

Rolamento de giro: conheça as principais aplicações

Os rolamentos de giro (ou coroas de orientação) são rolamentos de grande porte compostos por dois anéis concêntricos e elementos rolantes (esferas ou roletes), que podem suportar altas cargas radiais, axiais e momentos de inclinação. Os rolamentos de giro padronizados da SKF apresentam diâmetros entre 400 e 1000 mm, mas rolamentos maiores também podem ser feitos sob encomenda, chegando a até 18000 mm.

Esse [tipo de rolamento](#) apresenta grande capacidade de suporte de carga e de transmissão de potência em todas as direções, sendo geralmente aplicado no levantamento de grandes cargas movidas a baixa velocidade.

As partes construtivas básicas desse tipo de rolamento são:

- Anel interno e anel externo: nos rolamentos de giro, um desses anéis pode ser usinado em forma de coroa dentada, caso seja necessário girá-lo com o uso de um pinhão. Cada um desses anéis pode ser feito a partir de uma peça única, ou de seções de anel, a depender do seu diâmetro e da forma como os elementos rolantes serão inseridos dentro de suas pistas;
- Elementos rolantes: podem ser fabricados na forma de esferas ou roletes. Eles podem ser montados em mais de uma carreira, combinando elementos de qualquer um dos dois tipos;
- Espaçadores: são peças colocadas entre os elementos girantes para manter um espaçamento uniforme e evitar o contato direto entre eles, exercendo a mesma função da gaiola de rolamentos menores. São feitos de polímeros como a poliamida;
- Selo de vedação: são utilizados para proteger os elementos rolantes da umidade e de contaminantes, além de reter o [lubrificante](#) nas pistas dos anéis. Também são feitos de materiais poliméricos como o buna N.

Principais aplicações dos rolamentos de giro:

Os rolamentos de giro são utilizados principalmente em máquinas que suportam altas cargas e que trabalham em baixas rotações. Assim sendo, são utilizados em escavadoras, guindastes, rolos compactadores, máquinas de mineração, turbinas eólicas, etc.

As configurações dos rolamentos de giro variam de acordo com os tipos de elementos girantes e do número de carreiras desses elementos. Devido a essa variação, cada tipo de rolamento de giro apresenta uma série de vantagens e desvantagens, e têm aplicações distintas. Veja a seguir os principais tipos de rolamentos de giro e suas aplicações:

Rolamentos de giro de esferas

Os rolamentos de giro de esferas com uma carreira são os mais comuns, apresentando um design relativamente simples, com quatro pontos de contato nas pistas dos seus anéis.

Assim como os rolamentos de esferas comuns, eles são compostos de um anel interno e um anel externo, ambos em peças únicas. Também fazem parte de sua composição selos de vedação integrados, esferas e espaçadores. Estes dois últimos são montados através de um furo em um de seus dois anéis, que é fechado com um plug que se conforma à pista do anel no qual é encaixado.

Estes rolamentos são versáteis e particularmente vantajosos em aplicações nas quais as cargas axiais, radiais e de momentos de inclinação são leves ou médias.

Alguns exemplos de aplicações de cargas leves são robótica, plataformas de trabalho aéreo e plataformas giratórias industriais. Nessas aplicações os rolamentos podem ser operados a velocidades tangenciais de até 2 m/s.

Já quando falamos de cargas médias temos como exemplos de aplicações guindastes e elevadores em obras de construção civil. Estes rolamentos de giro possuem o mesmo tamanho dos utilizados em aplicações leves, porém suportam velocidades tangenciais maiores, podendo chegar a até 4 m/s.

Rolamentos de giro de roletes cruzados

Esses rolamentos também apresentam um design simples, compostos por um anel interno e um externo, sendo cada um destes anéis constituídos por uma peça única. Os roletes são separados por espaçadores de poliamida e protegidos por selos de vedação. Esses rolamentos suportam cargas radiais altas e cargas axiais e momentos de inclinação médios.

Os **rolamentos de roletes cruzados** devem ser montados em suportes que apresentem uma rigidez maior e um nivelamento mais preciso do que aqueles dos suportes de rolamentos de giro de esfera. A montagem dos roletes e dos espaçadores é feita através de um furo em um dos anéis, da mesma forma que nos rolamentos de esfera. Porém, diferente dos elementos dos rolamentos de roletes comuns, seus roletes são montados com uma defasagem de 90° entre si.

As aplicações típicas para esse tipo de rolamento são movimentação de terra, equipamento de manuseio de material de construção e robótica.

Rolamentos de giro com 3 carreiras de roletes

Esses rolamentos são excelentes para aplicações com altas cargas e momentos de inclinação. Eles são constituídos por um anel de peça única e um anel de duas peças, além de dois conjuntos de roletes para suportar cargas axiais e um conjunto de rolete para suportar cargas radiais.

Os **rolamentos com três carreiras de roletes** podem ser usados em turbinas eólicas de grande porte, turbinas de usinas maremotrizes, escavadeiras anfíbias, guindastes de navios e guindastes de plataformas petroleiras.

Rolamentos de giro de esferas e roletes

Estes rolamentos suportam altas cargas axiais assim como o rolamento de três carreiras, mas apenas em uma direção. Sua resistência a momentos de inclinação também é menor. Esses rolamentos são compostos por dois anéis de peça única e normalmente apresenta a folga interna na direção axial. As esferas são inseridas por um furo em um dos dois anéis, e são colocadas alternadamente com os espaçadores de poliamida.

Os **rolamentos combinados de esferas e roletes** geralmente são aplicados em escavadeiras, máquinas de movimentação de cargas sólidas a granel e em máquinas de transporte de troncos de madeira.

Montagem de rolamentos de giro

Os rolamentos de giro não são montados em **mancais comuns**. Sua montagem demanda habilidade e experiência dos técnicos para evitar que **ocorram falhas** prematuras na peça. Eles devem selecionar tanto o método quanto as ferramentas corretas para esta tarefa. Apesar dos rolamentos de giro serem de tipos e aplicações variados, alguns **cuidados comuns** devem ser tomados em qualquer montagem, como por exemplo:

- A montagem deve ocorrer sempre que possível em um ambiente seco e limpo. Quando os rolamentos de giro tiverem que ser montados em uma área desprotegida, medidas de proteção devem ser tomadas para garantir a integridade do rolamento e de componentes associados durante todo o processo de instalação;
- Os anéis e selos de vedação dos rolamentos de giro nunca devem ser martelados ou ajustados com pancadas fortes dadas por outras ferramentas. Outra coisa que nunca deve ser feita é aplicar a força necessária para montagem através dos elementos rolantes;
- Antes da montagem é preciso que todas as peças, ferramentas, equipamentos e informações estejam disponíveis a alcance do técnico. Deve-se consultar o desenho do projeto e suas instruções para se certificar que o componente será montado na ordem correta;
- Os rolamentos de giro devem ser **transportados e armazenados** em uma superfície plana que se estenda por sob toda a face do rolamento. O transporte pode ser facilitado com auxílio de acessórios para o içamento do rolamento, como por exemplo, olhais de suspensão. Deve-se ter cuidado, no entanto, para que esses olhais sejam parafusados em diversos pontos do rolamento, de forma balanceada, evitando que haja concentração de carga em apenas um dos

parafusos. Como os anéis apresentam paredes relativamente finas, estas sobrecargas pontuais podem danificar a pista do anel;

- Apenas parafusos e porcas especificados na documentação técnica ou nas instruções de montagem devem ser utilizados. Esses materiais também devem ser consultados para se verificar qual o torque recomendado durante a instalação. O parafusamento deve ser realizado com uma chave de torque ou com tensionador hidráulico para parafusos, respeitando a sequência de torque.

Precisando de rolamentos de giro, procure um distribuidor autorizado!

Agora que você está a par do que são rolamentos de giro e quais são suas principais aplicações, consulte o maior distribuidor autorizado da SKF no Brasil para saber como podemos atender às demandas de seu serviço. Se ainda tiver alguma dúvida sobre rolamentos de giro, entre em contato conosco!

Rolamento radial e rolamento axial: quais as diferenças?

Os rolamentos são elementos de máquinas que permitem que eixos girem com pouco atrito através de si com uso de elementos rolantes. Há vários tipos de rolamentos, e uma das principais formas de classificá-los é de acordo com a direção da carga que eles têm que suportar, podendo ser um rolamento radial ou um rolamento axial. No primeiro caso, a carga exerce sua força numa direção perpendicular ao eixo (ou, direção de seu raio); no segundo, é exercida na mesma direção do eixo.

Apesar desta classificação principal em rolamentos radiais e axiais, muitos rolamentos suportam cargas combinadas, ou seja, nas duas direções. Veja a seguir os principais tipos de rolamentos e qual tipo de carga é suportada pelos diferentes designs de rolamentos.

Rolamento rígido de esferas

O rolamento de esfera deste tipo é bastante versátil e é o modelo de rolamento industrial mais utilizado. Eles são apropriados para aplicações em alta velocidade e requerem pouca manutenção esse tipo de rolamento apresenta algumas variações de design, como mostrado a seguir.



Figura 1 - rolamento rígido de esferas em corte

Número de carreiras

O mais comum é que o rolamento de esfera apresente apenas uma carreira com o elemento girante, mas eles também podem vir com duas carreiras de esferas quando for necessário um maior suporte de carga durante o serviço.

Rasgos de entrada: os rolamentos de esfera deste modelo vêm com rasgos na pista externa e interna da peça, aumentando sua capacidade de receber esferas. Em comparação com os rolamentos convencionais, rolamentos com rasgos de entrada apresentam maior capacidade de suporte de carga radial, mas sua capacidade de carga axial é limitada.

Material

Rolamentos de esferas feitos em aço inox apresentam uma capacidade de carga mais baixa do que rolamentos feitos em aço de alto cromo com as mesmas dimensões.

Forma de proteção das esferas

Os rolamentos de esferas podem vir com ou sem proteção para seus elementos rolantes. As proteções diferem de acordo com suas funções, sendo elas:

- Placas de proteção: são feitas de aço laminado (ou de aço inox, em rolamentos feitos deste mesmo material). A placa é presa à pista externa, e é utilizada em aplicações em que é a pista interna que gira.
- Vedação sem contato: Este tipo de vedação confere uma melhor proteção às esferas do que as placas de proteção, e podem trabalhar nas mesmas velocidades. A fresta entre o selo e a pista interna é extremamente estreita.
- Vedação de baixo atrito: Esta vedação também é feita de aço laminado e provê proteção ainda melhor do que as das vedações sem contato.

Rolamento de esfera de contato angular

Este tipo de rolamento industrial apresenta pistas com formato tal que os pontos de contato das esferas com elas não são paralelos ao plano radial, formando um ângulo α com ele, como mostra a Figura 2. Devido ao contato em ângulo das esferas com as pistas interna e externa, o rolamento de esfera de contato angular pode suportar cargas radiais e axiais.

A capacidade de suporte de carga axial aumenta com o ângulo de contato, que é o ângulo formado entre uma reta que cruza os dois pontos de contato da esfera (com a pista interna e a externa) e o eixo axial.

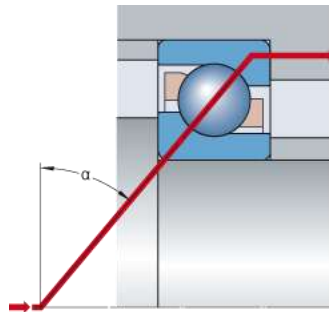


Figura 2 - ângulo de contato em rolamento de esfera de contato angular

Modelos de rolamentos de esferas de contato angular

Os três modelos de rolamento de esfera de contato angular mais comuns são os de uma carreira de esferas, duas carreiras de esferas e quatro pontos de contato. Em comum aos três modelos há o fato de que todos são construídos de forma a maximizar o número de esferas nas carreiras, fazendo com que os três modelos apresentem alta capacidade de suporte de carga. Além disso, todos eles também são apropriados para altas velocidades e acelerações bruscas.

- **Rolamento de esfera de contato angular com uma carreira:** este modelo cargas axiais, em um sentido. Por esta razão eles normalmente são montados aos pares. Há três formas comuns de montagem: A montagem tandem é usada quando um rolamento Apenas não é capaz de suportar a carga axial, montagem só suporta a carga em uma direção. A montagem em O, em que os rolamentos ficam pareados verso com verso, permite suporte de carga em ambos sentidos na direção axial. Nesta montagem a direção dos ângulos de contato ficam iguais aos dos rolamentos de duas carreiras, fazendo deste um arranjo bastante robusto. A montagem em X,

em que os rolamentos ficam pareados face-a-face, também suporta a carga axial em ambos os sentidos, porém é menos robusta que é montagem em O. Em compensação, ela é menos sensível a desalinhamentos.

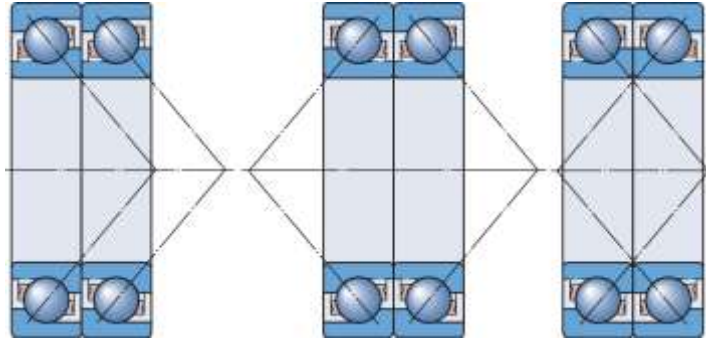


Figura 3 - arranjo tandem, em O e em X, respectivamente

- **Rolamento de esfera de contato angular com duas carreiras:** este modelo suporta cargas axiais em ambos os sentidos. Além disso, eles suportam mais carga do que os rolamentos com uma carreira de mesmo diâmetro.
- **Rolamento de esfera com quatro pontos de contato:** este modelo também suporta cargas axiais nos dois sentidos, mas é mais estreito e ocupa menos espaço do que o rolamento com duas carreiras de esferas.

Rolamentos autocompensadores de esferas

O rolamento de esfera do tipo autocompensador consegue se ajustar a eixos que se desalinham ou sofrem deflexão em serviço. Isso é possível devido ao formato esférico da pista externa, que permite que as duas carreiras de esferas deslizem em ângulos em relação ao plano radial do rolamento. No anel interno há duas pistas, uma para cada carreira.

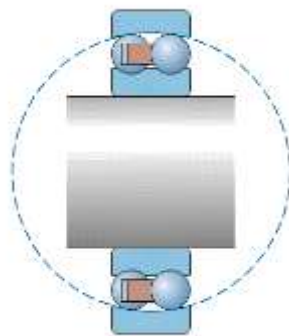


Figura 4 - rolamentos autocompensadores se adaptam a desalinhamentos

Este tipo de rolamento sofre menos com atrito em comparação a outros modelos de rolamentos de esferas, podendo trabalhar em altas velocidades sem grande aumento de temperatura. Por causa disso, a vida útil destes rolamentos é mais extensa e os intervalos para sua manutenção podem ser mais espaçados.

A carga mínima de trabalho destes rolamentos é bem baixa e eles podem ser utilizados para reduzir ruídos e vibrações em máquinas.

Os rolamentos autocompensadores podem ser abertos ou vedados, como os rolamentos rígidos de esferas. Porém, uso de vedações reduz um pouco o ângulo de desalinhamento tolerado pelo rolamento.

Rolamentos de rolos cilíndricos

Esse tipo de rolamento de rolo utiliza cilindros como elementos rolantes. Eles apresentam alta capacidade de carga e rigidez. Os rolamentos da SKF possuem detalhes no design que aumentam sua qualidade. Todos os modelos de rolamentos de rolo possui um formato de flange aberto nos cantos de suas pistas que serve para formar um filme lubrificante durante o serviço, diminuindo o atrito. Além disso, o perfil em curva logarítmica suaviza a extremidade do cilindro, reduzindo a concentração de tensão neste ponto.

As principais variações no design desses rolamentos são quanto aos números de carreiras (uma, duas ou quatro), e na presença ou não de gaiola. O aumento do número de carreiras leva a um maior suporte de carga radial.



Figura 5 - rolamentos com 1, 2 e 4 carreiras de cilindros

A presença de gaiolas permite que os rolamentos sejam sujeitos a velocidades e acelerações maiores. Os rolamentos sem gaiola devem ser usados em velocidades moderadas, mas em compensação ausência da gaiola permite adição de mais rolos, fazendo com que este design suporte cargas radiais ainda mais altas.

O rolamento de rolo cilíndrico de alta capacidade tem um design que permite um alto suporte de carga, mas com a presença de uma gaiola, permitindo que ele também seja usado em aplicações de alta velocidade.

Os rolamentos de rolos cilíndricos também diferem com relação aos formatos das flanges de seus anéis internos e externos, que podem ser integrados, não integrado ou ausente. Essas variações servem para acomodar o rolamento sobre o eixo da forma mais apropriada, a depender da aplicação.

