



MEGADYNE



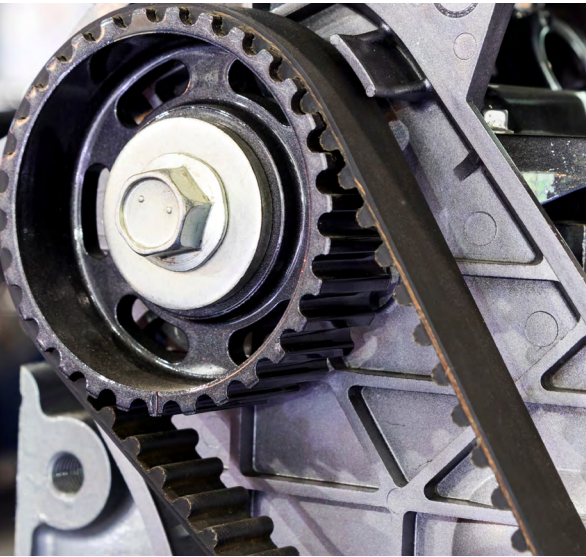
E-BOOK

PT

ECONOMIZE
ENERGIA COM
SOLUÇÕES
EM CORREIAS
EFICIENTES

SUMÁRIO

Introdução	3
Sobre o Tensionamento:	4
- Tensionamento adequado	4
- Subtensionamento	5
- Sobretensionamento	5
Condições das Polias:	6
- Desalinhamento de polias	6
- Polias desgastadas	7
Considerações sobre Correias:	8
- Bom: correias em “V” lisas envelopadas	9
- Ótimo: Correias em “V” dentadas	10
- Excelente: Correias Sincronizadoras	11
Potenciais economias	12
Conclusão	13



INTRODUÇÃO

O custo de energia nas operações de manufatura impacta diretamente o custo total de um produto. O custo de energia também impulsiona o *reshoring* — o movimento de trazer operações de manufatura de volta aos Estados Unidos após períodos no exterior.

À medida que a energia fica mais cara, acionamentos ineficientes consomem parte do lucro que poderia ser reinvestido no negócio.

A introdução de correias energeticamente eficientes em transmissões acionadas por motores elétricos é uma solução simples e econômica para obter economia de energia.

A combinação de manutenção adequada e tecnologia atualizada em correias melhora a eficiência por meio da redução do consumo de energia e aumenta o desempenho do acionamento, ajudando a proteger os preços e a rentabilidade.



SOBRE TENSIONAMENTO

TENSIONAMENTO ADEQUADO

Um terço dos motores elétricos usados em aplicações industriais e comerciais utiliza transmissões por correia. A maioria utiliza correias em V revestidas que dependem do atrito entre a correia e as canaletas das polias para transmitir potência.

Correias em V revestidas são relativamente acessíveis e são projetadas para permitir deslizamento limitado; elas só devem escorregar em condições potencialmente problemáticas. Esse deslizamento funciona como um “fusível” que evita danos a equipamentos caros.

Sem manutenção periódica, transmissões por correias em V tendem a escorregar em excesso durante a operação normal, reduzindo a eficiência e aumentando os custos.

Uma transmissão corretamente instalada com correias em V revestidas pode ter eficiência de 95–98% no início, mas cair rapidamente para cerca de 93%. Sem retensionamento periódico, a eficiência diminui ainda mais e o desgaste de correias e polias acelera. Ajustes periódicos de tensão prolongam a vida útil das correias e reduzem paradas.

A manutenção do tensionamento de transmissões por correia é frequentemente negligenciada devido a outras prioridades de manutenção, o que significa que as correias geralmente só recebem atenção quando acabam se rompendo.

Essa situação pode ser evitada com o ajuste periódico da tensão, o que aumentará a vida útil das correias e reduzirá a frequência das interrupções no serviço.



SOBRE TENSIONAMENTO

TENSIONAMENTO INSUFICIENTE

O tensionamento insuficiente é o problema mais comum em transmissões por correias em V. Ele reduz a eficiência e causa deslizamento (perda de potência e redução da vida útil da correia), ruído e desgaste prematuro das polias. A perda de energia devido à tensão insuficiente pode ser alta, portanto, manter as correias em V devidamente tensionadas é um investimento de tempo que vale a pena.

