetória

para 240 milímetros por segundo e obter uma aceleração gravitacional de 2,5 g. Ao mesmo tempo, a solução de Direct Drive da Kollmorgen atinge uma alta precisão no controle de Motion de  $\pm 30$  micra para soldas da mais alta qualidade.

### Tecnologia de soldagem a laser como solução para os requisitos de vedação de baterias

A soldagem a laser é um método relativamente novo. Após a soldagem a laser, não é necessário nenhum tratamento adicional ou apenas um tratamento simples porque a qualidade da solda é alta e não deixa poros. A soldagem a laser pode ser controlada com precisão porque a luz do laser tem um foco pequeno, a precisão de posicionamento é alta e

o processo pode ser facilmente automatizado. Essas características tornam a soldagem a laser particularmente adequada para ser incorporada em uma linha de montagem automatizada de produção de baterias. A soldagem a laser também melhora o desempenho da vedação e a aparência do carcaça da bateria de íons de lítio.

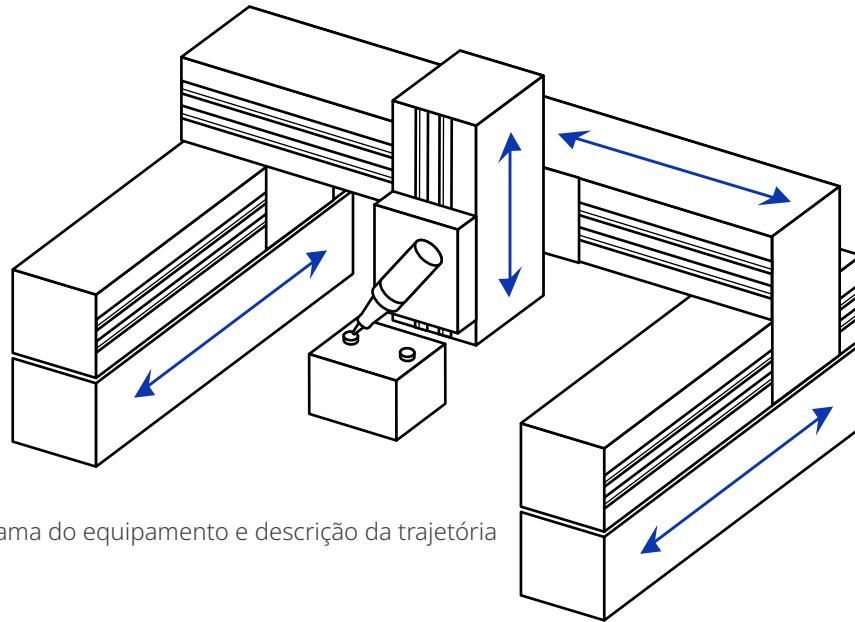


Diagrama do equipamento e descrição da trajetória

Normalmente, a parte superior da carcaça da bateria de íons de lítio possui uma placa de cobertura retangular com cantos arredondados e uma extremidade de entrada positiva na placa. A placa de cobertura é inserida na carcaça no nível da boca durante a vedação. A máquina de soldagem a laser é usada para soldar a carcaça da bateria à placa de cobertura do eletrodo, com o espaço retangular entre a placa de cobertura, sendo que a carcaça é soldada e selada por pulsos de laser repetidos.

Quando os parâmetros do laser são adequados, a bateria quadrada pode ser selada com sucesso em apenas uma passagem. Para conseguir isso, o processo de soldagem exige que a velocidade de

toda a trajetória de soldagem seja uniforme, com flutuação mínima; caso contrário, a solda ficará ruim. Para atender às necessidades de produção dos fabricantes de baterias de íons de lítio, os equipamentos de soldagem a laser precisam atingir um rendimento muito superior a 99%. Porém, a taxa de rendimento das máquinas de soldagem convencionais é muito inferior à taxa necessária.

À medida que a demanda por baterias dispara na era dos veículos elétricos e outros produtos com baterias recarregáveis, torna-se urgente a necessidade de melhorar a precisão do controle de Motion e o rendimento das máquinas de soldagem a laser.