Rolamentos de agulha

Esse tipo de rolamento industrial apresenta rolos cilíndricos cujos diâmetros são bastante pequenos em relação aos seus comprimentos, por isso eles são chamados de agulhas. Esta modificação objetiva reduzir os efeitos de picos de tensão e aumentar a vida útil da peça.

Estes rolamentos são bastante apropriados em aplicações nas quais o espaço disponível para o rolamento é mais limitado, devido ao diâmetro menor do rolo agulha. Por conseguinte, este rolamento consegue ter mais rolos na sua pista, o que aumenta sua robustez e sua capacidade de suporte de carga. Os rolamentos de agulha apresentam variações de design apresentadas a seguir.



Figura 6 - Rolamento de agulha

Rolamento de agulha com capa estampada

Este tipo de rolamento de agulha é o mais indicado quando o espaço é muito limitado. O anel externo deixa o rolamento profundo, acomodando os rolos por completo, e a espessura de sua parede é muito pequena. Podem vir com aberturas dos dois lados, de um lado (usado apenas em extremidades de eixos), e com ou sem selos de proteção. Em rolamentos de aberturas dos dois lados e sem selos, o número de rolos agulha pode chegar ao máximo, levando a uma alta capacidade de suporte de carga (mas como uma limitação de aplicação a velocidades moderadas).

Rolamentos de agulha combinados

Nesses tipos de rolamentos um rolamento de agulha (radial) é combinado com um axial, que pode ser um rolamento de esferas de contato angular, axial de esferas, ou axial de rolos cilíndricos.

- O **rolamento de agulha combinado com esferas de contato angular** suporta alta cargas radiais, cuja resistência é toda a devida à parte das agulhas; as cargas axiais suportadas por este rolamento devem ser leves, incidem sobre as esferas. Este rolamento combinado pode trabalhar em altas velocidades.
- O **rolamento de agulha combinado com axial de esferas** é apropriado em aplicações cuja carga radial é moderada e a carga axial é leve e em apenas um sentido. Os modelos com gaiolas podem trabalhar em velocidades mais altas.
- O **rolamento de agulha combinado com axial de rolos cilíndricos** vem sem pista interna, mas pode ser combinado com uma pista onde o eixo não puder ser tratado por endurecimento. Suporta cargas axiais em apenas um sentido.

Rolamentos de rolos cônicos

Os rolos destes rolamentos têm a forma de tronco de cone, assim como os anéis internos e externos. A lateral do cone forma um ângulo que normalmente varia entre 10 e 30 em relação a direção axial. Este ângulo é chamado de ângulo de contato e quanto maior ele for, maior será a capacidade de suporte de carga axial do rolamento.

Esta geometria permite que os rolamentos de rolos cônicos suporte tanto cargas radiais quanto axiais. Esse tipo de rolamento apresenta algumas variações de design que são mostradas a seguir.



Figura 7 - rolamento cônico de uma carreira, combinados (tandem) e de carreira dupla

Rolamentos de rolos cônicos de uma carreira

O design interno da pista em forma de cone o formato dos elementos rolantes e seu acabamento superficial são feitos de modo a permitir que eles trabalhem com menos atrito, o que leva a uma diminuição da temperatura durante o serviço, a menor necessidade do uso de lubrificação e a menos paradas de manutenção.

Rolamentos de rolos cônicos combinados

Os rolamentos podem ser combinados aos pares em três tipos de arranjo: tandem, em X e em O. A configuração vai depender da aplicação do eixo e ela serve para posicionar e fixar o eixo na direção axial em ambos os sentidos ele pode assim ser fixado tanto na posição certa quanto na pré-carga apropriada.

O arranjo em X pode se adaptar a desalinhamentos e suporta cargas axiais em ambos os sentidos. O arranjo em O também suporta ambas as cargas axiais, além de suportar momento de inclinação. Já o arranjo em tandem só suporta carga axial em uma direção e é usado quando apenas um rolamento não é suficiente para suportar essa carga.

Rolamentos cônicos de carreira dupla

Esse tipo de rolamento tem várias características em comum com os dois tipos citados anteriormente, porém apresenta uma capacidade de suporte de carga maior devido à sua carreira de rolos extra. Ele pode ser usado em aplicações onde há ação de cargas pesadas tanto na direção radial quanto na axial.

Rolamentos autocompensadores de rolos

Esses rolamentos industriais apresentam duas carreiras de rolos que ficam acomodados em pistas separadas do anel interno, mas como a pista do anel externo é côncava, ela permite que os rolos dois meses parece ajustar em caso de mudança de inclinação do eixo (em outras palavras, em caso de desalinhamento). Este tipo de rolamento suporta altas cargas tanto no sentido radial quanto no axial.

O design levemente curvado da lateral dos rolos desse tipo de rolamento, juntamente com formato côncavo da pista, permite uma maior distribuição de tensões sobre o rolo e evita concentração de tensões nas extremidades dos elementos rolantes.

O anel interno do rolamento tem certo grau de liberdade para girar em torno da direção radial se for necessário, e com isso ele acaba permitindo que os rolos presentes em regiões

da pista sem carga se desloquem para áreas onde há carga, ajudando a distribuí-la de maneira sobre os elementos.

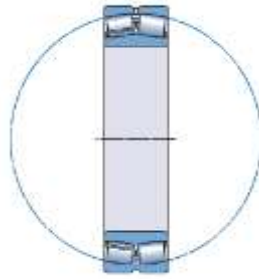


Figura 8 - rolamento autocompensador de rolo e sua capacidade de ajuste

Os rolamentos autocompensadores de rolos da SKF apresentam as seguintes variações de design:

Os **rolamentos do tipo CA** têm gaiola usinada em latão e contêm flanges de retenção em ambos os lados das carreiras. Estas flanges servem para manter os rolos no lugar durante a montagem ou manutenção, não sendo responsável pelo suporte de cargas vinda de nenhuma direção. Apresentam também um anel guia no anel interno.

Os **rolamentos dos tipos CC e E** não possuem flanges, mas possuem um anel guia. Este anel fica localizado no anel interno no modelo CC e na gaiola no modelo E. As gaiolas de ambos os modelos são feitas de aço estampado.

Rolamentos axiais de esferas

Estes rolamentos de esferas são projetados para suportar cargas axiais e não devem ser usados quando houver qualquer carga radial. Ele é composto por arruelas desmontáveis (de eixo e de mancal) para facilitar a manutenção.

Esses rolamentos podem ter dois designs: O de escola simples e o de escola dupla. No primeiro modelo o rolamento suporta carga axial em apenas um sentido, enquanto que no segundo ele a suporta em ambas.



Figura 9 - rolamento axial de escola simples e de escola dupla

A diferença construtiva entre eles é que o de escola simples possui apenas uma carreira de esferas e apenas uma arruela de mancal. O de escola dupla possui duas carreiras de esfera e duas arruelas de mancal em lados opostos do rolamento. A arruela do eixo fica centralizada, entre as duas carreiras de esferas.

Rolamentos axiais de rolos cilíndricos

Os rolamentos axiais deste tipo são projetados para aguentar altas cargas na direção axial, além de carga de impacto. No entanto, eles não devem ser submetidos a nenhuma carga radial. Os rolos são projetados com uma curva suave em suas extremidades para evitar uma concentração de tensão no ponto de contato dos rolos com a pista. Há duas variações de design para este tipo de rolamento industrial:



Figura 10 - rolamento axial de rolos cilíndricos

- **Rolamentos de escora simples:** é o modelo padrão para rolamentos axiais de rolos cilíndricos e recebe esse nome por suportar a carga axial em apenas um dos sentidos do eixo.
- **Rolamentos de escora dupla:** como o nome diz, este tipo suporta as cargas nos dois sentidos ao longo do eixo. Estes rolamentos podem ser montados através de dois conjuntos de gaiola e rolos cilíndricos axiais e duas arruelas de eixo ou de mancal, mais uma arruela intermediária.

Rolamentos axiais de agulhas

Esse tipo de rolamento axial é fabricado com uma gaiola que permite a adição de vários rolos de agulha aos rolamentos, garantido suporte a altas cargas axiais. Devido ao pequeno diâmetro desse tipo de rolo, rolamentos axiais de agulhas ocupam pouquíssimo espaço sobre o eixo.

Em sua forma padrão esses rolamentos podem suportar cargas em apenas uma direção, mas se forem combinados aos pares com uma arruela intermediária, pode-se construir um rolamento axial de agulhas de duplas escora.

Alguns modelos de rolamentos axiais de agulhas vêm com um flange centralizador que serve para posicionar a arruela de forma correta sobre o eixo e facilitar a montagem da mesma sobre o mancal. Esses modelos podem ser combinados com rolamentos radiais de agulha para suportar cargas nas duas direções.

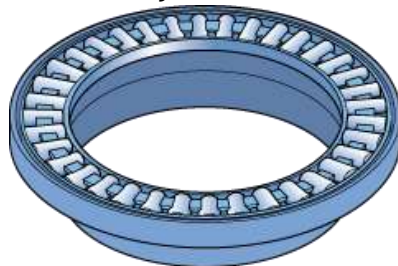


Figura 11 - rolamento axial de agulha com flange centralizador

Rolamentos axiais autocompensadores de rolos

Este tipo de rolamento axial apresenta rolos assimétricos e consegue suportar tanto cargas axiais quanto radiais durante o serviço. Apresenta grande número de rolos para maior suporte de carga e o desenho curvo nas laterais dos rolos, em conjunto com a concavidade da pista, permite que o rolamento ajuste sua posição quando há desalinhamento do eixo.

O design desse tipo de rolamento varia de acordo com o tamanho dos rolos, sendo que rolos maiores são usados para aumentar a capacidade de suporte de carga da peça. Os rolamentos com rolos de tamanho convencional têm gaiolas de aço (estampadas ou usinadas, do diâmetro do rolamento).



Figura 12 - rolamento autocompensador de rolos

Compre seu rolamento radial ou rolamento axial num revendedor autorizado SKF

Agora que você conhece melhor as diferenças e os tipos de rolamentos radiais e rolamentos axiais, conheça também qual o melhor lugar para adquirir seus rolamentos.

A Abecom é a maior distribuidora de rolamentos SKF da América Latina, fabricante reconhecida mundialmente pela qualidade e confiabilidade de seus produtos. A Abecom possui um amplo estoque e diversas opções de rolamentos em seu portfólio.

Nossa empresa está no mercado desde 1964 e temos grande experiência auxiliando nossos clientes na seleção e compra de rolamentos. Se precisar de nossa ajuda em nossos produtos, entre em contato conosco!

Engrenagens: Quais os tipos e aplicações?

Você precisa de uma engrenagem, mas ainda não sabe qual selecionar? Neste artigo vamos te mostrar o que é uma engrenagem e como elas funcionam, dizendo quais são os principais tipos de engrenagem e suas aplicações.

Também mostraremos a importância de combinar suas engrenagens com os rolamentos certos, quando você deve selecionar engrenagens padronizadas ou engrenagens de fabricação especial, e onde adquirir uma distribuidora de engrenagens de confiança para suas peças.

O que é engrenagem?

Uma engrenagem é um elemento de máquina na qual dentes são cortados em torno de um corpo com formato cilíndrico ou de tronco de cone com espaçamentos idênticos. À medida que uma engrenagem gira, esses dentes se encaixam no espaço entre os dentes da outra engrenagem de maneira sucessiva, movendo a outra engrenagem. Através da junção de um par desses elementos, as engrenagens são usadas para transmitir rotações e forças de um eixo motriz para um eixo movido.

Existem outras [formas de transmissão](#), como por exemplo a transmissão por [polias e correias](#), que utilizam atrito. No entanto, as engrenagens apresentam a vantagem de serem mais precisas na sua transmissão devido à perda mínima de potência no engrenamento, à razão precisa entre as velocidades angulares dos eixos, e à durabilidade desses componentes.

Como funciona uma engrenagem?

Como foi falado anteriormente, as engrenagens funcionam aos pares através da conexão dos dentes de ambas as peças. Este engrenamento através dos dentes evita o escorregamento entre os dois elementos e aumenta a eficiência da transmissão de força pelas engrenagens. As duas engrenagens devem estar conectadas a eixos, pois é o giro do eixo motriz que move a sua engrenagem, e por sua vez, engrenagem movida tem por finalidade girar o eixo de saída.

As engrenagens podem ser construídas de maneira a permitir que o giro de um eixo de entrada em um sentido seja revertido no eixo de saída. Elas também podem ser usadas para transformar um movimento rotacional num movimento linear. Outra função muito comum das engrenagens é a redução de velocidade e consequente aumento de torque do eixo de saída em relação ao eixo de entrada, que são conseguidos através de engrenagens de tamanhos distintos.

Tipos de engrenagens

Há diversos tipos de engrenagem como as engrenagens de dentes retos, engrenagens helicoidais, engrenagens cônicas, engrenagem coroa sem fim, cremalheiras, etc. É preciso entender de forma precisa as diferenças entre os tipos de engrenagem para que um sistema mecânico possa realizar a transmissão de força necessária. Depois de escolher um tipo, é importante considerar outros fatores como: dimensões (módulo, número de dentes,

largura da face, ângulo de hélice, etc), tipo de acabamento ou de tratamento térmico, faixa de torque permitido, eficiência, etc.

Classificação das engrenagens em relação à posição dos eixos

Uma das formas de se classificar as engrenagens é em relação a posição dos eixos sobre as quais elas estão montadas. Seguindo essa classificação há três posições possíveis:

Eixos paralelos

Como diz o próprio nome, na configuração em paralelo as engrenagens estão conectadas a eixos que se alinham de forma paralela um ao outro sobre um mesmo plano. A rotação do eixo motriz e de sua engrenagem é feita no sentido oposto à da rotação do eixo e da engrenagem movidos. Esta configuração faz com que a eficiência da transmissão de potência e movimento normalmente seja alta. Nesta configuração podem ser usadas os tipos de engrenagens de dentes paralelos (como as engrenagens de dentes retos), cremalheiras, engrenagem interna e engrenagem helicoidal.

Eixos em intercessão

Neste tipo de configuração as engrenagens se encontram acopladas a eixos que se interseccionam em um mesmo plano. Assim como no caso da configuração em paralelo, esta configuração também resulta, geralmente, em uma eficiência de transmissão alta. Esse tipo de configuração é utilizado tipicamente em situações em que é necessário mudar a direção do movimento dentro de um sistema de transmissão de potência. É utilizada com os tipos de engrenagens cônicas em todas suas variações (dentes retos, helicoidais, em relação 1:1, etc.);

Eixos não paralelos sem intercessão

Esta configuração se refere a eixos de engrenagens que se cruzam (ou seja, não são paralelos), mas não no mesmo plano (ou seja, não se interseccionam). Ao contrário das configurações em paralelo e em intercessão, esta configuração geralmente resulta uma baixa eficiência de transmissão de potência e de movimento. Um exemplo de engrenagem que é utilizada nessa configuração é a engrenagem coroa sem fim.

Engrenagens de dentes retos

Este é o tipo de engrenagem mais utilizada e elas são construídas a partir de um corte (ou da inserção) de dentes retos numa direção paralela ao do eixo da engrenagem num corpo cilíndrico. Esta simplicidade no desenho das engrenagens de dentes retos permite um alto grau de precisão e de facilidade de fabricação.

Entre as vantagens destas engrenagens podemos citar a ausência de geração de forças axiais, o suporte de altas cargas e velocidades, e sua eficiência de transmissão. Como desvantagens temos a alta concentração de tensões nos dentes e o ruído gerado quando elas são usadas em alta velocidade.

Essas engrenagens podem facilmente ser utilizadas em estágios, fazendo com que a velocidade de saída de um eixo intermediário sirva como entrada de um estágio seguinte, possibilitando maiores reduções.

As aplicações das engrenagens de dentes retos são diversas como em bombas d'água, máquinas de lavar e sistemas de irrigação.

Cremalheiras

Uma cremalheira é uma engrenagem cilíndrica cujo raio primitivo é infinito - ou seja, tem curvatura igual a zero. Ela funciona em conjunto com uma engrenagem menor cilíndrica chamada de pinhão. As cremalheiras podem ser divididas em cremalheiras de dentes retos e cremalheiras de dentes helicoidais. Independente do tipo, os dentes das cremalheiras devem ter o mesmo formato e tamanho dos dentes do pinhão. Esse tipo de engrenagem serve para converter um movimento de rotação em um movimento linear e vice-versa.

Vantagens e desvantagens do uso de cremalheiras

As suas vantagens se encontram na simplicidade de seu design, em sua alta capacidade de suporte de carga, e no seu relativo baixo custo de fabricação - especialmente se o pinhão e a cremalheira forem feitos com dentes retos.

Uma de suas desvantagens é a folga relativamente grande entre os dentes da cremalheira e do pinhão, que faz com que eles sofram com quantidades maiores de atrito e stress. Outra desvantagem é a limitação de movimento do sistema ao comprimento da cremalheira. Porém, essa situação pode ser contornada conectando-se mais de uma cremalheira através da usinagem de um encaixe em suas extremidades.

Algumas aplicações comuns para o engrenamento com cremalheira são feitas nos sistemas de direção de automóveis, balanças e trens.