COMO AS CORREIAS DE TRANSMISSÃO COM TENSÃO INSUFICIENTE PODEM SER IDENTIFICADAS?

Correias em V: *Observe se há um efeito de “vidrado” nas laterais da correia.*

Esse aspecto brilhante é resultado do movimento da correia em V de forma independente da polia, deslizando dentro do canal da polia. O vidrado reduz ainda mais o atrito, diminuindo a eficiência da transmissão. Outros sinais perceptíveis incluem a correia e a polia estarem quentes ao toque — especialmente a polia —, além do acúmulo excessivo de pó de borracha proveniente do desgaste da correia, que pode se acumular no chão ou dentro das proteções de segurança. Por fim, podem surgir rachaduras na parte inferior da correia, causadas pelo estresse excessivo do material. Correias em V com tensão insuficiente tendem a endurecer devido ao calor gerado pela energia perdida, tornando-se menos flexíveis e exigindo ainda mais energia para se dobrar ao redor das polias.

Correias Sincronizadoras: *Observe se há falta de dentes ou salto de dentes.*

Nas correias sincronizadoras, a tensão insuficiente pode resultar em dentes arrancados ou no “pulo”/escorregamento dos dentes da transmissão, o que gera um ruído perceptível. Se qualquer uma dessas falhas estiver presente, a correia provavelmente já está danificada e precisará ser substituída.

TENSÃO EXCESSIVA

A tensão excessiva em uma transmissão por correia é tão indesejável quanto a tensão insuficiente. Ao gerar esforço excessivo no motor, na correia, no eixo e nos rolamentos devido à carga aumentada, a tensão excessiva acelera o desgaste desses componentes muito mais rapidamente do que o normal. Além disso, reduz a eficiência do sistema de transmissão, o que aumenta o consumo de energia e provoca maior geração de calor.

O calor adicional também endurece a correia e reduz sua vida útil.

SINTOMAS DE UMA TRANSMISSÃO COM TENSÃO EXCESSIVA

Ruptura de correias é um sinal comum de tensão excessiva.

A quebra também pode resultar do desalinhamento das polias, que aumenta a carga e reduz a eficiência. Finalmente, o estresse adicional sobre os rolamentos leva à substituição precoce ou recorrente dos mesmos, outro indicador típico de tensão excessiva.



CONDIÇÕES DAS POLIAS

Para alcançar um sistema energeticamente eficiente, também é importante manter as polias em bom estado.

Polias desalinhadas ou desgastadas contribuem para uma operação ineficiente e aumentam o tempo de inatividade para manutenção, tornando-se um fator importante e oneroso a ser considerado.

DESALINHAMENTO DE POLIAS

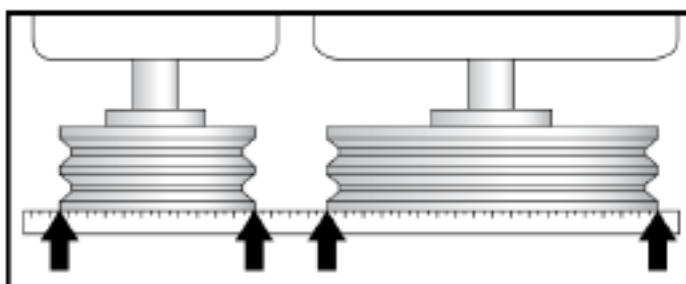
Para alcançar eficiência energética, é essencial manter as polias em bom estado. Polias desalinhadas ou gastas reduzem a eficiência e aumentam as paradas de manutenção. O alinhamento correto entre polias é pré-requisito para obter a tensão adequada.

O desalinhamento pode ser paralelo (polias fora de linha) ou angular (uma polia em ângulo diferente). Em ambos os casos, o desgaste da correia se acelera e a vida útil do conjunto se reduz. Em transmissões desalinhadas, as correias podem se deslocar nas polias ou carregar a carga para um lado. Buchas gastas ou frouxas podem deslocar a polia e afetar o alinhamento.

Uma verificação simples com régua/linha reta deve tocar em quatro pontos entre polias motriz e movida.

Não tem certeza se as polias estão desalinhadas?

