



Sistema de Motion 2G: inovação para melhorar o desempenho, sem reprojeter sua máquina

À medida que novas tecnologias entram no mercado industrial, os engenheiros precisam encontrar novas maneiras de melhorar o desempenho e prolongar os ciclos de vida de suas máquinas. Ou, então, voltar para a prancheta.

Com acesso a dispositivos de feedback de alta resolução, processadores mais rápidos, sistemas de visão mais nítidos e barramentos de comunicação mais sofisticados, seus concorrentes podem oferecer recursos inovadores e de valor agregado a cada nova geração de máquinas. É ainda mais desafiador manter-se à frente da concorrência para equipes de engenharia enxutas com recursos limitados.

Diante da necessidade de entregar um desempenho aprimorado, todo gerente de produto deve se perguntar: que aumento de desempenho devemos alcançar para acompanhar as demandas do mercado? É possível fazer pequenos ajustes no projeto existente e que produzam grandes melhorias no sistema? Ou será necessária uma reformulação completa para manter uma posição competitiva?

Todas essas questões começam a ser respondidas com a avaliação dos componentes de controle de movimento, os elementos mais importantes para o desempenho de qualquer máquina sofisticada.

Seja atualizando ou reformulando completamente uma máquina, o desempenho depende da seleção de servomotores, servodrives, cabeamento e do controlador ou PLC. Compreender todas as opções, e como elas interagem, é essencial para determinar a melhor abordagem.

A maioria dos projetos tem objetivos semelhantes: melhorar o desempenho, acelerar o tempo de comercialização, minimizar riscos e custos e entregar o máximo retorno sobre o investimento. A maioria dos projetos apresenta as mesmas opções: substituir componentes individuais, substituir todo o sistema de movimento, reformular partes da máquina ou reformular a máquina inteira. Embora não possamos avaliar todos os compromissos envolvidos em cada projeto, a seguir fornecemos uma visão geral das opções que a maioria dos fabricantes de máquinas enfrenta ao serem encarregados de melhorar o desempenho da máquina.

Opções de reformulação	Desempenho Melhoria	Tempo/Custo relativo	Nível de risco*	ROI típico
Reformulação completa	★★★★	de 8 a 12 meses ou mais \$\$\$\$	Médio a alto	de 12 a 36 meses ou mais
Reformulação parcial	★★★	de 4 a 6 meses ou mais \$\$\$	Média	de 6 a 18 meses ou mais
Substituir o sistema de movimento	★★	de 3 a 6 meses \$\$	Baixa	< 6 meses
Substituir somente o motor ou o drive	★	de 2 a 4 meses \$	Média	< 6 meses

*Nível de risco em relação à conclusão do projeto no prazo, dentro do orçamento e com melhorias de desempenho conforme o esperado.

Claramente, é necessário avaliar cada uma dessas opções de reformulação à luz do seu próprio mercado, máquina, orçamento, prazo e requisitos de desempenho. Para ajudá-lo a tomar essas decisões, vamos examinar cada cenário de reformulação em mais detalhes.

A **reformulação completa da máquina** é um processo demorado e caro. No entanto, pode ser necessária uma grande reformulação se for preciso oferecer capacidades novas e significativas ou se o design atual estiver ultrapassado em relação aos novos avanços tecnológicos. **O sistema de controle de movimento será fundamental para o desempenho da máquina, portanto, qualquer projeto de reformulação completa deve considerar:**

- A metodologia de controle, incluindo elementos da Indústria 4.0
- Controle centralizado ou descentralizado
- Fonte única versus múltiplos fornecedores de movimento
- Certificações de agências

Uma reformulação completa envolve muitas horas de desenvolvimento, documentação e prototipagem. Planeje a coleta de feedback dos clientes e usuários finais sobre os recursos e desempenho desejados. Reserve tempo para várias revisões do projeto. Avalie todos os fornecedores possíveis e como seus produtos interagem para fornecer as características de movimento desejadas. Prepare-se para testar e documentar minuciosamente os resultados das opções de projeto dos concorrentes.

Uma reformulação completa da máquina é, sem dúvida, a alternativa mais longa e mais cara. Os riscos podem aumentar ao longo do processo, à medida que os sistemas mecânicos selecionados interagem

de maneira insatisfatória, levando os projetistas de volta à prancheta. No entanto, quando pressionado a entregar avanços significativos em função ou produtividade, talvez uma reformulação completa seja a única opção viável.