## Tecnologia de Direct Drive como solução para soldagem a laser

Para resolver os desafios de controle de Motion da soldagem a laser, a Kollmorgen aplica a tecnologia de Direct Drive com motores de acionamento direto linear de núcleo de ferro de alta tensão da série ICH controlados pelo servodrive AKD. Esta solução aumenta a velocidade da soldagem de trajetória para 240 milímetros por segundo, melhora a precisão de controle em 30% e permite ao soldador atingir uma taxa de rendimento superior a 99%.

Como a trajetória de soldagem muda de uma linha reta para a posição de filete, é necessário aumentar a aceleração e a velocidade para alcançar a estabilidade do filete de solda pequeno. Conforme expresso na fórmula  $a_{max} = v^2/R$ , quanto mais rápida for a velocidade de soldagem, menor será o raio da trajetória do enrolamento e maior será a aceleração necessária.

Com um desempenho de controle de alta qualidade e velocidade de resposta rápida, o motor linear ICH da Kollmorgen atinge uma velocidade de soldagem de 240 milímetros por segundo, e sua aceleração máxima pode chegar a 2,5 g ao soldar o filete de R de 2,3. A gravidade aumenta a velocidade, reduzindo a flutuação da soldagem de filete e torna toda a trajetória da soldagem de filete mais uniforme e estável para garantir a viabilidade da soldagem de filete pequeno.

À medida que a trajetória arredondada faz a transição para a próxima trajetória linear, a velocidade do eixo X ou Y cai para zero e o motor dispara devido à inércia da carga (quanto mais rápida a velocidade, maior o overshoot). O motor se ajusta após o overshoot. Se o desvio máximo de posição do overshoot não for controlado, aparecerá um formato de onda. O desafio é conseguir o ajuste necessário para a soldagem da bateria.

Para conseguir o aperto necessário, a Kollmorgen recomenda os drives AKD com malhas de controle de alto desempenho e baixa latência e largura de banda de alta resposta. Os drives AKD da Kollmorgen apresentam as maiores taxas de atualização do setor, com a atualização da malha de corrente de 670 nanossegundos (1,5 MHz), atualização da malha de velocidade de 62,5 microssegundos (16 kHz) e atualização da malha de posição de 125 microssegundos (8 kHz).

Essas taxas de atualização excepcionais das três malhas permitem um controle de Motion mais rápido e conveniente, além de melhorarem a precisão do controle e reduzirem o overshoot para manter o desvio máximo de posição de  $\pm 30$  micra. Como resultado, o ajuste da soldagem da bateria e o rendimento do equipamento de soldagem a laser são bastante superiores.

Além disso, o drive AKD melhora a largura de banda de resposta e reduz o tempo de configuração para aumentar a produtividade da máquina. Além disso, além de melhorar a qualidade da vedação e aumentar a eficiência da produção, o drive AKD também possui um forte desempenho de filtragem, que pode resolver os problemas de ruído que ocorrem durante a depuração e melhorar o desempenho dos equipamentos da máquina de solda.