Verifique-as com uma régua ou outro objeto reto; essa é uma maneira rápida e simples de avaliar possíveis problemas de alinhamento. O objeto reto deve encostar em quatro pontos entre a polia motriz e a polia conduzida.





POLIAS DESGASTADAS

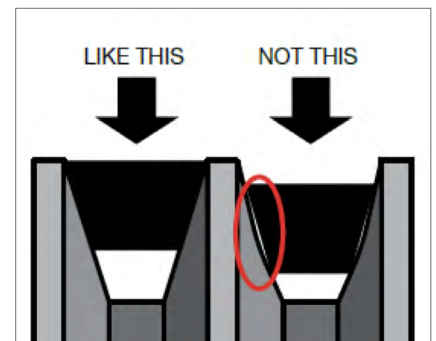
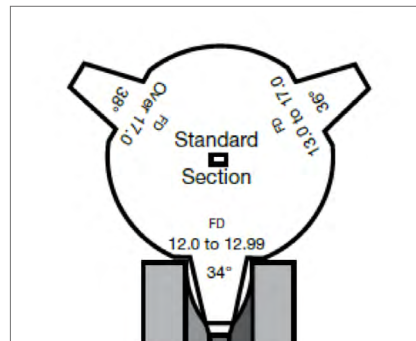
Com o tempo, a fricção entre polias e correias em V desgasta o material das canaletas. Isso reduz a área de contato, diminui o atrito útil, aumenta o deslizamento e o consumo de energia, e eleva o calor gerado, encurtando a vida útil da correia.

As canaletas devem ser inspecionadas a cada troca de correia usando um calibrador de polias; até 1/32" ($\approx 0,8$ mm) de desgaste já afeta a eficiência. Sinais de polias danificadas incluem desgaste de canaleta, rebarbas e marcas que podem cortar a correia. Polias para correias síncronas também se desgastam e requerem inspeções periódicas.

Não tem certeza se as polias estão desgastadas?

Se as correias em V estão se desgastando ou falhando antes do esperado, isso pode ser um sinal de que a polia está danificada. Além do desgaste do canal, polias danificadas podem apresentar pequenas marcas que geram rebarbas. Essas rebarbas causam cortes por abrasão e outros danos, sendo outra forma de identificar uma polia comprometida.

As polias sincronizadoras também sofrem desgaste com o uso normal e exigem inspeções periódicas para determinar os intervalos de substituição.



CONSIDERAÇÕES SOBRE CORREIAS

O Departamento de Energia dos EUA (DOE) recomenda substituir correias em V por alternativas de maior eficiência — como correias em V de borda cortada (entalhadas) e correias síncronas — para melhorar a eficiência energética do acionamento.

Migrar de correia em V revestida para correia em V de borda cortada (entalhada) pode aumentar a eficiência em cerca de 2%.

Em novos projetos, correias síncronas podem oferecer cerca de 5% a mais de eficiência em comparação às correias em V.

Ganhos de 2–5% tornam-se significativos em operações 24/7 e com múltiplos acionamentos.

A visão geral a seguir das opções de correias disponíveis, bem como os prós e contras de cada solução, é um guia útil para avaliar e selecionar a melhor correia para cada aplicação.

Em última análise, trata-se de equilibrar o melhor desempenho com o menor custo, por isso a Megadyne oferece as seguintes soluções para transmissões por correia, classificadas de acordo com a eficiência energética.





BOM: CORREIAS EM “V” LISAS ENVELOPADAS

A correia em V revestida é normalmente a correia padrão utilizada em muitas aplicações. As excelentes características mecânicas e a elevada eficiência de transmissão tornam este tipo de correia uma escolha popular.

VANTAGEM

Protege contra picos de torque por permitir algum deslizamento; apropriada quando se deseja algum escorregamento; a cobertura ajuda a proteger o corpo de borracha.

Qualquer aplicação em que algum deslizamento seja desejável será mais adequada para o uso de uma correia em V envolvida.

Uma correia em V envolvida oferece maior proteção contra contaminação, pois a cobertura protege o corpo de borracha da correia.

DESVANTAGEM

Entre as opções de transmissão por correia disponíveis, as correias em V envolvidas são as menos eficientes.