A **reformulação parcial** é geralmente uma abordagem menos cara em comparação com uma reformulação completa ou significativa, pois envolve identificar e substituir apenas as mecânicas problemáticas. No entanto, envolve risco significativo e as melhorias de desempenho podem ser modestas em comparação com uma reformulação completa.

Para uma reformulação parcial ser bem-sucedida, é necessário um entendimento profundo de quais elementos mecânicos estão impedindo o desempenho máximo e por quê, além do conhecimento de todas as alternativas viáveis e dos possíveis custos e impactos de engenharia na totalidade do sistema. Por exemplo, mudar para uma abordagem de acionamento direto pode eliminar muitos componentes que, de outra forma, exigiriam manutenção contínua e poderiam causar problemas mecânicos futuros.

Com expertise em como todo o sistema funciona, como seus subsistemas interagem e as opções disponíveis para substituição de subsistemas, os engenheiros estão melhor posicionados para minimizar riscos e maximizar o desempenho, e fazer isso com a maior economia de custos possível. Por exemplo, se uma solução de acionamento direto puder atender aos requisitos da aplicação sem exigir uma reformulação significativo, a contagem de peças, o tempo de montagem e os requisitos de manutenção podem ser reduzidos, enquanto o desempenho e a produtividade da máquina são melhorados.

Substituir o motor ou o drive é a abordagem de menor custo e menos disruptiva para melhorar o desempenho de uma máquina. No entanto, quando são alterados componentes individuais, os ganhos de desempenho serão limitados, pois é provável que as diferenças entre as características de desempenho dos componentes existentes e novos sejam incompatíveis. Isso é especialmente verdadeiro quando os componentes são adquiridos de vários fornecedores.

Sistemas que funcionam de forma otimizada incorporam algoritmos de controle de drive compatíveis com a estrutura eletromagnética do motor associado, bem como elementos de feedback compatíveis com as expectativas de desempenho para o sistema drive-motor. Mesmo que, no papel, um novo motor ou

um novo drive possa apresentar especificações de desempenho superiores, incorporá-lo em um sistema existente pode limitar as vantagens.

Embora seja possível integrar o drive de um fornecedor com o motor de outro, otimizar o desempenho total do sistema pode ser desafiador devido a incompatibilidades inerentes entre os componentes do sistema, muitas vezes ampliadas por escolhas de engenharia e estilos de design específicos. Fornecedores centrados em movimento, com experiência em harmonizar o desempenho de soluções totalmente integradas, em vez de simplesmente fornecer componentes individuais, oferecem a melhor oportunidade para otimizar o desempenho do sistema.

Sistemas que funcionam de forma otimizada incorporam algoritmos de controle de drive compatíveis com a estrutura eletromagnética do motor associado, bem como elementos de feedback compatíveis com as expectativas de desempenho para o sistema drive-motor.

Substituir o sistema de movimento representa uma nova forma de pensar, baseada no desempenho totalmente harmonizado do sistema de movimento. Atualmente, esta é uma opção viável, dados os avanços atuais na tecnologia de motores e drives, além do compromisso de um fornecedor centrado em movimento em fornecer sistemas compatíveis, que entreguem o desempenho totalmente conforme a classificação de cada componente, associado às tecnologias de controle de movimento mais avançadas.

Como acontece com tudo o que é eletrônico, os motores, drives e controladores de nova geração se beneficiaram de avanços de desempenho, reduções no tamanho dos componentes e novas capacidades funcionais. Como resultado, novas combinações de motor e drive podem, de forma prática, oferecer desempenho significativamente melhor no mesmo envelope de design ou até em um espaço ainda menor. Isso significa que os engenheiros têm a oportunidade realizar uma melhoria significativa no desempenho da máquina com mudanças mínimas no projeto existente.

Uma atualização bem-sucedida do sistema de movimento deve começar com uma revisão cuidadosa do desempenho atual da máquina para determinar as necessidades mais urgentes e as oportunidades para aumentar a produtividade. Por exemplo:

A máquina precisa indexar mais rapidamente para melhorar os tempos de movimento e estabilização? Se sim, considere um motor com potência semelhante, mas com menos inércia do rotor, ou um motor de tamanho semelhante, mas com mais potência para acelerar. Um sistema devidamente ajustado e sintonizado para desempenho ideal também pode atender a essa necessidade.

Reduzir o envelope físico da máquina é um objetivo importante de design? Se o desempenho da máquina está dentro do esperado, mas o tamanho físico da máquina precisa ser reduzido, considere uma solução de sistema de movimento que forneça características de desempenho equivalentes em um pacote menor.