Engrenagens cônicas

Engrenagens cônicas recebem esse nome devido ao formato de tronco de cone de seu corpo e são usadas para transmitir força entre dois eixos que se interseccionam em um ponto um mesmo plano, em aplicações que requeiram mudanças no eixo de rotação. Geralmente o ângulo formado entre os eixos usados com engrenagens cônicas é de 90°, mas podem ser usados tanto ângulos maiores quanto menores do que este.

Os dentes destas engrenagens são cortados ao longo da superfície inclinada do tronco de cone e eles podem ser retos, em formato de hélice, espiralados, etc. Veja a seguir esses tipos de engrenagens cônicas de forma mais detalhada:

Engrenagens cônicas de dentes retos

Estas são as engrenagens cônicas mais comuns a serem usadas devido à simplicidade do seu desenho e, portanto, da facilidade de sua fabricação. Elas são projetadas de maneira a fazer com que as faces dos dentes de um par dessas engrenagens entre em contato completo de uma vez, e não de forma gradual, aumentando a eficiência da transmissão e diminuindo a concentração de tensão durante o engrenamento. Esse formato reto, no entanto, produz desvantagens similares ao das engrenagens de dentes retos cilíndricas citadas anteriormente, como o excesso de ruído e vibração durante seu uso em altas velocidades, e o alto desgaste da superfície dos seus dentes com seu uso.

Engrenagens cônicas com dentes em espiral

Este modelo tem a extremidade dos dentes em formato curvo e formam um ângulo em relação ao eixo sobre o qual a engrenagem está montada. Devido à maior razão de contato entre os dentes, essas engrenagens conseguem superar as cônicas de dentes retos em relação a eficiência, resistência, e na redução de vibração e ruído. Por outro lado, elas são mais difíceis de produzir e são, portanto, mais caras. Além disso, pelo fato dos dentes serem curvos, eles podem provocar forças axiais.

Engrenagens cônicas com relação de transmissão 1:1

Outro tipo especial de engrenagem cônica são as engrenagens com razão de transmissão de 1:1 (um para um). Esta razão é obtida ao se fazer o pareamento de duas engrenagens cônicas de mesmo tamanho e com a mesma quantidade de dentes. Elas são usadas para mudar a direção da transmissão de força sem mudar a sua velocidade. Estas engrenagens também podem ser de dentes retos ou curvos.

As engrenagens cônicas podem ser utilizadas em bombas, plantas geradoras de energia, aeronaves e espaçonaves, e em caixas de câmbio.

Engrenagem coroa sem fim

As engrenagens sem fim são feitas com duas peças de formas diferentes e serve para conectar eixos que não se intercedem. A primeira peça, chamada de parafuso sem fim, é feita a partir da usinagem de uma rosca em torno de um eixo; a segunda peça é a coroa, que tem o formato de um cilindro achatado, com os dentes cortados em sua superfície curva, de maneira similar às das engrenagens cilíndricas.

A eficiência da transmissão de potência das engrenagens sem fim é baixa porque ela é feita através de um contato deslizante do parafuso sem fim sobre a coroa. Em compensação, a rotação das peças ocorre de maneira suave e com pouco ruído.

Esses tipos de engrenagens normalmente são utilizados em sistemas de transportes de materiais, elevadores, e em sistemas de direção automotivas.

Lubrificação de engrenagem coroa sem fim

A transmissão de força entre o parafuso sem fim e a coroa é feita através do deslizamento do primeiro sobre a segunda, sendo necessário reduzir os efeitos da fricção entre as peças. Este deslizamento contínuo acaba gerando um desafio para a lubrificação desse tipo de engrenagem, já que uma peça acaba removendo o [lubrificante](#) da outra com este movimento.

Devido a isso, geralmente o parafuso sem fim é feito de um material duro, enquanto que a coroa é feita de um material mais macio. Se forem utilizados os metais nas duas peças, ambos devem apresentar baixo coeficiente de fricção. Normalmente, o parafuso sem fim é feito de aço e a coroa é feita de ligas de cobre. A seleção desses materiais resulta em redução de desgastes, maior capacidade de suporte de carga, e uma menor geração de calor entre as peças em comparação com outras combinações de materiais.

Sistemas de transmissão com engrenagens

As engrenagens são usadas em sistemas de movimentação de máquinas e em caixas de câmbio, que são sistemas para conversão de torque e velocidade. Esses sistemas são usados na indústria para mover esteiras transportadoras, moinhos, bombas, turbinas, etc.

As engrenagens usadas para estes fins são fabricadas com precisão e requerem técnicos especializados para sua instalação. Elas são feitas nos diversos tipos citados anteriormente, para que em cada estágio (conjunto de eixo, engrenagem e rolamento) ocorra a transmissão ou mudança de velocidade e de direção de movimento desejados.

Seleção de rolamentos para sistemas com engrenagens

Quando se vai selecionar um rolamento para um sistema com engrenagens, deve-se levar em consideração as condições especiais de operação no local onde ele será instalado. O [tipo de rolamento](#) tem que ser selecionado com cuidado para cada sistema ou estágio, fazendo com que ele se adeque à carga em relação à sua magnitude e direção, e à velocidade e tipo de movimento feito pela máquina.

Os rolamentos devem apresentar a melhor combinação de características mecânicas como leveza, desempenho, resistência e durabilidade. Eles também devem atender a um certo grau de resistência à fadiga, de redução de ruído e de tempo útil de serviço..

O tipos de engrenagens usadas em sistemas de transmissão e de movimentação de máquinas são bastante variados e, da mesma forma, o projetista deve usar tipos distintos de rolamentos que se adequem a essas diferentes aplicações. Veja alguns exemplos a seguir.

Tipos de rolamentos e aplicações em sistemas de engrenagens

- [Rolamentos de rolos](#) cilíndricos com carreira completa devem ser usados em estágios que operam em baixa velocidade e que sofreram altas cargas radiais;
- [Rolamentos de esferas](#) devem ser usados em eixos que sofreram cargas muito altas e em componentes que operem em posição oblíqua;
- Rolamentos de rolos cilíndricos devem ser usados em aplicações que demandem alta velocidade e altas cargas;
- Rolamentos de quatro pontos de contato devem ser usados para posicionar eixos que trabalhem em alta velocidade em combinação com rolamentos de rolos cilíndricos, que devem receber as cargas desse eixo que ajam na direção radial.
- Rolamentos autocompensadores de rolos são projetados para tolerar desbalanceamentos.. Eles são muito usados em polias de esteiras transportadoras, que servem para direcionar e tensionar a esteira.

Diferenças entre engrenagens padronizadas e engrenagens de fabricação especial

Há algumas normas que determinam a classe de precisão das engrenagens, porém não há normas com relação a sua forma, tamanho, diâmetro do furo, materiais, dureza etc. Assim, por mais que você possa ter definições quanto ao ângulo de pressão, à profundidade e ao número de dentes, todos esses outros detalhes do projeto que foram citados pode ficar completamente ao critério do projetista. Por por causa dessa liberdade no projeto, pode-se

dizer sem exageros que há tantos modelos de engrenagens quanto há sistemas que as utilizam.

Vantagens no uso de engrenagens padronizadas

Uma das vantagens do uso de engrenagens padronizadas está na facilidade de troca da peça por uma de mesmas especificações, caso a quebra de uma engrenagem. Muitas vezes os equipamentos vêm sem os desenhos detalhados das engrenagens e os fabricantes não produzem apenas uma engrenagem individual para aquela máquina. Para resolver esse problema é preciso fazer o desenho da engrenagem a partir da peça quebrada e tentar construir uma nova que seja adequada.

Os custos envolvidos no projeto de uma nova engrenagem e na utilização de equipamentos para a produção de apenas uma peça acabam se tornando muito altos, pois esses custos devem ser cobertos pela venda de apenas uma peça. Como em qualquer tipo de equipamento, é muito mais barato obter engrenagens que sejam produzidas em larga escala - e este é o caso das engrenagens padronizadas.

Vantagens no uso de engrenagens de fabricação especial

Porém, se o projeto for personalizado e o seu orçamento for maior, usar uma peça de fabricação especial deve ser a solução mais adequada para atender às especificações de sua máquina.

Independente do tipo de peça, sejam elas padronizadas ou de fabricação especial, as [engrenagens Martin](#) são as mais confiáveis do mercado, A Martin é uma fabricante de produtos de transmissão de potência que mantém um amplo inventário disponível para compra e que tem disponibilidade para fabricação de peças. A empresa surgiu nos EUA em 1951, e hoje é uma referência mundial em fabricação mecânica.

Compre sua engrenagem em um distribuidor Martin

Agora que você já sabe mais sobre os tipos de engrenagens e quais são suas aplicações, vamos falar sobre como adquiri-las. Como falamos anteriormente, a Martin é uma das grandes fabricantes de engrenagens e equipamentos de transmissão de potência do mundo, com quase 70 anos de presença no mercado.

Aqui no Brasil, a Abecom é a maior distribuidora de soluções para manutenção industrial, e é um distribuidor Martin que contém um amplo inventário de engrenagens Martin de estoque, além de recursos da Martin para distribuir suas engrenagens de fabricação especial.

Nossa empresa está no mercado desde 1964 e temos grande experiência auxiliando nossos clientes na seleção e compra de peças para equipamentos rotativos, como engrenagens e rolamentos. Se precisar de nossa ajuda para selecionar e comprar nossos produtos, entre em contato conosco!

Veja o que é aquecedor indutivo para rolamentos e conheça alguns métodos de aquecimento

O aquecedor indutivo para rolamentos é uma ferramenta para montagem que usa corrente elétrica para aquecer o rolamento. Ela passa através de uma bobina, gerando um campo magnético que induz outra corrente elétrica no núcleo, que se aquece rapidamente. Isto permite maior controle de temperatura, eficiência de consumo de energia e segurança para o operador.

Depois de comprar um rolamento, é importante ter atenção à sua montagem. Estima-se que cerca de 16% das falhas precoces em rolamentos acontecem pela falta de cuidado nesta etapa.

A montagem deve ser feita com auxílio de ferramentas adequadas para evitar que o rolamento seja danificado. Para isso, pode-se utilizar a ferramenta mais eficiente para a montagem de rolamentos em eixos, que é o aquecedor indutivo de rolamento.

Quer saber mais sobre a seleção e montagem de um aquecedor de rolamento por indução? Então continue nesse artigo e veja o material que preparamos para você.

Seleção de aquecedores indutivos para rolamentos SKF

O diagrama da Figura 1 mostra os modelos de aquecedor indutivo SKF em função do peso (kg) e do diâmetro interno mínimo (mm) do rolamento.

A linha vermelha tracejada indica o peso máximo que o rolamento deve ter para ser aquecido dos 20°C aos 110°C em 20 minutos.

Nota: este peso para o aquecimento em 20min é chamado de m20. Isso define uma saída de potência do aquecedor, em vez do consumo de energia

Por exemplo, nos aquecedores do modelo TIH 220m, os rolamentos devem ter no máximo 220 kg para serem aquecidos com essa potência.

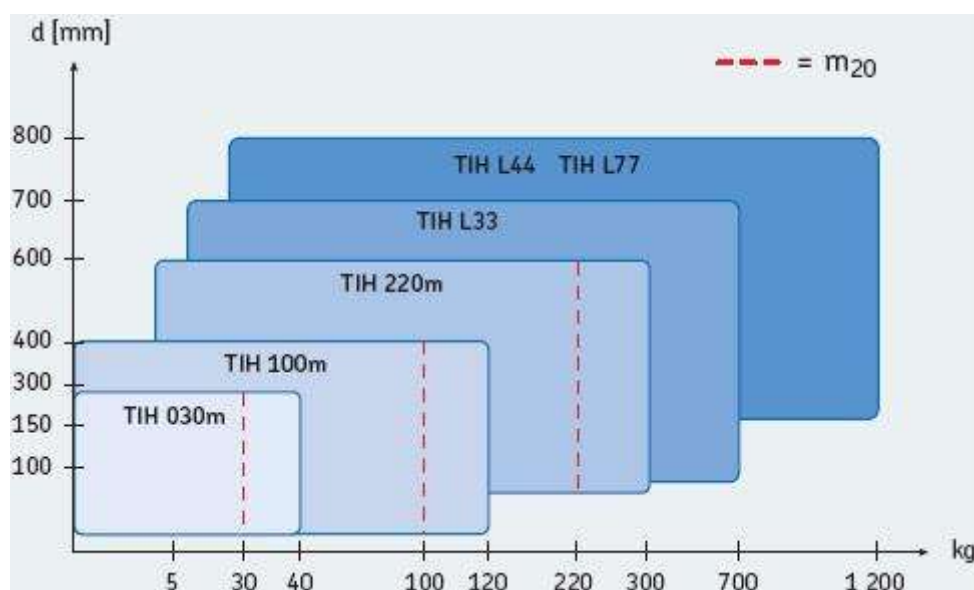


Figura 1 - diagrama de seleção de aquecedores indutivos para rolamentos

Aquecedor indutivo SKF da série TIH

Esses aquecedores são os menores e apresentam as seguintes características:

- Controle preciso de corrente: por meio dele é possível ter um excelente controle de temperatura;
- Ajuste de potência em dois níveis: pode ser utilizado tanto 50% quanto 100% da capacidade do equipamento, a depender do tamanho do rolamento utilizado;
- Desmagnetização automática: esta função é muito importante para evitar que os rolamentos aquecidos atraiam partículas metálicas que os contaminem;
- Tensões variadas: isto é necessário para que o cliente possa escolher a tensão adequada ao seu local de trabalho;
- Luvas resistentes ao calor: devem ser utilizadas durante o manuseio do rolamento aquecido.

A tabela abaixo compara as características dos três modelos desta série:

Modelo	Valor de m20 (kg)	Diâmetro interno mínimo do rolamento (mm)	Peso máximo do rolamento (kg)
TIH 030m	28	20	40
TIH 030m	97	20	120
TIH 030m	220	60	300

Tabela 1 - características dos aquecedores indutivos para rolamentos da série TIH.

Aquecedor indutivo SKF da série TIH L

Estes aquecedores são similares aos da linha TIH, porém tem tamanhos e potências maiores. A diferença entre este aquecedor de rolamento e os da série anterior está no design e na presença de duas bobinas, que servem para facilitar o aquecimento do rolamento independentemente da posição (horizontal ou vertical).

Quanto maior for um o rolamento, maior será a força necessária para montá-lo. Desse modo, o aquecimento por indução tem sido uma prática recomendada para muitas operações de montagem de rolamentos. Isso porque eixos notavelmente cilíndricos e grandes rolamentos não podem ser facilmente pressionados em um eixo ou em um mancal.

A tabela a seguir compara as características dos três modelos desta série. O modelo TIH L77 difere do TIH L44 por ser maior:

Modelo	Consumo (kVA)	Peso máximo do rolamento (kg)
TIH L33	15	700
TIH L44	20	1200
TIH L77	20	1200

Tabela 2 - características dos aquecedores indutivos para rolamentos da série TIH L.

Aquecedores indutivos multinúcleos

O aquecedor de rolamentos SKF multinúcleo é feito com vários aquecedores organizados em série, como mostra a Figura 3. Porém, suas várias bobinas e núcleos são controlados pela mesma unidade central.

Os aquecedores indutivos multinúcleos devem ser usados em peças especiais, como os [rolamentos de giro de grande porte](#). Eles permitem que peças de diâmetros muito grandes sejam aquecidas uniformemente, preservando a integridade de seus componentes.



Figura 2 - aquecedor indutivo multinúcleo em rolamento de giro de grande porte.

Instalação de rolamentos a quente

A instalação de rolamentos a quente exige cuidados especiais. Portanto, antes de montar o rolamento no eixo, o operador deve confirmar que:

- O eixo está limpo, sem danos, e precisamente com a mesma dimensão do projeto;
- O [lubrificante](#) está limpo e especificado corretamente;
- As ferramentas e equipamentos necessários estão ao alcance;
- Precauções de segurança foram adotadas.

Também é preciso planejar com cuidado o grau de interferência que o rolamento terá sobre o eixo. Um ajuste com folga excessiva levará o rolamento ficar raspando sobre o eixo, causando aquecimento excessivo e desgaste por danos que podem levar até mesmo à fratura.

Por outro lado, um ajuste excessivamente apertado vai reduzir o espaço entre os anéis no rolamento, comprimindo a pista e levando a um aumento de temperatura durante o serviço. Além disso, o uso de força excessiva na montagem pode levar à fratura dos anéis de rolamento.

Aquecimento dos rolamentos por indução

Quando um rolamento é montado a quente, deve-se ter cuidado para que eles não sejam superaquecidos. A temperatura máxima à qual o rolamento deve ser aquecido depende das propriedades das ligas metálicas usadas no rolamento e da presença ou não de componentes não-metálicas, como as vedações.

Uma regra geral é não aquecer o rolamento a uma temperatura 80°C acima daquela em que se encontra o eixo.

Outra recomendação é não aquecer rolamentos abertos acima de 120°C e rolamentos fechados, com lubrificação permanente, acima de 98°C.