Esse tipo de correia em V requer tensionamento frequente para manter sua eficiência inicial. Se não for devidamente mantida de forma regular, pode perder até 20% de eficiência.

EFICIÊNCIA TÍPICA ^{ATÉ} **93%**



ÓTIMO: CORREIAS EM “V” DENTADAS

A construção “Raw Edge” difere da correia em V envolvida pelo fato de não possuir tecido externo nas laterais da correia. Isso coloca a borracha em contato direto com os canais da polia, reduzindo significativamente o deslizamento.

A correia em V Raw Edge entalhada também possui a parte inferior entalhada, o que proporciona operação mais fria e maior flexibilidade, tornando-a ideal para polias de diâmetro menor.

Mais eficiente do que uma correia em V envolvida, é a melhor escolha quando uma transmissão sincronizada não é viável em termos de custo, mas ainda se deseja maior eficiência.

As correias Cogged Raw Edge utilizam a mesma polia da correia em V padrão envolvida, eliminando o custo de substituição das polias para a modernização da transmissão.

VANTAGEM

A construção entalhada reduz a resistência à flexão da correia, permitindo que ela se dobre em polias de diâmetro menor do que uma correia em V envolvida. Polias menores exigem menos material para serem produzidas, o que geralmente as torna mais baratas do que versões maiores

A construção Raw Edge nas laterais (ou seja, sem cobertura de tecido) possui um coeficiente de atrito maior do que o de uma correia em V envolvida, tornando-a mais resistente ao deslizamento e permitindo transmitir mais potência

Uma correia em V entalhada opera de forma mais fria do que uma correia em V envolvida e, como resultado, apresenta maior durabilidade. O Departamento de Energia dos EUA (US DoE) estima que esse tipo de correia seja 2% mais eficiente do que as correias em V padrão

Essa correia funciona nas mesmas polias que uma correia em V padrão, portanto, a atualização é um processo simples de substituição da correia, sem custo adicional com novos componentes

Diferente de uma correia sincronizadora, a correia em V entalhada oferece melhor amortecimento de vibrações, sendo indicada quando há preocupação com vibrações excessivas

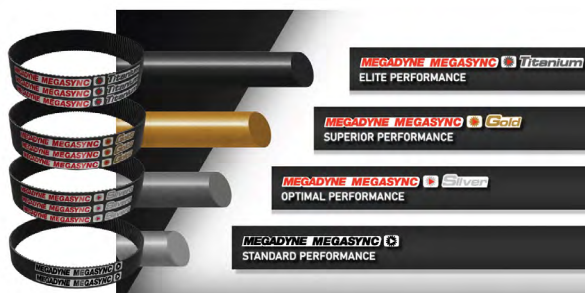
DESvantagem

O custo inicial da correia em V Raw Edge é mais alto, embora o retorno sobre o investimento seja rápido

EFICIÊNCIA
TÍPICA **ATÉ 95%**

EXCELENTE: CORREIAS SINCRONIZADORAS

Também conhecida como transmissão por correia sincronizadora, a correia sincronizadora possui dentes que se encaixam nos dentes correspondentes da polia. Essa correia elimina o deslizamento e oferece a maior eficiência, proporcionando resultados consistentes e previsíveis. No entanto, não é uma substituição direta para transmissões existentes com correias em V, pois exige um novo projeto de transmissão, com a troca de todos os componentes (correias e polias).



VANTAGEM

Os dentes em uma transmissão sincronizadora criam um engate positivo com as polias, garantindo zero deslizamento da correia e máxima eficiência

A correia sincronizadora é a melhor escolha para novas aplicações de transmissão, pois seu custo inicial é compensado pelo aumento da eficiência e pela redução do tempo de inatividade para manutenção

Essa correia mantém sua eficiência durante toda a sua vida útil, ao contrário de uma correia em V padrão, que perde eficiência com o tempo

Esse tipo de transmissão opera de forma mais fria e com menos tensão do que as correias em V, o que prolonga a vida útil tanto dos rolamentos quanto das correias

Capaz de operar em condições úmidas e oleosas, que prejudicariam uma correia em V, a correia sincronizadora requer apenas manutenção mínima e retoques ocasionais de tensionamento

DESVANTAGEM

A instalação de uma correia sincronizadora exigirá tanto novas correias quanto novas polias, resultando em um custo inicial mais alto do que outras opções

A correia sincronizadora gera mais ruído do que uma correia em V

Esse tipo de transmissão é menos adequado para aplicações em que algum deslizamento seja desejável.

