



## 5 dicas de motion para melhor desempenho de corte de metal em alta definição

**Máquinas de corte a laser, jato de água e plasma têm uma coisa em comum: clientes que buscam desempenho de última geração. O motion faz toda a diferença. As cinco dicas de design de motion a seguir podem ajudá-lo a diferenciar sua máquina como uma líder em desempenho.**

Quando os fabricantes compram uma máquina nova ou atualizada, eles se concentram nos recursos que permitirão uma fabricação mais rápida e confiável de produtos de alta qualidade. Isso significa que sua reputação e sucesso como fabricante de máquinas dependem da demonstração do melhor desempenho, do melhor design e da melhor integração.

Todas essas qualidades dependem da otimização do sistema de motion. As cinco principais oportunidades de melhoria incluem a arquitetura fieldbus, a frequência de acomodação da malha de controle, o design do servomotor, a seleção do dispositivo de feedback e o cabeamento.

### 1. Escolha a arquitetura de fieldbus certa

Embora vários tipos diferentes de barramentos tenham sido usados no passado, os sistemas modernos de conformação de metal empregam quase universalmente uma das diversas versões de Ethernet para facilidade de uso e desempenho máximo. Mas mesmo dentro da família Ethernet, o desempenho é relativo, e a escolha da arquitetura de barramento errada pode reduzir significativamente a velocidade de execução, degradando a qualidade e a precisão do corte.

Seja usando um controlador padrão do setor, como o Hypertherm, ou um controlador personalizado, os pontos de posição que definem o corte são transmitidos do controlador para o drive de maneira determinística. Os intervalos de tempo entre cada conjunto de pontos x/y são estritos e constantes.

Além disso, para aplicações altamente dinâmicas, como corte de precisão, esses intervalos de tempo são muito curtos – normalmente na faixa de 500 microssegundos a 1 milissegundo. Intervalos de tempo mais longos significam um corte menos preciso, enquanto intervalos de tempo variados significam um corte distorcido.

Os conectores Ethernet parecem todos iguais, mas diferentes versões de Ethernet não se comportam da mesma forma e é essencial escolher a versão certa para o trabalho certo. As portas fieldbus de qualquer drive, entretanto, devem dar suporte a uma versão de Ethernet industrial e todos os dispositivos no barramento devem ser compatíveis e configurados corretamente.

Nem todos os protocolos Ethernet industriais são iguais na sua capacidade de transmitir dados determinísticos em tempo real para todos os dispositivos no fieldbus. A Kollmorgen recomenda o EtherCAT por seu desempenho rápido e em tempo real, bem como por oferecer suporte para CANopen, FailSafe over EtherCAT (FSoE) e outras características.

## 2. Otimize a frequência de acomodação

A maior frequência de acomodação está intrinsecamente relacionada a maior velocidade. Com o aumento da frequência de acomodação da malha de controle, o sistema atinge um comportamento mais rígido do motor; diminui os erros e melhora os tempos de resposta do transiente. O resultado é um controle mais responsivo sobre a posição, a velocidade e o torque. Para muitas aplicações de corte diárias, estes fatores podem não ser tão críticos. Mas para máquinas de corte de última geração, a frequência de acomodação da malha de controle é essencial para o desempenho.

No entanto, embora a frequência de acomodação alta permita alto desempenho, ela também requer componentes de motion de alto desempenho. O risco é que frequências mais altas possam causar problemas de instabilidade se o drive e o motor não conseguirem aproveitar as mudanças rápidas nas malhas de controle. Por exemplo, um motor com alta inércia pode não conseguir atingir a aceleração necessária e essas insuficiências realimentam as malhas de controle.