Tampa superior da bateria de veículos elétricos usada para carros

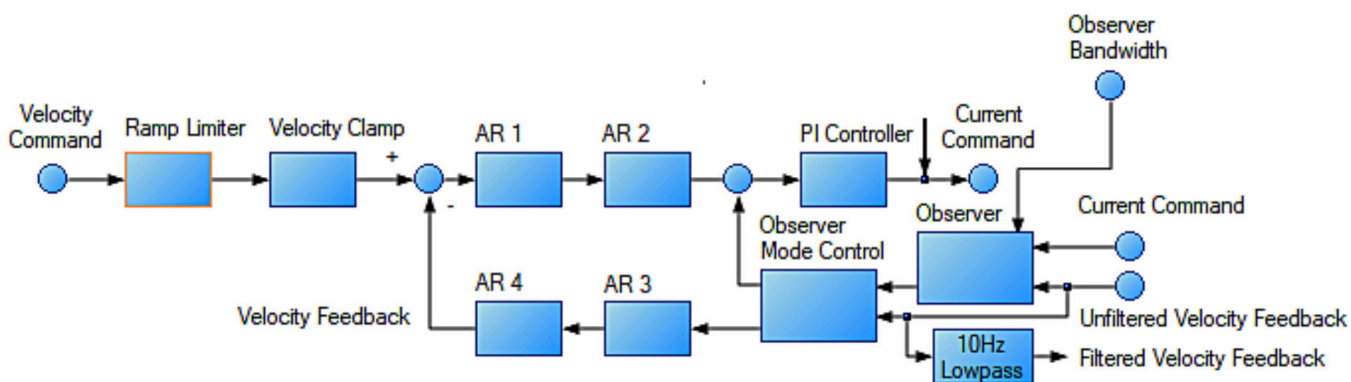


Diagrama das malhas de controle

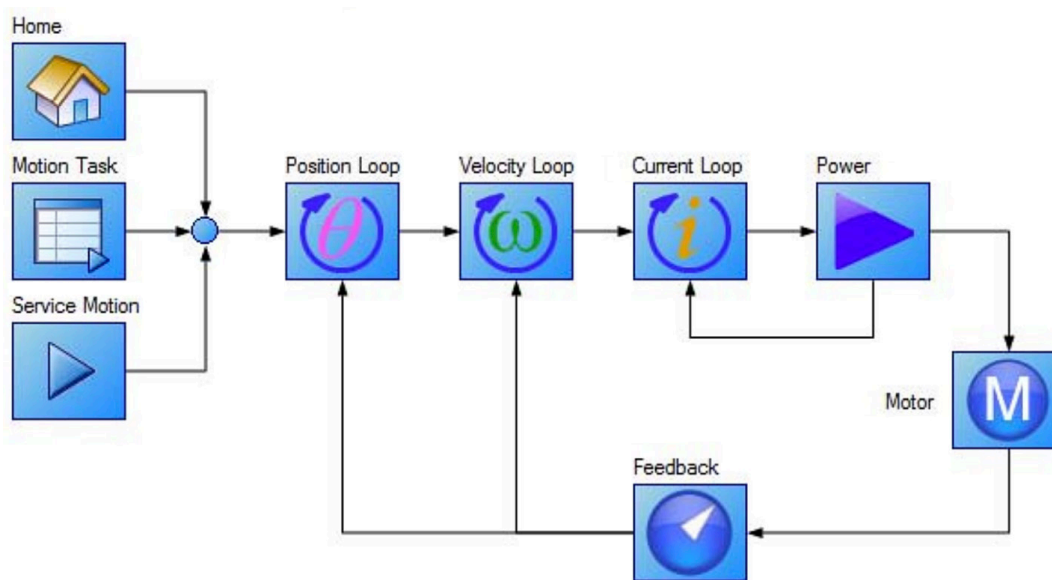


Diagrama de filtros e ganhos da malha de velocidade

Para atender aos diversos requisitos de soldagem e às diferentes trajetórias envolvidas na soldagem da tampa superior das carcaças da bateria de íons de lítio, a tecnologia de Direct Drive da Kollmorgen oferece uma faixa de força contínua de 21 a 450 N (4,7 a 101 lbf) para atender às necessidades de diferentes valores de força de carga. Ao mesmo tempo, forças de pico de 60 a 1.600 N (13,6 a 360 lbf) atendem aos requisitos de alta aceleração instantânea de diferentes cenários de soldagem da tampa superior. O controle de Motion de soldagem a laser é mais flexível do que o equipamento de soldagem convencional, o que melhora a qualidade da soldagem das soldagens de trajetórias diferentes.

Ao adotar a tecnologia de Direct Drive da Kollmorgen, o processo de soldagem da tampa superior da bateria de íons de lítio atinge o dobro da velocidade de soldagem e, ao mesmo tempo, melhora a precisão em 30% com um desvio máximo de posição dentro de  $\pm 30$  micra. Isso realmente ajuda os fabricantes de máquinas de soldagem a laser a melhorar sua competitividade no mercado. A otimização do processo de soldagem a laser melhora muito a eficiência da produção e a qualidade do produto das baterias de íons de lítio, ao mesmo tempo que aumenta a taxa de rendimento da soldagem para mais de 99% e reduz bastante os custos de produção.



Motor linear com núcleo de ferro de alta tensão da série ICH



Servodrives AKD

## Pronto para avançar?

[Entre em contato com a Kollmorgen](#) para tratar das suas necessidades e objetivos com um especialista da Kollmorgen em aplicações de automação industrial.

## 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.