O alinhamento e a tensão dessa transmissão são fatores críticos, pois ela não é tão tolerante quanto uma correia em V e é mais sensível ao desalinhamento devido aos dentes. Se os dentes não se encaixarem corretamente, a transmissão gerará ruído excessivo, além de sofrer desgaste acelerado e falha prematura.

EFICIÊNCIA
TÍPICA ^{ATÉ} **98%**



POTENCIAIS ECONOMIAS

Um exemplo de economia potencial de energia ao substituir uma correia em V por uma correia sincronizadora:

Um ventilador de suprimento de ar de 100 cavalos de potência (hp) em operação contínua funciona com uma carga média do motor de 75%, consumindo 527.000 quilowatts-hora (kWh) de energia elétrica por ano.

Qual seria a economia anual de energia e em dólares se uma correia em V com eficiência de 95% (η_1) fosse substituída por uma correia sincronizadora com eficiência de 98% (η_2)?

O preço da eletricidade é de US \$ 0,08/kWh

Economia de energia = Consumo anual de energia x $(1 - \eta_1/\eta_2) = 527,000$
kWh/ano x $(1 - 95/98) = 16,130$ kWh/ano

Economia anual em custos = $16,130$ kWh x $\$0.08/\text{kWh} = \$1,290$

CONCLUSÃO

Transmissões ineficientes e manutenção pouco frequente dos equipamentos frequentemente contribuem para a perda de lucros; obrigados a gastar mais do que o planejado com peças de reposição, novos equipamentos operacionais e maior consumo de energia, os fabricantes acabam desperdiçando orçamento que poderia ter sido investido em outras áreas do negócio.

Ao reduzir o consumo de energia e os gastos com manutenção, projetos inovadores de transmissão proporcionam ganhos significativos na produção, mantendo os custos sob controle.

O aumento dos custos de energia, a elevação dos preços das matérias-primas e a crescente pressão para reduzir o consumo energético tornam a eficiência das transmissões mais importante do que nunca.

Por fim, bons programas de manutenção periódica desempenham um papel fundamental em manter os equipamentos em condições ideais de operação. Estabeleça um cronograma regular de manutenção para garantir que todos os equipamentos permaneçam em ordem e funcionem de forma eficiente.

Durante essas verificações de manutenção, observe a tensão, o alinhamento, a vibração e o desgaste para identificar problemas na transmissão antes que eles levem a falhas mais graves.

Referências:

US Department of Energy Advanced Manufacturing Office: Motor Systems Tip Sheet #4 The Importance of Motor Shaft Alignment.

US Department of Energy Advanced Manufacturing Office: Motor Systems Tip Sheet #5 Replace V-Belts with Notched or Synchronous Belt Drives.



TEM UM DESAFIO COM CORREIAS?

Nós podemos ajudá-lo a identificar o tipo certo de transmissão para sua aplicação e oferecer projetos inovadores de transmissão com as soluções de correias mais eficientes em termos de energia.

Megadyne Product Selection Pro

Conheça nosso software online de projeto de transmissões, que inclui uma Calculadora de Economia de Energia, demonstrando o impacto econômico de atualizar de correias em V envolvidas para correias em V Raw Edge entalhadas ou alcançar a máxima eficiência com uma mudança completa para um sistema de transmissão sincronizado sem deslizamento.

O programa calcula:

Custo anual de energia
Economia anual de energia
Retorno do investimento (payback) em meses



www.megadyne.productselectionpro.com
Registre-se para obter software GRATUITO

MEGADYNE

Bem-vindo à Megadyne, onde soluções inovadoras em transmissão de potência impulsionam a excelência operacional. Nossos produtos ajudam os clientes a alcançar o máximo desempenho, capacitando o seu negócio a maximizar a eficiência.



WE MAKE YOUR BUSINESS MOVE

Seu parceiro local de confiança para soluções sustentáveis em correias de transmissão de potência ao redor do mundo.

Entre em contacto com os nossos especialistas!