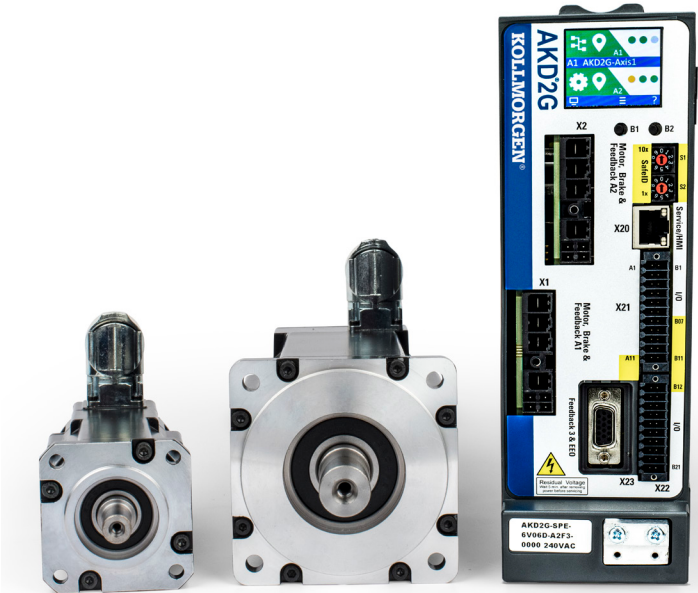
Outro problema comum é a correspondência da frequência de acomodação. Em uma aplicação multieixo, é preciso ter uma frequência de acomodação suficiente para realizar os movimentos necessários em cada eixo. Mas se a frequência de acomodação não corresponder exatamente entre os diferentes eixos, a forma do corte sairá distorcida à medida que os eixos respondem em taxas diferentes ao feedback da malha de controle. Embora não estejam diretamente relacionadas à frequência de acomodação, as aplicações que incorporam um pórtico também precisam de acoplamento cruzado

| ORGANIZAÇÃO                   | TEMPO DE RESPOSTA<br>(para 100 eixos) | JITTER   | TAXA DE DADOS |
|-------------------------------|---------------------------------------|----------|---------------|
| Ethernet/IP<br>CIP Sync ODVA  | 1 ms                                  | < 1 ms   | 100 Mbit/s    |
| Ethernet<br>POWERLINK<br>EPSG | < 1 ms                                | < 1 ms   | 100 Mbit/s    |
| PROFINET-IRT<br>PNO           | < 1 ms                                | < 1 ms   | 100 Mbit/s    |
| EtherCAT<br>ETG               | 0,1 ms                                | < 0,1 ms | 100 Mbit/s    |

Comparação de desempenho para arquiteturas comuns (Fonte: IEBmedia)

entre os eixos nos dois lados paralelos para garantir um motion coordenado.

Seus drives devem fornecer ferramentas simples e altamente precisas para fazer a correspondência da frequência de acomodação entre os eixos. Ao decidir sobre um servomotor, procure projetos de baixa inércia para fornecer a aceleração e a resposta de torque necessárias em aplicações de alta frequência de acomodação e alto desempenho, sem criar distúrbios no sistema. O sistema de Motion 2G da Kollmorgen consegue isso, ao mesmo tempo que inclui um algoritmo de pórtico que simplifica o acoplamento cruzado entre os lados do pórtico.



### 3. Selecione e dimensione os motores adequadamente

Outro erro comum é subdimensionar um motor ou selecionar o projeto errado do motor sem levar em conta o risco de saturação de tensão ou de corrente. Simplificando, a constante de torque de um motor, ou  $K_t$ , não pode ser maior do que a tensão do barramento permite. Se o drive não for capaz de fornecer a tensão ou corrente necessária, talvez você não consiga fazer com que o motor execute os movimentos necessários.

A solução é incorporar cálculos elétricos antecipadamente como parte do processo de seleção do motor. Com uma compreensão precisa da corrente e tensão disponíveis, você pode avaliar objetivamente o projeto e o tamanho do motor que serão necessários. Talvez você precise mudar para um motor maior. Alternativamente, você pode considerar o mesmo motor com um enrolamento diferente que oferece um novo equilíbrio entre os requisitos de tensão e corrente. Há uma grande probabilidade de conseguir o desempenho necessário sem aumentar o tamanho do motor ou até mesmo conseguir reduzir o tamanho.



Procure um parceiro que tenha experiência em engenharia de motion e seleção de produtos para eliminar problemas de saturação de tensão e corrente e garantir um desempenho ideal, dadas as realidades do seu fornecimento elétrico.

### 4. Combine os dispositivos de feedback com os requisitos da sua aplicação

Os dispositivos de feedback fornecem informações ao inversor ou controlador para garantir que o motor ou a carga atinjam a velocidade e a posição necessárias no momento certo. Os dispositivos de feedback selecionados para uma aplicação específica têm uma influência significativa sobre o custo, a velocidade e a precisão.