O custo total de atualização do sistema de controle de movimento pode ser modesto se comparado a uma reformulação completa ou parcial. Mas os ganhos de desempenho podem ser muito maiores se comparados com a substituição de componentes individuais.

Em muitos casos, apenas o motor, o drive e o cabeamento precisam ser atualizados. Alguns projetos podem também exigir um novo controlador, conectores de energia ou a E/S. Provavelmente, o suporte do motor existente e o espaço disponível no gabinete acomodarão a nova solução. Sistemas de movimento avançados oferecem capacidades simples de plug-and-play, pois minimizam a curva de aprendizado para trabalhar com uma nova configuração de controlador ou drive ou com uma nova interface de programação.

Novas combinações de motor e drive podem, de forma prática, oferecer desempenho significativamente melhor no mesmo envelope de design ou até em um espaço ainda menor.

Um sistema de movimento pode agora transformar o desempenho da máquina sem reformulação.

Uma nova geração de motores, drives e controladores está possibilitando a otimização do desempenho dos sistemas de movimento para atender à demanda por maior desempenho e produtividade. E sem o tempo e o custo da reformulação de uma máquina.

Por exemplo, um servomotor que incorpora um projeto eficiente de estator e rotor com ímãs de alta energia de nova geração pode fornecer mais torque e potência no mesmo espaço e com a mesma montagem de um motor mais antigo. Ou as mesmas vantagens podem fornecer torque e potência equivalentes em um pacote menor, permitindo uma máquina mais compacta sem sacrificar o desempenho. Dependendo dos objetivos de projeto, é até possível atingir um “ponto ideal” de maior desempenho em um espaço menor, especialmente quando as tecnologias de motor certas são combinadas com o drive certo.

Servomotores que oferecem melhor densidade de torque e potência, menor inércia e recursos personalizáveis fornecem aos engenheiros uma maneira simples, mas altamente eficaz, de aumentar a produtividade da máquina e a eficácia geral do

equipamento. Combinar esses projetos de motor eficientes com soluções de servodrive multieixo perfeitamente compatíveis pode reduzir o espaço, diminuir o consumo de energia e custo e garantir desempenho totalmente avaliado.

Uma relação colaborativa com um fornecedor centrado em movimento pode melhorar ainda mais os resultados de qualquer projeto de reformulação ou atualização. Por exemplo, um fornecedor colaborativo que oferece capacidades de personalização pode ajustar a montagem do produto e outros recursos para corresponder ao projeto existente da máquina, enquanto um fornecedor que oferece software de controle flexível e experiência em movimento pode ajudar a ajustar o sistema para funcionar idealmente com os recursos de controle existentes.

Os exemplos a seguir mostram como alcançar desempenho aprimorado da máquina sem mudanças no projeto, com base em uma variedade de escolhas de sistema de movimento.

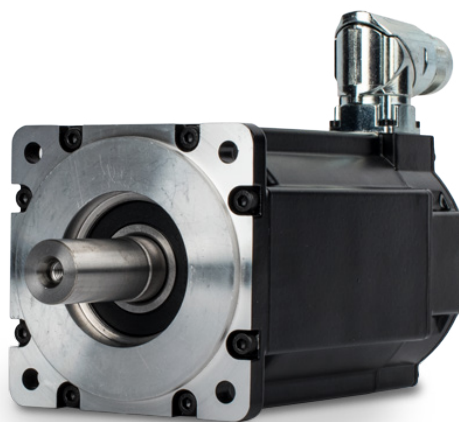
Esses não são cenários teóricos, mas oportunidades do mundo real baseadas na tecnologia de uma nova geração que está disponível hoje. Neste caso, o Sistema de Movimento 2G da Kollmorgen, composto por servodrives AKD2G, servomotores AKM2G, cabos 2G e componentes de suporte.

Motores de tamanho equivalente com a mesma montagem para aumentar torque e potência.

Um motor que fornece maior torque e potência com o mesmo tamanho e configuração de montagem que o motor existente pode aumentar o desempenho da máquina com investimento mínimo em tempo e custo de engenharia. Mais torque melhora os tempos de aceleração e desaceleração, proporcionando indexação mais rápida para aumentar a produtividade da máquina. O aumento da potência do motor também pode contribuir para velocidades de máquina mais altas e maior produtividade. Várias inovações no projeto do motor podem fornecer torque e potência adicionais em um pacote de tamanho semelhante.