A temperatura de aquecimento dependerá, no fim das contas, do tamanho do rolamento e da interferência de ajuste desejada. Os limites citados acima são recomendados por estarem abaixo das temperaturas que levam à mudança das estruturas das ligas comumente usadas nos rolamentos, o que alteraria propriedades como a dureza e a resistência mecânica do rolamento.

Desmagnetização do rolamento

O aquecedor indutivo de rolamentos cria um campo magnético forte durante o aquecimento, magnetizando a peça.

Nessa condição, o rolamento acaba atraindo impurezas metálicas que estragam a peça antes do fim de sua vida útil planejada.

O ciclo de desmagnetização do rolamento ocorre imediatamente antes do aquecedor indutivo se desligar. Por isso, o operador deve esperar o ciclo de aquecimento do equipamento chegar até o fim antes de retirar o rolamento do aquecedor e montá-lo no eixo.

Montagem do rolamento sobre o eixo

O rolamento aquecido deve ser pressionado contra a face do rebaixo do eixo e preso com uma [porca de fixação](#), como mostra a figura abaixo:

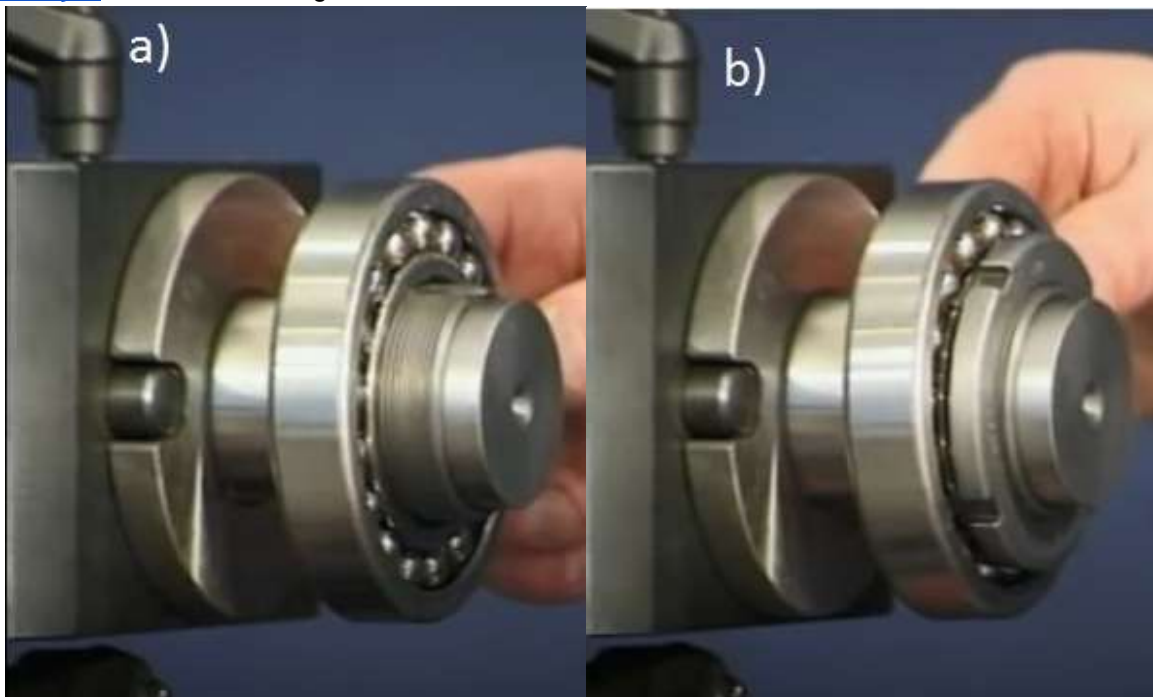


Figura 3 - rolamento sobre eixo a) antes e b) depois de colocar a porca de fixação.

Quando o rolamento esfriar, ele diminuirá de dimensão tanto radialmente quanto axialmente, o que pode fazer com que se afaste da face do rebaixo.

Enquanto o rolamento vai esfriando, ele deve ser pressionado contra a face do rebaixo do eixo com o uso de uma chave de impacto no caso de rolamentos maiores, ou uma chave de gancho, no caso de rolamentos menores, como o mostrado na figura abaixo:



Figura 4 - ajuste de porca de fixação com chave de gancho.

Uma vez que o rolamento tenha esfriado por completo, a porca de fixação deve ser removida, a [arruela de trava](#) colocada contra o rolamento e a porca de fixação reinstalada adjacente à arruela de trava, como mostra a figura a seguir:

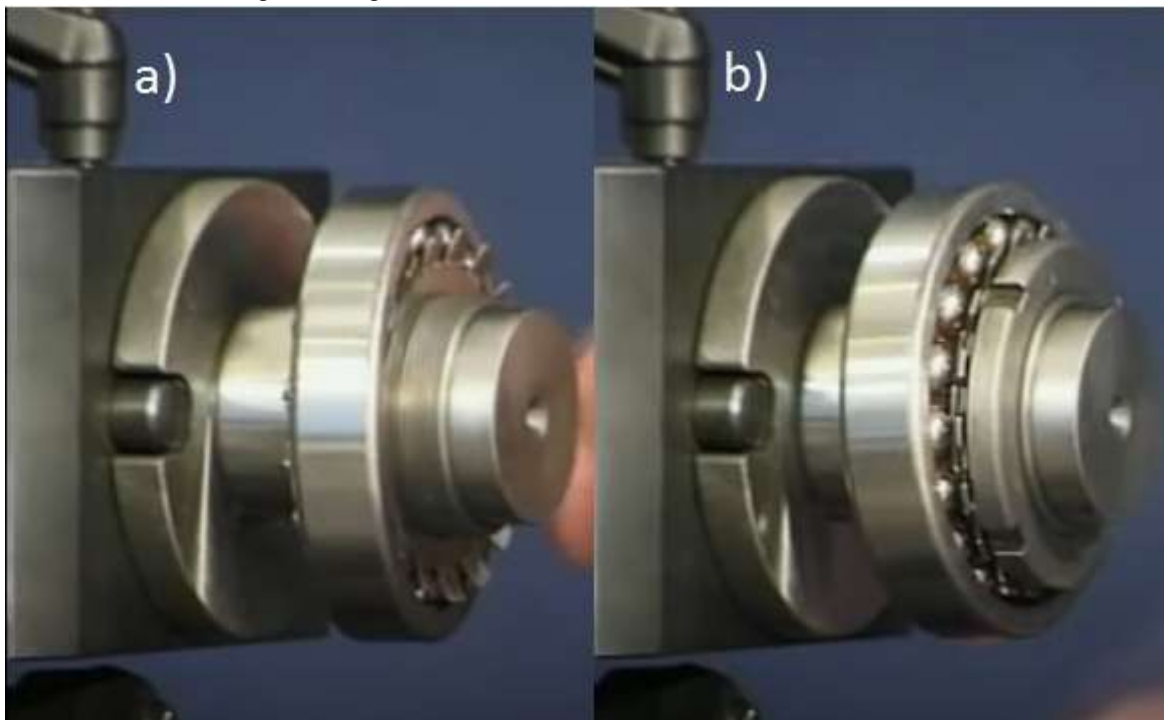


Figura 5 - primeiro coloca-se a) a arruela de trava e em seguida b) a porca de fixação.

A porca de fixação deve ser apertada até estar em contato completo com arruela de trava e o rolamento deve ficar apertado contra a face do rebaixo. Depois disso, as abas da arruela devem ser dobradas para dentro dos rasgos da bucha de fixação, como mostra a figura abaixo:

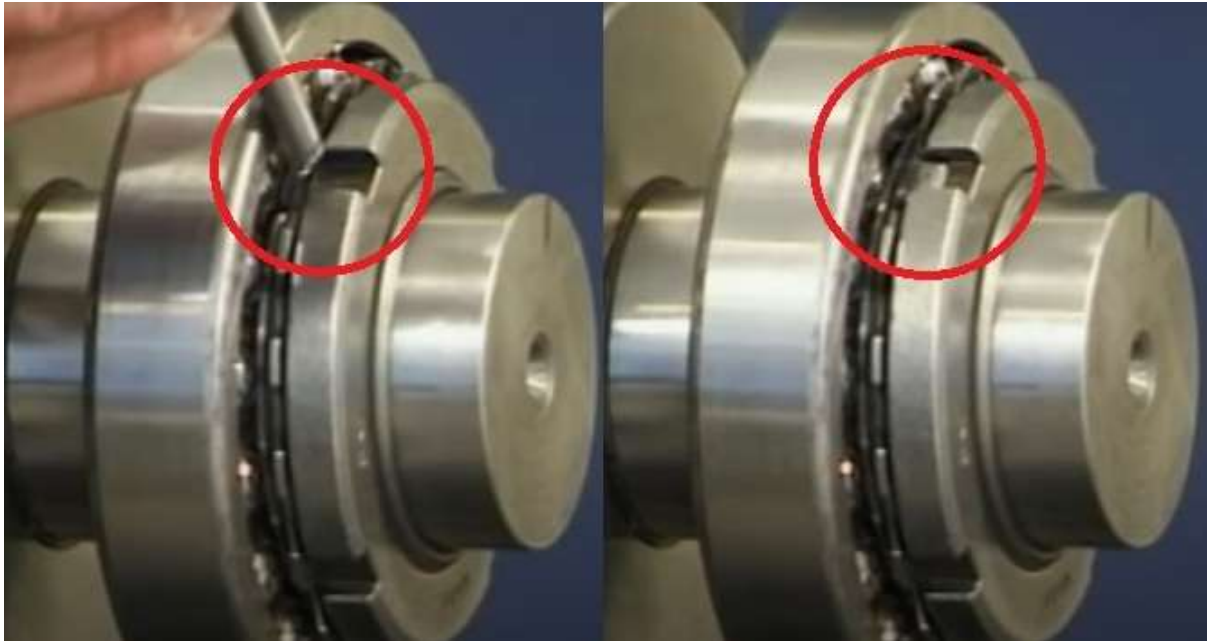


Figura 6 - fixação da arruela de trava.

Adquira seu aquecedor indutivo SKF na Abecom!

A SKF é pioneira na fabricação de aquecedor de rolamento, tendo ajudado a implementar o uso deste equipamento na indústria desde a década de 1970.

Nós da Abecom estamos no mercado desde 1964 e somos o maior distribuidor SKF do Brasil. Nós temos experiência com aquecedores indutivos para rolamento e outras ferramentas para a manutenção dos rolamentos como tensionadores, extratores de polia e alinhadores.

Nossa empresa tem uma longa experiência com equipamentos industriais e atende dezenas de milhares de clientes por ano. Caso você precise de ajuda para selecionar e adquirir nossos produtos, entre em contato conosco!

<https://www.abecom.com.br/aquecedores-skf/>

Saca rolamento skf: uma ferramenta indispensável na manutenção mecânica

O saca rolamento, também conhecido como extrator de rolamentos, é a ferramenta mais apropriada para a remoção de [rolamentos](#) de eixos e mancais. Ele é projetado para prender nos pontos certos dos anéis do rolamento, evitando que os estes sejam danificados pelo emprego de força inadequada em locais sensíveis das peças.

Além de preservar o rolamento, o uso do saca rolamento para sua remoção também previne que sejam causados danos ao eixo e à [caixa de mancal](#). Os danos nas superfícies dessas duas peças podem comprometer o desempenho do rolamento após sua troca ou reinserção.

Saca rolamento caseiro vale a pena?

Algumas pessoas acham que o gasto com um saca rolamento é desnecessário, pois é possível criar uma ferramenta caseira utilizando-se um tubo e um martelo, por exemplo. Essa prática não é recomendada por dois motivos principais:

1. O tamanho inapropriado da ferramenta faz com que a força seja aplicada no local errado, danificando a pista ou os elementos rolantes do rolamento;
2. A força inadequada também pode danificar eixos e caixas de mancal.

Também deve-se evitar o uso de chama sobre os rolamentos, que são usadas para dilatá-los e facilitar sua remoção. O excesso de calor pode alterar a estrutura das ligas, mudando as propriedades mecânicas das peças.

Os extratores de rolamentos SKF foram projetados pensando na forma mais adequada de se aplicar a força necessária para remover os rolamentos sem danificar nenhuma dessas peças.

Seleção de saca rolamento

Há três critérios principais para definir qual modelo de saca rolamento deve ser utilizado para um serviço:

- **Capacidade:** estima-se que se o eixo-árvore do saca rolamento tem pelo menos metade do diâmetro do eixo sobre o qual o rolamento está montado, ele terá força apropriada para removê-lo. No caso de um saca rolamento hidráulico, sua capacidade deve ter cerca de 0,28 a 0,4 vezes (em toneladas) o que o diâmetro do eixo tem em milímetros. Alguns valores são apresentados na tabela abaixo:

Diâmetro do eixo (mm)	Capacidade do saca rolamento (ton)
0 - 25	10
25 - 50	20
50 - 89	30
89 - 140	50

- **Alcance:** distância máxima que a garra pode atingir, contando da base do eixo-árvore até a ponta da garra. Esta medida deve ser maior ou igual a distância da peça que será removida da face do eixo.
- **Abertura:** distância entre as garras. Ela precisa ser maior que o diâmetro do rolamento a ser removido. O alcance e a abertura são mostrados na figura abaixo:

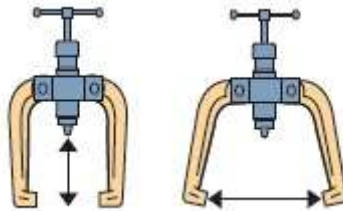


Figura 1 - alcance e abertura de saca rolamentos

Tipos de saca rolamento

Os extratores de rolamentos apresentam um design variados, adaptados para diferentes aplicações. Os modelos de saca rolamento hidráulico facilitam a remoção dos rolamentos em comparação aos extratores de garra padrão, reduzindo o tempo e o esforço necessário para a operação.

O saca rolamento mecânico tem como vantagem o design mais simples, com menos peças para serem cuidadas e um custo menor que o do saca rolamento hidráulico.

Os extratores de rolamentos são classificados em externos, internos e de caixa cega, a depender do arranjo do rolamento sobre o eixo e da forma de acesso do saca rolamento para sua remoção.

Veja a seguir os modelos de saca rolamento SKF para estes três tipos de equipamentos.

Saca rolamento externo

Esse é o tipo de saca rolamento mais utilizado para a remoção de rolamentos e de outras partes mecânicas, como [engrenagens](#). Ele é utilizado quando o ajuste interferente é feito entre o anel interno e o eixo.

As garras deste saca rolamento se dobram para dentro, se prendendo ao rolamento ao redor de seu anel externo. O eixo-árvore roscado do saca rolamento deve ser centralizado em relação ao eixo sobre o qual o rolamento está montado, como mostra a figura a seguir.

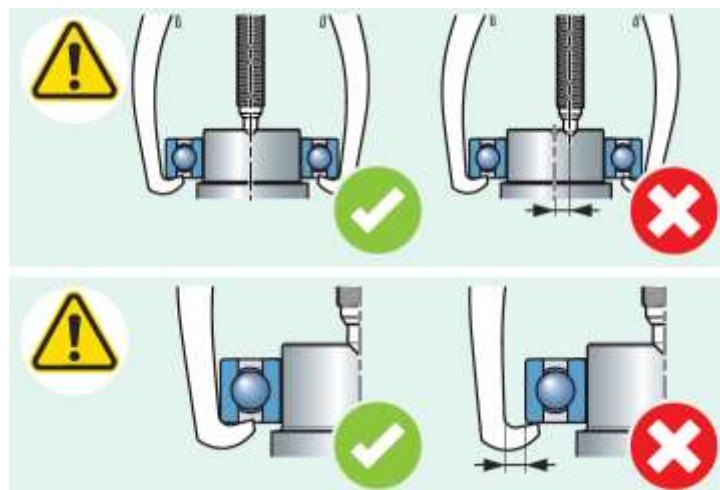


Figura 2 - centralização do eixo-árvore e posição da garra para a extração do rolamento.

Depois disso, o eixo-árvore é girado aplicando uma força contra a face do eixo, provocando uma força resultante oposta que age da garra sobre o anel do rolamento, puxando-o para fora do eixo:

Veja a seguir os modelos de extratores de rolamentos externos da SKF.

Saca rolamento de garra padrão

Estas são as séries de modelos com design mais simples, apropriados para extração de rolamentos pequenos e médios. Nesta série há modelos simples de duas ou três garras, modelos mecânicos para trabalhos pesados e de saca rolamento hidráulico.

As faixas das principais dimensões desses modelos são mostrados na tabela abaixo:

Modelo	Abertura (mm)	Alcance (mm)	Capacidade (kN[US ton])
2 garras (TMMP)	65-170	60-135	6-18 [0,7-2]
3 garras (TMMP)	185-300	135-240	24-50 [2,7-5,6]
Trabalho pesado (TMMP)	127-326	120-340	60-150 [6,7-17]
Hidráulico (TMHP)	386-506	140-570	150-500 [17-56]

Saca rolamento com acionamento por mola

Essa série também é conhecida como Easy Pull e tem como diferencial uma acionamento por mola que facilita o encaixe das garras dos rolamentos. Há modelos de saca rolamento hidráulico e por acionamento mecânico. Sua faixa de atuação é mostrada na tabela a seguir:

Modelo	Abertura (mm)	Alcance (mm)	Capacidade (kN[US ton])
Mecânico (TMMA)	150-250	150-250	60-120 [6,7-13,5]
Hidráulico (TMMA H)	200-250	200-250	75-100 [8,4-11,2]

Saca rolamento com separador

Esses modelos vêm com separadores que se encaixam atrás do rolamento em situações em que a garra não é acessível, como quando o rolamento está encostado contra o rebaixo do eixo. A forma de montagem do separador e da extração do rolamento é mostrado na figura abaixo.