Encoders incrementais fornecem dois sinais de saída indicando movimento e direção. Esses sinais só podem rastrear a posição relativa e, portanto, exigem o uso de uma interface digital para calcular a posição absoluta. No caso de interrupção de energia ou falha da aplicação, o eixo deve retornar à posição inicial antes de reiniciar, pois o encoder não rastreia a posição absoluta. Em algumas aplicações, isso pode ser uma questão de segurança. Os encoders incrementais também são um tanto suscetíveis à interferência de ruído elétrico e podem exigir filtros de entrada e outras medidas para amenizar o problema.

Os encoders absolutos geralmente custam mais do que codificadores incrementais, mas oferecem diversas vantagens. Como geram códigos digitais que representam o ângulo do eixo do motor, os encoders absolutos fornecem informações exatas sobre posição e velocidade, sem necessidade de processamento adicional. Se a energia for interrompida, um encoder absoluto informa a posição

correta na reinicialização, sem a necessidade de retornar à posição inicial. Esses encoders também conseguem uma resolução muito alta, oferecem excelente imunidade a ruídos e estão disponíveis em opções de cabo único.

Outra opção são os resolvers. São dispositivos analógicos, projetados em torno de um transformador elétrico, usando comparações de tensão entre os enrolamentos do rotor e do estator para fornecer uma posição absoluta durante uma volta do eixo do motor. Os resolvers são dispositivos robustos frequentemente especificados para uso em ambientes severos, mas os resolvers típicos não fornecem a resolução necessária para aplicações de corte de altíssima precisão.

O Kollmorgen Smart Feedback Device (SFD) combina uma arquitetura de resolução robusta com componentes eletrônicos adicionais que aumentam significativamente a precisão, fornecem configuração plug-and-play e oferecem o benefício de uma opção de cabo único.

Todos esses tipos de feedback têm sua utilidade, mas é essencial escolher a tecnologia mais adequada para o desempenho da máquina que você deseja alcançar. Em particular, esteja ciente de que dispositivos de feedback baratos têm custos ocultos, como dificuldades em ajustar o motion para atender de forma confiável às suas necessidades.

## 5. Escolha cabos para ter confiabilidade e desempenho

Finalmente, é fácil ignorar a importância da seleção dos cabos, mas esta não é uma área a ser economizada ou tratada como algo secundário. Se as bitolas dos fios do cabo forem subdimensionadas, você terá problemas de eficiência e confiabilidade. Se os cabos não estiverem devidamente aterrados e blindados, o ruído elétrico poderá causar erros no feedback e no desempenho geral do sistema. Se o isolamento e os conectores estiverem abaixo do padrão, é provável que ocorram falhas durante o uso a longo prazo.

O número, tamanho, peso, flexibilidade e disposição dos cabos também fazem a diferença. Por exemplo, especialmente em um sistema de pórtico, os cabos

fazem parte da carga, causando problemas de arrasto, peso e conformidade que o sistema servo precisará compensar. Na maioria dos casos, um design de cabo único pode ser útil, pois é mais fácil de rotar e mais leve tanto no cabo quanto no conector do que um sistema de dois cabos.

Um pórtico acionado por um motor maior pode se beneficiar da flexibilidade de dois cabos em vez de um único cabo mais espesso e rígido. Assim como acontece com todos os aspectos do projeto da máquina, a seleção do cabo exige encontrar o equilíbrio certo de propriedades sem nunca comprometer a qualidade.



## Para obter respostas, seja parceiro da Kollmorgen

A Kollmorgen é mais do que um fornecedor. Somos um parceiro dedicado ao seu sucesso. Nós lhe damos acesso direto dos engenheiros aos projetistas que criam nossos sistemas de motion e que entendem como abordar os requisitos especializados da conformação de metais. Nossas ferramentas de desenvolvimento autoguiadas ajudam você a modelar, escolher e otimizar produtos on-line. Com a nossa presença global de centros de fabricação, de design, de aplicação e de serviços, você sempre tem acesso

a fornecimento confiável, experiência em engenharia colaborativa e suporte personalizado que nenhum outro parceiro pode fornecer. Quer você esteja atualizando uma máquina existente ou projetando a máquina de última geração que definirá o estado da arte para seus clientes, podemos ajudá-lo a projetar o excepcional.

Pronto para descobrir tudo o que a sua máquina é capaz de fazer?

Acesse [www.kollmorgen.com/metal-forming](http://www.kollmorgen.com/metal-forming)

## Pronto para avançar?

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

## 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.