Projetos de enrolamento eficientes melhoram a capacidade de fabricação enquanto permitem alto preenchimento de espaço e aumento da eficiência de produção de fluxo. Os enrolamentos consistem em bobinas de fio de cobre que envolvem os dentes de aço do estator, criando os caminhos de fluxo específicos que fornecem a potência do motor. O fio

preenche os espaços entre os dentes do estator, com um volume maior de cobre no espaço resultando em criação mais eficiente dos campos eletromagnéticos. Ímãs de terras raras de alta energia projetados em um circuito magnético eficiente também desempenham um papel no aumento da produção de torque.



Motores que oferecem menor inércia com o mesmo tamanho de pacote e montagem. O desempenho do motor também pode ser melhorado reduzindo a inércia do rotor e mantendo o mesmo tamanho de pacote. Semelhante ao aumento do torque, uma menor inércia do rotor significa que será necessária menos energia para alterar a velocidade. Para obter os melhores resultados, um motor com baixa inércia do rotor pode exigir o uso de funcionalidades avançadas de ajuste para alcançar ajuste e desempenho de movimento ideais. Isso pode ser facilmente realizado com uma abordagem de projeto de sistemas em parceria com um fornecedor centrado em movimento, que oferece ajuste de desempenho avançado integrado no drive.

Seleção de escolha de feedback. Motores que oferecem uma seleção de dispositivos de feedback permitem que os projetistas de máquinas mantenham facilmente as precisões de posicionamento da máquina existente. Um novo motor pode usar o mesmo dispositivo de feedback ou um atualizado para melhorar a precisão. Fornecedores centrados em movimento podem fornecer soluções que integram perfeitamente o drive e os cabos com a solução de motor e feedback.

Mudanças no drive. Mudar o servodrive também pode melhorar o desempenho da máquina. Tecnologias de drive mais recentes aproveitam dispositivos de potência menores, melhor dissipação de calor e processadores mais poderosos. Com capacidades mais avançadas disponíveis em pacotes menores, os drives ocupam menos espaço no

gabinete de controle. Os projetistas podem reduzir o tamanho do gabinete ou adicionar funcionalidades aumentadas, como recursos adicionais de segurança da máquina ou funções auxiliares. Além disso, drives que incorporam capacidades avançadas de ajuste — incluindo filtros personalizáveis em torno de loops de corrente, velocidade e posição — melhoram a capacidade do sistema do motor/drive de responder de forma otimizada em qualquer configuração de montagem mecânica específica.

Cabeamento simples versus duplo. Enquanto as máquinas mais antigas provavelmente contam com cabeamento separado para energia e feedback, de e para o motor, os novos projetos de motor/drive agora oferecem a capacidade de fornecer tanto energia quanto feedback por meio de um único cabo. Mudar para um projeto de cabeamento simples diminui a complexidade do gerenciamento de cabos e reduz o custo de instalação, mesmo que a máquina tenha sido originalmente projetada em torno de um sistema de cabeamento duplo.

Capacidades de coengenharia. Além de incorporar as mais recentes tecnologias de motor e drive em uma abordagem sistêmica, um verdadeiro fornecedor centrado em movimento deve ser capaz de assumir grande parte do ônus da reformulação, oferecendo suporte de coengenharia com capacidades de fabricação de motor personalizadas. O fornecedor essencialmente se torna parte da equipe de engenharia do cliente, desempenhando um grande papel na minimização do tempo e esforço de um projeto de reformulação ou atualização.

Com a reengenharia de modificações de eixo e montagem, dispositivos de feedback alternativos e outras personalizações mecânicas, um fornecedor centrado em movimento pode fornecer as melhorias de desempenho desejadas enquanto acomoda o projeto original da máquina do OEM. Drives que incorporam opções de firmware e software poderosos e flexíveis fornecem capacidades adicionais para personalizar e refinar a função de máquinas existentes ou reformuladas.



Uma nova forma de pensar começa com a Kollmorgen.

Melhorar o desempenho da máquina para atender às demandas do mercado não precisa ter que começar do zero. Ao fazer parceria com um fornecedor centrado em movimento que oferece sistemas de movimento de nova geração e experiência em coengenharia para fornecer personalizações sob medida, pode-se revitalizar máquinas antigas com impacto mínimo no projeto.

O Sistema de Motion 2G da Kollmorgen foi criado para enfrentar esses desafios diretamente, e a equipe de coengenharia da Kollmorgen está pronta para avaliar o projeto da sua máquina e ajudá-lo a torná-la mais eficiente e produtiva.



Pronto para avançar?

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

Sobre a Kollmorgen

A Kollmorgen, uma marca Regal Rexnord, tem mais de 100 anos de experiência em Motion, comprovada com motores, drives, 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.