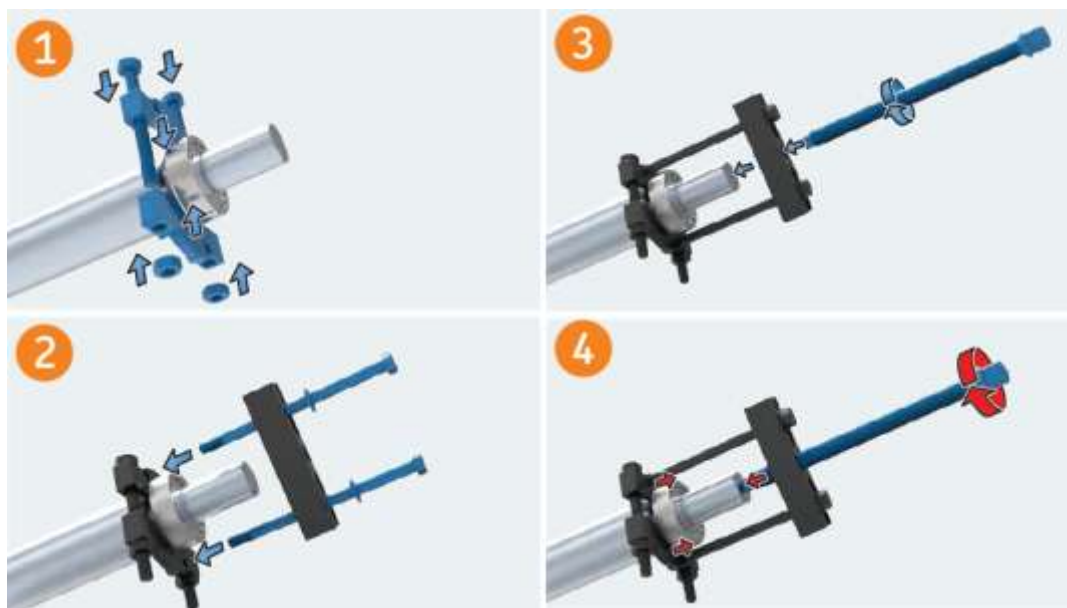


Figura - extração de rolamento utilizando separadores

Esta série também tem modelos por acionamento mecânico e por acionamento hidráulico. Suas dimensões destes modelos são mostrados na tabela abaixo:

Modelo	Abertura (mm)	Alcance (mm)	Capacidade (kN[US ton])
Mecânico (TMBS)	50	110	30 [3,4]
Hidráulico (TMBS)	100-150	816	100 [11,2]

Saca rolamento interno

Esses modelos de extratores de rolamentos devem ser utilizados quando o rolamento está preso através de ajuste interferente no seu anel externo. A SKF possui dois tipos de saca rolamento interno.

Modelos com martelo

O modelo mais comum de saca rolamento interno é constituído por um martelo deslizante dotado de garras que se expandem após atravessar o anel interno do rolamento.

Uma vez expandidas, as garras travam no rolamento ao redor de seu anel interno. O martelo então é puxado com força aplicando pancadas que aplicadas nas garras, que puxam o rolamento para fora, como mostra a figura a seguir.

O saca rolamento interno com martelo deslizante da SKF pode atender a rolamentos que tenham diâmetros externos de 7 a 60mm, a depender do modelo.

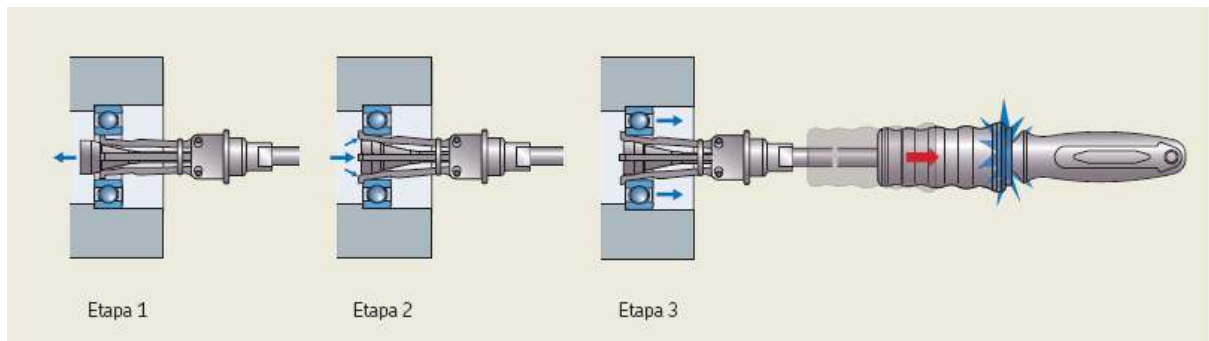


Figura 4 - Utilização do saca rolamento interno

Modelo com garra reversível

Outro tipo de saca rolamento é o de garras reversíveis, que na verdade faz a extração tanto pela parte interna quanto pela parte externa, dependendo da forma como as garras são dispostas, como mostra a figura abaixo.

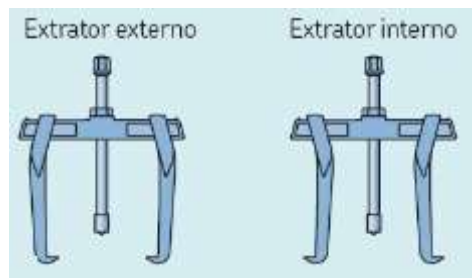


Figura 5 - saca rolamentos de garras reversíveis

Os extratores de rolamentos com garras reversíveis da SKF vêm num kit com 8 conjuntos de braços que variam de tamanho. Eles podem extrair rolamentos com diâmetros externos que variam entre 23 e 354mm e diâmetros internos e Maria em entre 59 e 354 mm. A força de extração do conjunto varia entre 17 e 60kN.

Saca rolamento de caixa de mancal cego

Este saca rolamento deve ser usado apenas em [rolamentos rígidos de esferas](#), quando este estiver montado com ajuste interferente nos dois anéis. Quando isso acontece, a garra do saca rolamento não pode agarrá-lo nem em volta do anel externo, nem do interno, sobrando apenas a possibilidade da garra ser travada por dentro da pista do rolamento.

Um espaço deve ser aberto na gaiola do rolamento para que a garra do saca-rolamento possa ser inserida. Então a ponta da garra é colocada entre os anéis e travada, como mostra a figura a seguir. O rolamento é puxado para fora do eixo por meio do giro do eixo-árvore, da mesma forma como acontece com um saca rolamento externo e onde garras reversíveis.

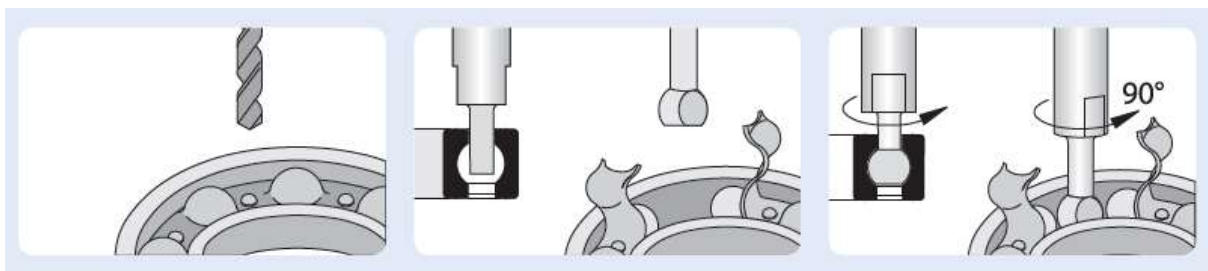


Figura 6 - 1) Abertura da gaiola; 2) Inserção da garra na pista; 3) Travamento da garra no rolamento.

A SKF possui dois modelos de saca rolamento para caixa de mancal cega: o TMMD 100 vem com 3 garras e o TMBP 20E vem com duas. Suas dimensões são:

Modelo	Abertura (mm)	Alcance (mm)
TMBP 20E	30-160	547
TMMD 100	10-100	170

Saca rolamento é na Abecom, a maior distribuidora SKF do Brasil

A SKF é a maior fabricante de rolamentos do mundo e reconhecida internacionalmente pela qualidade de seus produtos. Foi pensando nesta qualidade que ela desenvolveu modelos de saca rolamento para auxiliar na desmontagem de suas peças.

Nós da Abecom vendemos equipamentos industriais desde 1964 e somos o maior distribuidor SKF do Brasil. Nós temos experiência com extratores de rolamentos e [outras ferramentas](#) que auxiliam na manutenção dos rolamentos, como aquecedores indutivos e alinhadores.

Em nossa longa experiência de venda de saca rolamento, já atendemos a milhares de clientes e estamos prontos para atender você! Não fique em dúvida na hora de adquirir sua ferramenta e entre em contato conosco!

Artigo de saca polia

O saca polia, também conhecido como extrator de polia, é uma ferramenta usada para facilitar a remoção de [polias](#) e de outros elementos de máquinas que estejam presos por ajustes interferentes a eixos ou outras partes de máquinas.

Esta ferramenta é composta por um fuso que exerce uma força contra a face do eixo em que está a polia, e por garras que puxam a polia na direção contrária. Este efeito de ação e reação entre garras e fuso se dá por meio de uma estrutura articulada que os une.

O saca polia pode ter duas ou três garras e ser acionado pela força hidráulica de um pistão, ou pela força mecânica de um fuso roscado, que é empurrado para baixo como um parafuso.

Neste artigo você verá como selecionar um saca polia, seus principais modelos, e para utilizar a ferramenta. Boa leitura!

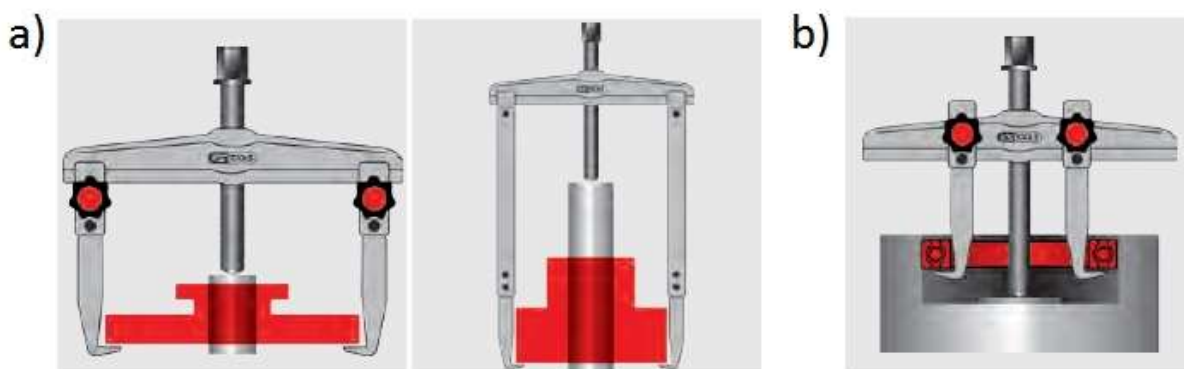
Seleção de saca polia

Há fatores geométricos e numéricos que devem ser levados em consideração quando se seleciona um saca polia, mostrados a seguir:

Fatores geométricos

- **Local do ajuste interferente:** as peças podem estar presas a equipamentos através de interferências no seu diâmetro interno ou externo.

No primeiro caso, típico de uma polia presa em um eixo, deve-se utilizar um saca polia externo (parte a) da figura), que é o mais comum. No segundo caso, que tem por exemplo um rolamento em uma [caixa de mancal](#), deve ser utilizado um saca polia interno (parte b da figura).



- **Espaço disponível:** a escolha entre um saca polia 3 garras ou um de 2 garras depende da forma como a polia está montada e do espaço ao seu redor.

Fatores numéricos

- **Diâmetro do componente:** este diâmetro determina qual deve ser a abertura do saca polia necessário para extração.
- **Profundidade da montagem:** esta medida se refere, por exemplo, à distância entre a face do eixo e a parte de trás da polia que está montada nele. Esse valor também é conhecido como o alcance do saca polia.
- **Capacidade:** determina o tamanho da força necessária para extrair a polia.

No caso de um saca polia por acionamento mecânico, uma regra geral é usar uma ferramenta cujo fuso roscado seja cerca de metade do diâmetro do eixo.

Já um saca polia hidráulico deve ser selecionado multiplicando o diâmetro do eixo, em milímetros, por 0,28 e 0,4, determinado sua faixa de força em toneladas. Por exemplo, para extração em um eixo de 25 mm, a ferramenta deve ter uma capacidade entre 7 e 10 toneladas.

Tipos de saca polia

O saca polia apresenta variações de design com relação ao seu número de garras e ao tipo de força empregada para fazer a extração. Eles podem vir com duas ou três garras, e utilizarem a força manual do operador ou força hidráulica.

A SKF possui modelos diferentes para cada um desses tipos. Veja a seguir quais são estes modelos e os dados necessários para sua seleção.

Saca polia mecânico

O saca polia mecânico é o de uso mais comum devido ao seu design mais simples. Sua capacidade de carga é menor que o de um saca polia hidráulico, mas ele tem como vantagens o custo mais baixo de aquisição e a facilidade de manutenção.

Saca polia 3 garras

O saca polia 3 garras é um dos modelos mais comuns, podendo ser usado tanto com garras internas quanto externas. As três garras têm a vantagem de distribuir melhor a força de reação da polia sobre o equipamento.

A SKF possui duas séries de saca polia 3 garras por acionamento mecânico: uma com garras padrão (TMMP) e outra que funciona com acionamento por mola (TMMA).

O saca polia 3 garras da série TMMP tem um desenho mais simples e é eficiente da remoção de polias e outros elementos de máquinas de tamanhos pequenos e médios. O acionamento por mola da série TMMA auxilia no posicionamento das garras e facilita a extração.

Estas séries contêm modelos que possuem as seguintes dimensões:

Modelos	Abertura (mm)	Alcance (mm)	Capacidade (kN[US ton])
Acionamento por mola (TMMA)	150-250	150-250	60-120 [1,9-6,7]
Garra padrão (TMMP)	127-326	120-340	24-250 [6,7-56]

Saca polia 2 garras

O princípio de funcionamento do saca polia 2 garras é igual ao de 3 garras, e tem como vantagem poder se encaixar em algumas peças que são inacessíveis para o saca polia 3 garras.

A SKF conta com duas séries de saca polia 2 garras. A primeira vem com separador (TMBS E50), que serve para extrair polias e elementos de locais onde as garras não conseguem se encaixar devido à sua espessura. A outra série, com garras reversíveis (TMMR F), pode ser usada tanto como saca polia interno quanto externo.

Os dados dessas duas séries são mostrados na tabela abaixo:

Modelos	Abertura (mm)	Alcance (mm)	Capacidade (kN[US ton])
Reversível (TMMR F)	23-384	67-238	17-60 [0,7-2]
Com separador (TMBS 50E)	50	110	30 [3,4]

Saca polia hidráulico

Os modelos de saca polia hidráulico geralmente são derivados dos modelos mecânicos, possuindo como diferencial um sistema com atuador hidráulico. Devido a isso, o saca polia hidráulico tem capacidade de carga superior ao do equipamento mecânico, exigindo pouco esforço do operador e reduzindo o tempo necessário para a extração da peça.

Além de versões por acionamento hidráulico dos saca polia mecânicos, há uma série de saca polia hidráulico SKF que vem com dois conjuntos de prendedores, um de duas garras e outro de três.

Veja abaixo as dimensões dos modelos da SKF de saca polia hidráulico:

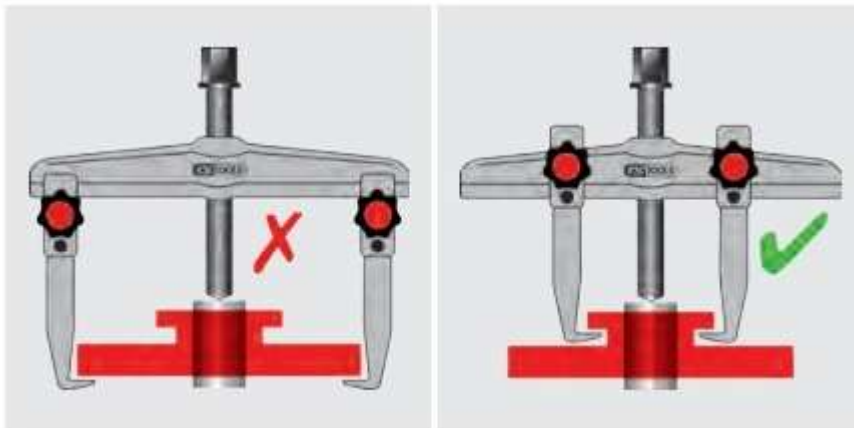
Modelos	Abertura (mm)	Alcance (mm)	Capacidade (kN[US ton])
Acionamento por mola(TMMA H)	200-250	200-250	75-100 [8,4-11,2]
Garra padrão (TMHP)	386-506	140-570	150-500 [17-56]

Kit com 2 ou 3 garras (TMMP 10E)	50-170	65-250	100 [11,2]
Com separador (TMBS 100/150E)	100-150	816	100 [11,2]

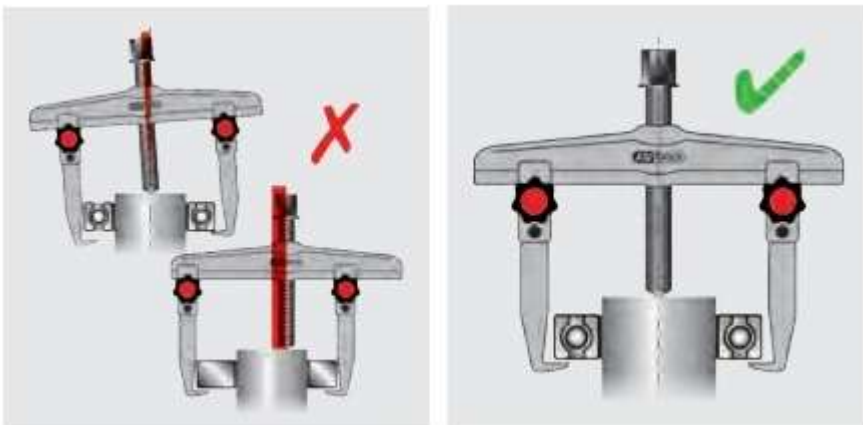
Dicas para utilizar o saca polia

Depois de selecionar o saca polia adequado, fique atento a essas instruções para usar a ferramenta de forma correta:

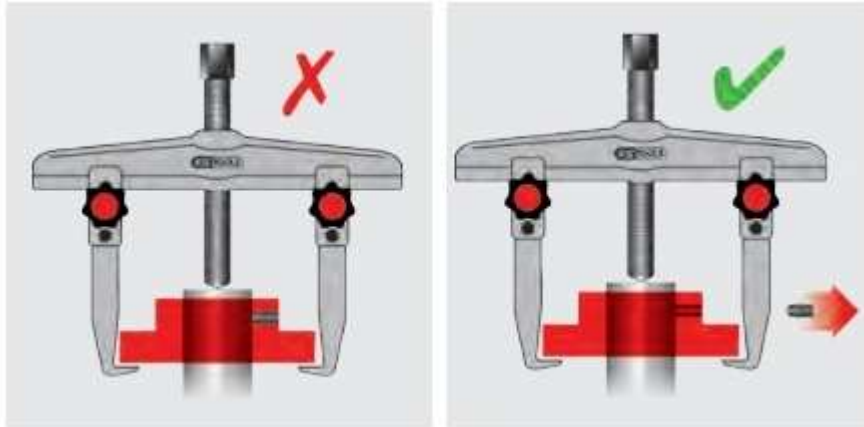
- Quando for extrair polias, [engrenagens](#) ou flanges, posicione as garras do saca polia o mais próximo possível do centro da peça, como mostra a figura abaixo:



- Posicione o saca polia com cuidado, certificando-se que seu fuso roscado está centralizado e alinhado em relação ao eixo;



- Antes da remoção, certifique-se que todo elemento de fixação foi removido, como chavetas, parafusos e pinos.



Adquira seu saca polia na Abecom, a maior distribuidora SKF do Brasil!

A SKF é reconhecida mundialmente pela qualidade de seus produtos, sendo a maior fabricante de [rolamentos](#) do mundo. A empresa centenária tem também entre seus produtos ferramentas para manutenção industrial, como o saca polia.

A SKF também tem presença histórica no Brasil, tendo chegado em 1915 e montado sua primeira fábrica nacional em 1963. Um ano depois surgiu a Abecom, que hoje é a maior revendedora SKF do Brasil.

Nosso pessoal atende a milhares de clientes anualmente e está capacitado para te auxiliar na seleção e compra de peças e ferramentas para mecânica industrial. Nós queremos te ajudar a fazer a escolha certa para seu trabalho, então entre em contato conosco!

Rolamento linear serve para quê?

O rolamento linear é um rolamento utilizado para reduzir o atrito de objetos que realizam movimentos de translação em uma direção. Este deslocamento ocorre sobre guias lineares em forma de eixos tubulares ou em perfis com geometrias mais complexas, como os modelos de rabo de andorinha.

Estes rolamentos podem usar diversos tipos de elementos para reduzir o atrito, assim como acontece com os rolamentos radiais e axiais. Assim, os rolamentos lineares podem ser de deslizamento, de fluido, magnéticos e de elementos rolantes (esferas ou roletes).



Rolamento linear de esferas montado sobre guia linear tubular

Os tipos mais comuns de rolamento linear são o de esfera e o de deslizamento. Eles têm o design mais simples e são bastante versáteis, podendo ser utilizados em diferentes tipos de projeto. Suas principais aplicações são na área de robótica, automação, e máquinas de controle numérico, onde são utilizados sobre guias lineares e mesas coordenadas.

Tipos de rolamento linear

Veja a seguir com mais detalhes, quais são as características e as diferenças entre o rolamento linear de esferas e o rolamento linear deslizante.

Rolamento linear de esferas

Este tipo de rolamento também é conhecido como bucha de esferas. Sua estrutura típica é composta de um anel externo em forma de tubo e uma gaiola feita em metal estampado, por entre os quais as esferas deslizam.

O rolamento linear de esferas deve ser utilizado sobre guias lineares de ligas metálicas endurecidas, para evitar que elas sejam desgastadas pela ação das esferas.

Este tipo de rolamento linear tem a vantagem de ser mais rígido que os rolamentos deslizantes, que não contêm elementos rolantes. Em compensação, eles requerem lubrificação e são mais sensíveis à contaminação por materiais particulados. Por esses motivos, seus modelos normalmente vêm com selos de vedação ou com placas de proteção.

Rolamento linear deslizante

Este modelo tem um design externo parecido com o do rolamento linear de esferas, com exceção dos elementos rolantes. No rolamento linear deslizante, o desgaste ocorre na parte interna do próprio rolamento. Algumas de suas características são:

- Além de poderem ser usados sobre guias de aço endurecido ou inoxidável, os modelos fabricados em materiais poliméricos também são compatíveis com guias de ligas mais moles, como o aço comum ou o alumínio;
- Esses modelos apresentam menos problemas na presença de contaminantes, e normalmente não precisam de vedação;
- Os modelos feitos em polímeros são auto lubrificantes e dispensam o uso de graxa;
- O rolamento linear deslizante pode operar numa faixa de temperatura mais ampla que o rolamento linear de esferas.

Comparativo entre rolamento linear de esfera e rolamento linear deslizante

VANTAGENS NO USO DE ROLAMENTOS LINEARES	
DE ESFERAS	DESLIZANTES
Maior precisão	Menor peso
Menor resistência por fricção	Maior velocidade máxima
Maior rigidez	Menor custo

O tamanho mais comum é o rolamento linear 20mm, sendo também bastante utilizados os diâmetros de 8mm, 12mm, 16mm, 25mm e 30mm. A SKF fabrica tanto modelos de rolamento linear de esfera como deslizantes. Veja a seguir quais são as séries de rolamento linear SKF e suas características.

LBBR - rolamento linear de esferas

O design deste rolamento linear de esferas consiste em uma gaiola plástica e uma pista de aço endurecido por onde as esferas correm.



Rolamento linear de esferas LBBR

As pistas foram projetadas para ocupar toda a área que fica sob tensão durante o serviço, o que aumenta a capacidade de suporte de carga e a vida útil deste rolamento. A gaiola plástica foi projetada para não sofrer desgastes pelas esferas durante a recirculação. Estes rolamentos podem ser abertos ou com vedação. Os modelos abertos contam com uma placa de proteção para evitar a contaminação do rolamento por material particulado. O modelo com vedação conta com um vedante de retenção dupla, em que o retentor externo protege rolamento de contaminantes, enquanto o retentor interno mantém o lubrificante no rolamento.

Um dos modelos desta série tem as pistas feitas em aço inox, podendo ser usado em ambientes úmidos e suscetíveis à corrosão.

LBC - rolamento linear de esferas para altas cargas

Esses modelos são projetados para facilitar a aplicação de graxa, que pode ser feita diretamente sobre o guia, ou na parte interna do rolamento através de uma abertura. Estes modelos de rolamento linear de esferas também são compostos por uma gaiola e uma pista, e vêm com a proteção de vedações ou placas.



Rolamento linear de esferas para altas cargas LBC

As pistas desses modelos são mais longas, aumentando a área de contato entre as esferas e os guias lineares. Esta pista é usinada em vez de estampada, e esses dois fatores levam os modelos LBC a suportar cargas maiores que os LBBR.

A série LBCD tem modelos de rolamentos autocompensadores, que corrigem desalinhamentos provocados por encaixes imprecisos do guia no rolamento e por eventuais empenamentos no guia. No entanto, este rolamento não consegue compensar o desalinhamento proveniente de dois eixos de guias que não estejam em paralelo.

LPBR - rolamento linear de deslizamento

Estes rolamentos têm as mesmas dimensões dos rolamentos lineares de esferas e são feitos de polietileno para permitir o deslizamento sem sofrer o efeito *stick-slip*.

Esse efeito acontece quando a carga para começar a mover a peça sobre a guia é bem maior do que a necessária para mantê-la em movimento. Isso faz com que a peça apareça travada (*stick*) quando sai do repouso, e que ela escorregue fora de controle (*slip*) quando entra em movimento.



Rolamento linear de deslizamento LPBR

Esses modelos são autolubrificantes sob condições normais, mas recomenda-se uma leve camada de lubrificante para melhorar ainda mais seu desempenho.

Estes rolamentos lineares deslizantes são indicados para aplicações onde há cargas de impacto ou vibrações, além de altas velocidades e acelerações. Nestas condições, esses modelos de rolamentos têm a vida útil maior que a dos rolamentos lineares de esferas.

Rolamento linear SKF é na Abecom

A SKF é a maior fabricante de rolamentos do mundo, reconhecida pela qualidade e alta tecnologia empregada em seus produtos. A empresa fabrica modelos de rolamento linear, além de rolamentos radiais, axiais e de ferramentas de manutenção industrial.

Aqui no Brasil a maior distribuidora SKF é a Abecom, presente no país desde 1964. A empresa atende dezenas de milhares de clientes todos os anos e nossos colaboradores estão prontos para ajudá-lo na seleção de rolamentos para seus equipamentos.

Não fique com dúvidas na hora de adquirir seu rolamento linear e entre em contato conosco!

Graxa para rolamento: saiba como escolher a melhor graxa para seu equipamento

Você sabe qual graxa para rolamento usar? Sabia que a [lubrificação de rolamento](#) incorreta é responsável por mais de 36% das falhas precoces nessas peças?

Você verá neste artigo os principais tipos de graxas SKF e as indicações de como usá-las. Os lubrificantes SKF foram projetados para suas necessidades e têm desempenho comprovado em aplicações reais.

Se você quiser saber mais sobre rolamentos antes de prosseguir, veja o nosso guia completo sobre [rolamento](#). Senão, veja abaixo qual é o melhor tipo de graxa para seus rolamentos e como calcular a quantidade de graxa e a frequência de relubrificação deles.

Qual é o melhor tipo de graxa para rolamento?

A graxa é um [tipo de lubrificante](#) e sua seleção vai depender de alguns fatores, sendo os principais a velocidade de rotação do eixo, a temperatura e a carga sobre o rolamento, e o tipo de elemento rolante do mesmo.

Outros fatores especiais também podem estar presentes, como a necessidade de uma graxa resistente à água, à corrosão, ou ainda graxas atóxicas e biodegradáveis.

É importante dizer que a seleção da graxa para uma determinada aplicação é tão importante quanto a seleção do tipo de rolamento, de mancal e de vedação. Graxas de uso geral, por exemplo, não devem ser usadas em aplicações especiais pois podem causar mais prejuízos do que benefícios ao rolamento.

Para que serve a graxa azul? E onde usar a graxa branca?

Na verdade, as fabricantes de [lubrificantes industriais](#) tingem suas graxas com cores diferentes para que seja mais fácil identificá-las, e não há uma norma para padronizar essas cores. Assim, uma graxa azul ou graxa branca pode conter substâncias e servir para finalidades diferentes, a depender de seu fabricante. Mostramos abaixo como a graxa para rolamentos azul pode variar com a marca:

Graxa azul	Características
SKF LGPH 2	Altas temperaturas (>100°C).
Marca 1a	Temperatura média, baixa proteção contra corrosão.
Marca 1b	Alta temperatura (até 150°C).

Marca 2	Boa proteção contra corrosão.
Marca 3	Proteção contra a corrosão, e uso entre 0 e 140°C.
Marca 4	Usar em temperaturas entre -30 e 120°C

O que a cor da graxa pode indicar?

As cores naturais das graxas são branca, âmbar, marrom ou preta, a depender das substâncias utilizadas. Graxas contendo bissulfeto de molibdênio, grafite ou óleo básico asfáltico, por exemplo, serão pretas depois de prontas.

Portanto, a cor da graxa não deve ser o critério de escolha de [lubrificantes de alta performance](#). A cor da graxa pode indicar, no entanto, se ela está se deteriorando ou se ela se misturou acidentalmente a outras substâncias, pois ambos fenômenos alteram sua tonalidade ou coloração.

Como escolher a melhor graxa para rolamento

O [rolamento SKF](#) é reconhecido mundialmente por sua qualidade. Por isso mesmo, a SKF também determina alguns parâmetros de operação para te ajudar a escolher a melhor graxa para seus equipamentos.

Temperatura

As faixas de operação são dadas na tabela abaixo:

Classificação	Temperatura
Baixa	<50°C
Média	entre 50 e 100°C
Alta	entre 100 e 150°C
Alta extrema	>150°C

Carga

A razão de carga (C/P) é dada dividindo a carga dinâmica básica (C) pela carga dinâmica do equivalente (P), ambas em kN. Os valores de C e P dependem do rolamento, mas você pode encontrá-los no catálogo da SKF.

A tabela abaixo mostra as categorias para a razão de carga:

Classificação	Razão de carga (C/P)
Baixa	<2
Média	4

Alta	8
Muito alta	>15

Velocidade

O fator de velocidade (nd) é dado pelo produto da velocidade do eixo (n), em rpm, pelo diâmetro médio do rolamento. Este diâmetro médio é a soma do diâmetro interno (d) pelo externo (D), ambos em mm, dividido por dois:

$$nd = n \cdot [(d+D)/2]$$

As categorias de velocidade (baixa a extremamente alta) variam não só com o fator de velocidade, mas também com o tipo de rolamento. As categorias são mostradas na tabela abaixo:

Categoria	Tipos de rolamento		
	Esferas	Autocompensadores de rolos, cônicos e toroidais	Rolos cilíndricos
Extremamente alta	acima de 700.000	N.A.	N.A.
Muito alta	até 700.000	acima de 210.000	acima de 270.000
Alta	até 500.000	até 210.000	até 270.000
Média	até 300.000	até 75.000	até 75.000
Baixa	abaixo de 100.000	abaixo de 30.000	abaixo de 30.000

Estes parâmetros são apresentados nas descrições dos tipos de graxa que você verá na seção a seguir.

Quais são os principais tipos de graxa para rolamento SKF?

Veja abaixo os principais tipos de graxa para rolamento suas aplicações:

Graxa para rolamento de uso geral SKF LGMT 2

Esta é uma graxa de uso geral e automotivo que usa óleo mineral como base e sabão de lítio como espessante. Ela é geralmente usada em aplicações cuja temperatura de operação fica entre 50 e 100°C.

A graxa SKF LGMT 2 é utilizada em aplicações cuja velocidade do eixo é média e cujas cargas variem entre baixas e médias, como no caso de rolamentos de automóveis, de ventiladores industriais e de pequenos motores elétricos.

Graxa para rolamentos de alta temperatura SKF LGHP 2

A graxa SKF LGHP 2 é feita com base de óleo mineral e espessante de diuréia, indicada para aplicações em altas temperaturas, nas quais a temperatura do rolamento durante o serviço fique acima dos 100°C, chegando a até 150°C.

Esta graxa para rolamentos de alta temperatura suporta velocidades médias a altas e cargas baixas a médias e é utilizada, por exemplo, em rolamentos de motores elétricos, de ventiladores em altas velocidades, e em rolamentos de esferas que trabalhem em altas velocidades e temperaturas.

Graxa para rolamentos de alta temperatura extrema SKF LGET 2

A graxa SKF LGET 2 é feita com óleo de poliéter fluorinado sintético e usa PTFE como espessante. Ele é utilizado em aplicações onde a temperatura é alta extrema, variando entre 200 e 260°C.

Esta graxa para rolamentos de alta temperatura extrema é indicada para rolamentos que trabalham em velocidades médias e baixas e que sofram altas cargas, como no caso de rolamentos de secadores da indústria têxtil e de fornos industriais na indústria alimentícia.

Graxa para rolamentos de alta rotação SKF LGLT 2

A graxa SKF LGLT 2 é feita com base de óleo sintético e espessante de sabão de lítio. Ela é utilizada em aplicações cujo eixo trabalhe em alta velocidade e os rolamentos fiquem sob cargas baixas, sendo utilizada em rolamentos de teares, cilindros de impressão, robôs e motores elétricos pequenos.

Outra propriedade desta graxa para rolamentos de alta rotação é a sua resistência a baixas temperaturas, podendo ser utilizada a até -50°C. Sua faixa total de operação vai até 110°C.

Graxa para rolamento sob cargas elevadas SKF LGHB 2

Esta graxa é feita à base de óleo mineral com espessante de sulfonato de cálcio complexo, e suporta temperaturas altas, podendo aguentar picos de 200°C durante o serviço.

No entanto, o principal diferencial da graxa SKF LGHB é sua capacidade de suportar altas cargas, devido à estrutura de seu espessante. Esta graxa para rolamento sob cargas elevadas é usada em eixos de turbinas eólicas, peneiras vibratórias para asfalto, e máquinas de laminação e lingotamento contínuo em siderúrgicas.

Graxa para rolamento atóxica SKF LGFP 2

Esta graxa atóxica tem por base óleo branco medicinal e espessante sabão complexo de alumínio. Ela é utilizada na indústria alimentícia em máquinas de embalagens, de envasamento de bebidas, e de processamento de alimentos.

A graxa SKF LGFP 2 suporta temperaturas e velocidades médias, e cargas que variam de baixas a médias.

Graxa para rolamento biodegradável SKF LGGB 2

A graxa SKF LGGB 2 é feita a partir de óleo éster sintético espessante de sabão de lítio-cálcio, sendo indicada para aplicações em que o rolamento trabalhe em temperaturas que variem de baixas a médias e sob cargas médias a altas. Esta graxa para rolamento biodegradável apresenta baixa toxicidade, sendo usada em situações em que haja preocupação com os impactos ambientais, como em máquinas de terraplanagem, equipamentos agrícolas e sistemas de irrigação e tratamento de água.

Como calcular a quantidade de graxa em um rolamento?

Estima-se que o rolamento deva ser encoberto de graxa pelo espaço livre no mancal em até 50% de sua altura para permitir que a graxa em excesso seja expelida durante a partida. Em velocidade baixas, quando não há sobreaquecimento, o adequado é preencher 100% do espaço vazio do mancal. Uma forma mais precisa de calcular a quantidade de graxa para rolamento é através da fórmula abaixo:

$Q = D_e \times l \times 0,005$, onde:

Q é a quantidade de graxa (g);

D_e é o diâmetro externo do rolamento (mm);

0,005 é o fator de conversão usado quando as medidas estão g e mm.

Como calcular o intervalo de lubrificação de rolamentos?

O tempo que deve ser utilizado em aplicações de graxa pode ser calculado de duas formas: uma é através do diagrama de intervalo de relubrificação, e o outro é através de uma fórmula e considera as condições de operação do rolamento.

Diagrama de intervalo de lubrificação de rolamento

Neste diagrama, o resultado do tempo necessário para relubrificar os rolamentos é dado em horas, e para obtê-lo é preciso ter três informações: a rotação do eixo (rpm), o diâmetro interno (mm) e o tipo de rolamento.

Veja este exemplo: um rolamento de rolos cônicos 20mm de diâmetro interno opera montado no eixo que gira a 2.000 RPM. O gráfico indica na coluna C que este rolamento só precisa ser lubrificado após 1.500 horas.

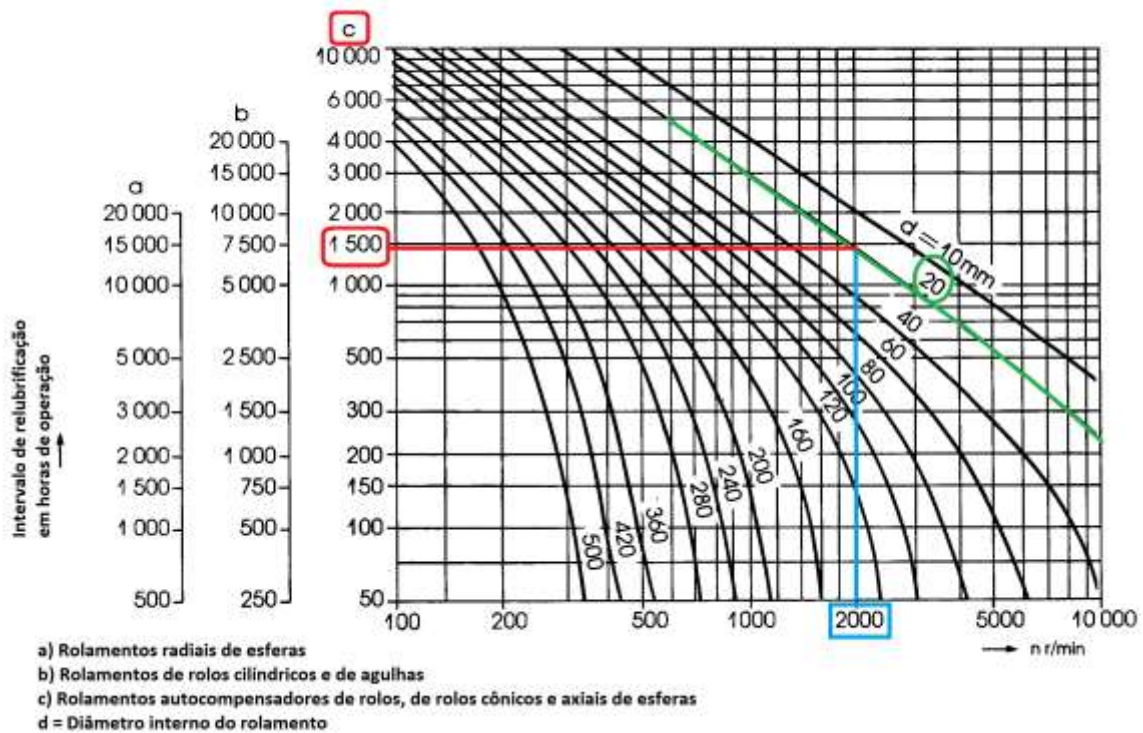


Tabela de fatores de correção para relubrificação de rolamento

O diagrama acima é simples, mas só pode ser usado em condições ideais. Estas condições são todas aquelas em que o item na tabela abaixo é igual a 1. Fora delas, deve-se utilizar os seguintes fatores de correção:

Condição	Faixa média de operação	Fator de correção
Temperatura (Ft)	Mancal abaixo de 65°C 65 a 80°C 80 a 93°C Acima de 93°C	1,0 0,5 0,2 0,1
Contaminação (Fc)	Leve, por poeira não abrasiva Pesada, por poeira não abrasiva Leve, por poeira abrasiva Pesada, por poeira abrasiva	1,0 0,7 0,4 0,2
Humidade (Fh)	Abaixo de 80% Entre 80 e 90% Condensação ocasional Entrada ocasional de água no mancal	1,0 0,7 0,4 0,1
Vibração (Fv)	Menos de 5mm/s de velocidade de pico Entre 5 e 10mm/s Acima de 10mm/s	1,0 0,6 0,3
Posição (Fp)	Linha de centro pelo furo na horizontal Linha de centro pelo furo a 45°	1,0 0,5

	Linha de centro pelo furo na vertical	0,3
Fator de design (Fd)	Rolamento de esferas Rolamento de rolos cilíndricos e de agulhas Rolamento autocompensador de rolos, cônicos e axiais de esferas	10 5,0 1,0

Cálculo do intervalo de lubrificação de rolamento com fatores de correção

A fórmula utilizada é:

$$T = K * \left(\frac{14.000.000}{n * \sqrt{Di}} \right) 4 * Di$$

Onde:

- T é o tempo de relubrificação (h);
- n é a rotação do eixo (rpm);
- Di é o diâmetro interno do rolamento (mm);
- K é o produto de todos os fatores de correção.

Se usarmos como exemplo o mesmo caso mostrado no diagrama, mas com as seguintes condições (com o fator de correção entre parênteses):

- Temperatura de 75°C (0,5)
- Contaminação leve, por poeira abrasiva (0,4)
- Umidade entre 80% e 90% (0,7)
- Vibração acima de 10 mm/s (0,3)
- Eixo na horizontal (1,0)
- Rolamento de esferas (10)

A fórmula preenchida fica:

$$T = 0,42 * \left(\frac{14.000.000}{2000 * \sqrt{20}} \right) 4 * 20$$

Dessa forma, o tempo para relubrificação cai para 623,8 horas.

A melhor graxa para rolamento é na Abecom

A Abecom tem experiência como [distribuidor SKF](#) de rolamentos e nosso pessoal pode te ajudar a adquirir a melhor graxa para rolamento para seu equipamento, contribuindo para melhorar o desempenho do seu sistema.

Nossa empresa é a maior distribuidora de produtos e serviços para manutenção industrial e líder de vendas em soluções SKF. Localizada na cidade de São Paulo, distribui produtos como rolamento, mancal, polias, correias, engrenagens, ferramentas, lubrificantes, entre outros.

Testes especializados em lubrificantes e pesquisa contínua no campo da lubrificação, permitem que a SKF e a Abecom ofereçam suporte técnico especializado para você.

Caso você fique com alguma dúvida sobre qual tipo de graxa usar em sua aplicação, consulte nossos especialistas que eles lhe ajudarão em sua escolha.

Alinhamento de eixos a laser SKF: reduza 50% dos custos com paradas

O alinhamento de eixos rotativos é uma etapa muito importante na manutenção industrial. Estima-se que ele é responsável por até 50% de todos os custos relacionados com paradas de máquinas rotativas.

Podemos ver que ele é realmente importante e, se realizado com precisão, pode evitar as indesejáveis paradas de máquinas. Além disso, contribui para reduzir o tempo de parada não planejada - em outras palavras, em uma perda de produção.

O atual momento exige que os setores de manutenção e controle de ativos trabalhem na redução de custos e otimização de processos.

A Abecom trabalha com soluções para a indústria que estão “alinhadas” com as necessidades de seus clientes. Nossa experiência como distribuidora de [rolamento SKF](#) e serviços para manutenção, mostra que o alinhamento de eixos a laser permite maior precisão em sistemas rotativos para transmissão mecânica.

Quer saber quais [ferramentas SKF](#) podem lhe ajudar a ter eixos alinhados?

Como ocorre o desalinhamento de eixos?

Quando os eixos de duas máquinas estão conectados e suas linhas de centro passam por uma mesma reta, dizemos que esses eixos são colineares - e esta é a condição para o alinhamento.

Esta situação, no entanto, dificilmente acontece em campo. Os eixos das máquinas geralmente apresentam algum tipo de desalinhamento, que pode ser de três tipos:

1. Radial: onde os eixos não coincidem numa reta e ficam paralelos um ao outro;
2. Axial: onde os eixos se cruzam e formam um ângulo diferente de 180° entre si;
3. Combinado: onde os eixos se desalinham axial e radialmente ao mesmo tempo.

Este último caso é o que geralmente encontramos em situações reais.

Os desalinhamentos radial e axial ocorrem sobre planos, e só são perceptíveis sob alguns ângulos.

O desalinhamento combinado ocorre no espaço tridimensional, podendo ser observado de qualquer ângulo em torno das máquinas. Por isso mesmo, ele é mais difícil de ser corrigido. [IMAGEM DOS TRÊS TIPOS DE DESALINHAMENTO]

Sintomas típicos do desalinhamento de eixos

- **Desgaste ou falha de elementos de máquinas:** trata-se de defeitos em acoplamentos, [rolamento](#), correias e [polias](#), selos e vedações. O desgaste pode se apresentar em forma de ranhuras, alteração ou perda de cor e/ou deformação.
- **Deslocamento ou deformação de tubulações:** estas alterações provocam tensões sobre rolamentos e selos de bombas, em acoplamentos, [mancais](#), e pode alterar o posicionamento da máquina.

- **Folgas nos calços:** este pode ser um sinal de pé manco. Por diversas razões, a máquina pode estar assentada de forma não uniforme sobre sua fundação, dificultando o alinhamento.
- **Aumento do consumo de energia:** variáveis como a eficiência e carga sobre o motor podem afetar significativamente a potência necessária para fazer uma máquina funcionar, e aumentar o custo da energia utilizada.
- **Aumento do consumo de energia:** se uma máquina está fazendo barulho acima do normal ou está vibrando visivelmente, pode ser sinal de vários problemas, incluindo o desalinhamento de eixos.

Guia básico para alinhamento de eixos

Na terminologia de alinhamento de eixos rotativos, geralmente o eixo do motor é considerado móvel, e o eixo da máquina acionada por ele é considerado estacionário. Num conjunto motor e bomba, por exemplo, a bomba é escolhida como máquina fixa por estar conectada à tubulação, sendo impraticável movê-la para realizar o alinhamento. Assim, quando for alinhar o eixo de um motor, a máquina móvel é que deve ser ajustada em relação à máquina estacionária para trazer o desalinhamento para dentro das tolerâncias dos fabricantes.

[IMAGEM DA MÁQUINA MÓVEL E DA MÁQUINA ESTACIONÁRIA]

Como alinhar eixos com desalinhamento combinado

O desalinhamento combinado é mais complexo, por ser um desalinhamento tridimensional. No entanto, sua correção é simplificada, sendo feita através da combinação de movimentos nos planos horizontal e vertical:

- Plano vertical: os pés de apoio da máquina móvel são abaixados ou levantados por calços;
- Plano horizontal: a máquina móvel é empurrada para a esquerda ou direita.

Se os eixos ficarem ajustados dentro das tolerâncias nessas duas demissões, eles ficarão completamente alinhados.

[IMAGEM DO ALINHAMENTO EM CADA PLANO]

Assim, os passos para o alinhamento de eixos rotativos são:

1. Medição dos desalinhamentos nos planos vertical e horizontal;
2. Cálculo dos movimentos necessários para o desalinhamento nos dois planos;
3. Executar os movimentos deslocando a máquina móvel.

Referências para realizar o alinhamento convencional de eixos

As referências a seguir devem ser seguidas de forma consistente ao longo de todo o processo de alinhamento para que o operador consiga realizá-lo com precisão:

- Orientação: o operador responsável pelo alinhamento deve se posicionar de forma a deixar a máquina estacionária à sua esquerda e a móvel à sua direita;
- Planos horizontal e vertical: olhando o cubo do eixo da máquina fixa, o plano horizontal é aquele que divide a máquina nas metades superior e inferior, e o plano vertical é o que a divide nas metades direita e esquerda;
- Referências dos ângulos: ainda tendo a face do cubo do eixo da máquina fixa como referência, imagine a numeração de um relógio de ponteiros nesta face. As posições

de 3, 6, 9 e 12 horas são usadas para indicar as posições de medições de desalinhamento.

[IMAGEM DO PLANO HORIZONTAL VS VERTICAL]

[IMAGEM DAS REFERÊNCIAS DOS ÂNGULOS NO RELÓGIO DE PONTEIRO]

Preparação para o alinhamento de eixos rotativos

Antes de realizar o alinhamento de eixos rotativos, você precisa executar alguns passos preliminares que servirão para garantir que o serviço seja feito de forma precisa. Estes passos são mostrados a seguir.

Identificação das máquinas

Certifique-se que as máquinas (móvel e estacionária) estão identificadas e isoladas, para que ninguém as ligue acidentalmente durante a operação.

Inspeção da fundação das máquinas

Ela deve ser feita com um nível para verificar se a fundação está realmente nivelada. Se não estiver, você deve verificar se pelo menos a máquina fixa está nivelada colocando o nível sobre alguma face horizontal plana em sua carcaça.

Se a fundação for de concreto, você deve se certificar que não há rachaduras ou material solto que torne essa base insustentável.

A superfície da fundação sob a máquina móvel deve estar limpa, removendo-se corrosão, materiais particulados, ou qualquer outra coisa que cause interferência entre a carcaça do equipamento e a fundação.

Algumas imperfeições devem ser lixadas para remover defeitos que provoquem desníveis. Você pode fazer o mesmo na parte de baixo da carcaça do motor, se for necessário.

Verificação de deformação das tubulações

Esta deformação é causada pela força de sucção e descarga em bombas. Se não for corrigida, ela pode impossibilitar o alinhamento dos eixos rotativos. Se alguma deformação for detectada, você deve alterar a posição da tubulação através de ajustes em seus suportes.

Verificação de pé manco

Esse defeito acontece quando um dos pés da máquina móvel se encontra num plano diferente dos demais. Quando isso acontece, a carcaça do motor pode ficar sob tensão de torção quando os parafusos de apoio são apertados, dificultando o alinhamento dos eixos. Para realizar essa verificação, você deve apertar todos os parafusos de apoio da máquina móvel na base, e depois afrouxar um deles de cada vez. Se você observar que um vão foi formado abaixo do pé do parafuso que foi folgado, você deve inserir um calço de espessura apropriada nele.

Inspeção dos eixos

Ambos os eixos devem ser inspecionados para ver se não estão girando com excentricidade. Se algum deles estiver nessa situação, será impossível fazer um [alinhamento de eixos](#) rotativos adequado.

Em seguida, você deve inspecionar as folgas entre os cubos dos eixos. Os acoplamentos são projetados para manter uma folga entre os cubos dos eixos, permitindo que haja algum movimento axial durante a operação das máquinas.

Se os cubos estiverem muito próximos, pode haver desgaste entre eles, e se estiverem muito afastados, eles podem danificar o acoplamento durante o serviço.

Verificação do efeito da dilatação térmica nas máquinas

A entrada de um motor em operação faz com que ele se aqueça, e isso pode levar à dilatação de suas peças. Uma bomba que trabalha com fluidos frios pode passar pelo efeito contrário.

Se houver diferenças significativas nas dimensões das peças das máquinas antes e depois de entrarem em serviço, você deve levar essas deformações em consideração quando fizer os cálculos de ajustes de alinhamento.

Quais métodos podem ser usados para alinhar eixos?

Há três tipos de alinhamento de eixos que são usados com mais frequência. Veja eles em mais detalhes a seguir.

Alinhamentos de eixos com régua

Este método de alinhamento convencional consiste em colocar uma régua na extremidade dos acoplamentos e observar se eles estão alinhados em relação à ela. Quando há desalinhamento, sua medida é tomada através da inserção de calços padronizados entre a régua e o acoplamento. A máquina é ajustada por tentativa e erro.

O método da régua é o mais simples e mais barato, mas também é o menos preciso e dificilmente deixa o desalinhamento dentro das tolerâncias permitidas pelo fabricante. Ele é usado normalmente em conjuntos pequenos de bomba e motor quando falta espaço para a inserção de equipamentos mais precisos.

Atualmente, este é o método menos utilizado em indústrias, pois máquinas de alto desempenho precisam ser alinhadas com uma precisão maior que do que o método permite.

[IMAGEM DO ALINHAMENTO COM RÉGUA]

Alinhamento de eixos com relógio comparador

Estes relógios são usados em vários métodos de alinhamento de eixo. Eles conseguem fazer medições precisas, mas são complicados de usar e demandam experiência e alto nível de competência técnica.

Um problema com os relógios comparadores é que os erros de medição podem acontecer se o ponteiro não for bem posicionado para as leituras e se surgirem folgas nas próprias peças dos relógios.

Outra desvantagem do alinhamento de eixos com relógio comparador é que estas ferramentas devem ser removidas e reinstaladas depois de cada ajuste, fazendo com que o processo se torne demorado.

[IMAGEM DO ALINHAMENTO COM RELÓGIO COMPARADOR]

Alinhamento de eixos a laser

Este é o método mais preciso de todos e emprega lasers para determinar as posições do eixo. Estas medidas são enviadas para um computador onde os cálculos para ajustes são feitos com grande precisão.

Apesar de ser mais caro, o alinhamento de eixos a laser é o mais vantajoso a longo prazo devido ao retorno do investimento. A ferramenta a laser diminui o tempo de ajuste em relação ao alinhamento de eixos com relógio comparador, e sua precisão se traduz em menores desgastes nos elementos de máquinas, assim como numa maior eficiência energética na transmissão de potência entre as máquinas.

Outra vantagem da ferramenta para alinhamento de eixo a laser é que ela não exige tanta habilidade e experiência do operador quanto os relógios comparadores.

[IMAGEM DO ALINHAMENTO COM FERRAMENTA A LASER]

Ferramentas para alinhamento de eixos a laser SKF

A SKF tem algumas séries de modelos de ferramentas de alinhamento de eixos a laser que permitem um trabalho feito com precisão, rapidez e alta qualidade. Conheça a seguir seus principais modelos e as características de cada um deles.

Ferramenta para alinhamento de eixos a laser SKF TKSA 11

Esta ferramenta vem com sensores de proximidade embutidos e uma barra de referência para fazer a medição, e utiliza um aplicativo de celular para orientar o operador durante o alinhamento.

A ferramenta SKF TSKA 11 tem custo acessível e fácil manuseio, realizando um alinhamento preciso em uma operação rápida. Ela é para aplicações mais simples em sistemas compactos e em alinhamentos de eixos de nível básico.

Esta ferramenta funciona com dois sensores indutivos que medem sua distância até uma barra de referência. As medidas devem ser feitas nas posições de 3, 9 e 12 horas.

O aplicativo calcula o desalinhamento nos dois planos e indica qual deve ser o ajuste lateral aplicado à máquina móvel para o alinhamento horizontal. Ele também mostra os tamanhos dos calços que devem ser usados para fazer o alinhamento vertical. O deslocamento aplicado é mostrado em tempo real pelo aplicativo, acelerando a operação.

Ferramenta para alinhamento de eixos a laser SKF TKSA 31

Esta ferramenta vem com um display sensível ao toque e uma biblioteca de máquinas onde você pode identificar seus equipamentos e arquivar relatórios.

A ferramenta para alinhamento de eixo a laser SKF TKSA 31 funciona com dois cabeçotes de medição a laser que devem estar alinhados um ao outro. O alinhamento é indicado pelos feixes laser que são emitidos pelos cabeçotes e devem ser projetados na marcação central do cabeçote oposto.

As medições também são realizadas nas posições de 3, 9 e 12 horas. A interface intuitiva no display mostra num modelo 3D, em tempo real, qual a posição dos medidores enquanto o ajuste é feito.

Uma vantagem em relação à ferramenta SKF TKSA 31 é que estes cabeçotes podem ficar afastados a até 2m, enquanto que a anterior permitia que seus sensores ficassem numa distância máxima de apenas 185mm.

Ferramenta para alinhamento de eixos a laser SKF TKSA 41

Esta ferramenta também funciona com cabeçotes a laser, mas apresenta uma série de vantagens em relação ao modelo SKF TKSA 31:

- Conexão wireless entre o display de controle e os cabeçotes de medição;
- Câmera integrada para capturar imagens para relatórios;
- Leitor de código QR para simplificar a identificação das máquinas;
- Medições em posições livres, e não apenas nas posições de 3, 9 e 12 horas;
- Ângulo mínimo entre as posições de medição mais distantes de 90°. Nos modelos anteriores, este ângulo é de 180°, que é a distância entre a posição de 3 e 9 horas.

Ferramenta para alinhamento de eixos a laser SKF TKSA 51

Esta ferramenta funciona com dispositivos móveis que possuam Android ou iOS. O programa que controla esta ferramenta é o aplicativo disponível nas lojas destes sistemas operacionais. Além do aplicativo para alinhamento, ferramenta também conta com um outro que serve para verificar se há pé manco.

A interface do aplicativo exibe um modelo 3D do equipamento, que pode ser visto de qualquer ângulo livremente.

As medições podem ser feitas a partir de quaisquer posições, com um ângulo mínimo de apenas 40° entre as posições mais extremas. Este atributo é uma vantagem em montagens nas quais não há muito espaço para girar os eixos com os cabeçotes acoplados. No entanto, recomenda-se utilizar as posições 3, 9 e 12 horas sempre que possível.

Uma função exclusiva da ferramenta para alinhamento de eixo TSKA 51 é a medição automática, que faz com que o desalinhamento seja medido a cada vez que o operador pára de girar o eixo.

Ferramenta para alinhamento de eixos a laser SKF TKSA 71

Esta ferramenta cansada da série e pode ser utilizada em operações de alinhamento padrão e complexas.

A TSKA 71 aplicativos intuitivos que auxiliam no alinhamento de eixos na horizontal, na vertical, de eixos espaçadores, de trens de máquinas e na correção de pé manco.

Essa ferramenta vem com os acessórios necessários para a maioria das operações de alinhamento, mas a sua versão TSKA 71 PRO vem com suportes deslizantes e bases magnéticas extras.

Esta série de ferramenta para alinhamento de eixo a laser pode ser usada com dispositivos móveis ou com o display industrial que vem nos modelos TSKA 71D e TSKA 71D/PRO.

Uma das vantagens dessa ferramenta sobre as demais é a distância máxima entre os cabeçotes de medição, que podem ficar até 10m de distância. O ângulo mínimo de varredura é de 40°.

Adquira sua ferramenta de alinhamento de eixos a laser na Abecom!

Somos a Abecom, o maior [distribuidor SKF](#), líder em vendas de produtos e serviços para manutenção industrial. Estamos localizados na cidade de São Paulo e distribuimos produtos como rolamentos, mancais, polias, correias, engrenagens, ferramentas, lubrificantes, entre outros.

Nosso *know-how* em equipamentos industriais faz de nós o melhor parceiro para você adquirir equipamentos de ponta como a ferramenta de alinhamento a laser da SKF.

Nós da Abecom podemos melhorar sua produtividade, reduzir seus custos de manutenção, otimizar seus projetos de transmissão, diminuir o tempo de espera de seus produtos nas paradas, reduzir seu inventário e maximizar a vida útil dos produtos fornecidos por nós a você.

Precisa de uma ferramenta de alinhamento a laser? Entre em contato conosco e solicite um orçamento!

Correias poly V: entenda mais sobre este tipo de correia de transmissão

A eficiência é um dos indicadores que as indústrias utilizam para mensurar o custo benefício e decidir a compra dos componentes de manutenção. As correias poly V são um dos tipos de correias que mais exigem desempenho e performance em um sistema de transmissão de potência. Por isso é muito importante saber escolhê-las.

Estudos de fabricantes de correias, como SKF e Continental ContiTech, apontam que correias com qualidade comprovada podem transmitir até 40% mais potência do que os produtos padrão.

Fazer a escolha de correias de maior qualidade pode reduzir o custo total de manutenção das máquinas em longo prazo. Sem dúvida é a melhor forma de aumentar a eficiência e estender a vida útil do seu sistema de transmissão.

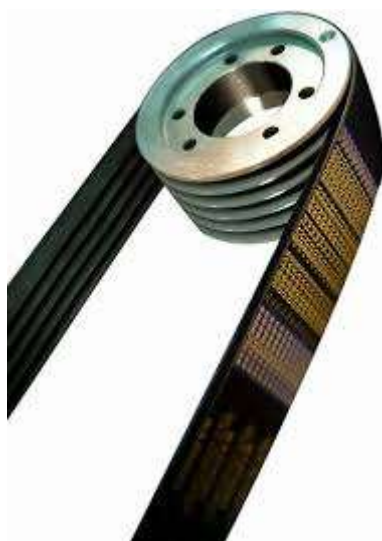
Quer saber mais sobre as correias poly V? Acompanhe nosso artigo.

O que é a correia Poly V?

A correia Poly V é composta por múltiplos frisos em forma de V que se estendem ao longo de seu comprimento, formando uma única peça. Este tipo de correia combina as melhores características das correias planas com as das correias em V.

Os frisos da correia Poly V fazem com que ela funcione como uma correia plana que possui uma área de contato maior com as [polias](#), devido aos frisos. Este aumento do contato faz com que a força de fricção e a eficiência na transmissão de potência sejam maiores na correia Poly V.

Os frisos em forma de V são projetados para encaixar com precisão em polias que tenham ranhuras de mesmo formato. As correias então transmitem o torque pelo contato das laterais dos frisos com as ranhuras das polias poly V, garantindo uma distribuição uniforme de tensão ao longo da largura da correia.



Correia Poly V e polia

As correias Poly V são muito eficientes em transmitir potência

A função das correias Poly V é apenas uma: transferir torque do motor para os acessórios que precisam ser acionados através de sistemas de polia.

As correias Poly V são altamente eficientes na transmissão de potência pois, além da maior área de contato com as polias poly V, seus frisos também exercem o efeito cunha sobre as polias, efeito típico das correias em V.

O efeito cunha faz com que quanto mais a correia seja puxada sobre a superfície da polia, maior seja a força do contato entre elas, o que leva a uma maior taxa de transferência de torque do motor para as polias.

Esta alta eficiência de transmissão permite que os projetistas de motores e acessórios usem polias de menor diâmetro em suas peças.

Correias Poly V: alta resistência para alta transmissão de potência

Para suportar toda essa transmissão de potência, as correias Poly V precisam de materiais de altíssima qualidade e resistência, assim como acontece com as [correias sincronizadoras](#).

Os frisos da correia Poly V são feitos a partir de um composto de elastômero de alta resistência à abrasão. A parte interna da correia é transpassada por cordonéis de poliéster ou armida, que lhe conferem grande resistência mecânica.

O forro de borracha reforçada protege os cordonéis e ajuda a manter a estabilidade radial do cinto. Este forro também pode ser usado para transferir força para uma polia lisa.

Essa combinação de recursos de design e materiais resistentes permite que uma correia Poly V possa ser utilizada para acionar vários acessórios, como acontece com as [correias de transmissão](#) utilizadas em automóveis.

Para que serve a correia Poly V?

O design das correias Poly V permitem que elas sejam utilizadas em situações em que sejam necessários alta eficiência de transmissão, altas velocidades, baixa tolerância a ruídos, menores custos e frequência de manutenção e aproveitamento de espaços reduzidos.

Uma correia Poly V também pode ser dobrada em ambas as direções, o que permite que ela acione vários acessórios de uma vez.

Quais são as aplicações das correias Poly V?

Dadas as características mostradas acima, as correias Poly V são usadas aplicações variadas, numa ampla gama de máquinas e indústrias. A tabela abaixo mostra a faixa de potência em que as correias Poly V podem ser usadas e os tipos de equipamentos utilizadas nelas:

POTÊNCIA (kW)	EXEMPLO	POTÊNCIA (kW)	EXEMPLO
5	Equipamentos para academias	10	Equipamento de jardinagem
15	Sistemas de refrigeração	20	Motores industriais
50	Escadas rolantes	90	Transformação de madeira
100	Sistemas de transporte aéreo	110	Bomba cabeça de cavalo
200	Fabricação de papel	400	Bombas de processo
600	Minas e pedreiras		

Quais as vantagens de usar as correias poly V quando comparado com as outras correias?

A correia Poly V apresenta algumas vantagens sobre todos os demais [tipos de correias](#).

Entre elas estão:

- Distribuição uniforme de carga em toda a seção transversal;
- Possibilidade de utilização de apenas uma correia;
- Razão de velocidade constante;
- Adequado para unidades com polias internas e externas;
- Extremamente flexível, com espessura reduzida;
- Pode ser usado em unidades no verso e em layouts compactos;
- Alta velocidade de superfície combinada com altas taxas de velocidade diâmetros de polia menores;
- Menos ruído, vibração e peso;
- Aumento dos arcos de contato das correias;
- Redução das cargas sobre os [mancais](#) e os [rolamentos](#).

(No briefing não veio o link para o texto âncora de mancais).

Vantagens das correias Poly V sobre as correias planas

Como visto anteriormente, os frisos em V aumentam a área de contato entre a correia Poly V e a polia em comparação com uma correia plana de mesma largura. Consequentemente, a maior vantagem das correias Poly V sobre as correias planas é a transmissão de potências maiores com eficiências mais altas.

Outra vantagem das correias Poly V sobre as correias planas é que os frisos garantem que a correia se mantenha alinhada às polias poly V durante o serviço, diminuindo os requisitos de alinhamento.

Vantagens das correias Poly V sobre as correias em V

A correia Poly V também oferece níveis reduzidos de ruído e vibração em comparação com as correias em V comuns. Como a Poly V é construída como um bloco de correias V, não há necessidade de combinar correias diferentes, reduzindo a manutenção e eliminando a oscilação do diferencial da correia.

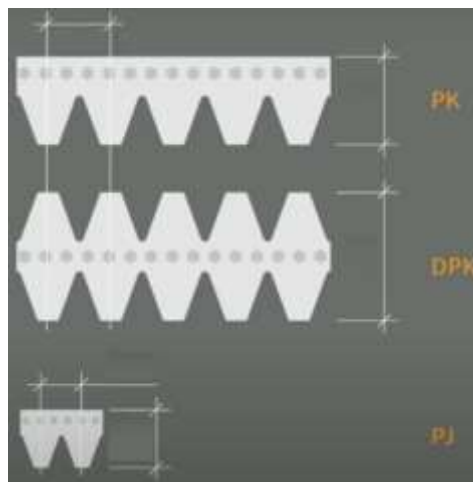
A correia Poly V também possui uma vida útil maior que a da correia em V comum, podendo durar até quatro vezes mais do que a outra, o que tem levado os projetistas a preferirem cada vez mais as correias Poly V.

A eficiência na transmissão de potência também leva as correias Poly V a ter outras vantagens sobre as correias em V comuns:

- Possibilidade de uso em polias e motores menores;
- Diminuição de consumo de energia de motores elétricos;
- Aumento do arco de contato da correia com a polia;
- Diminuição do escorregamento da correia;
- Redução dos requisitos de tensionamento.

Como selecionar correias Poly V?

Vamos dar como exemplo as correias Poly V Continental. Elas vêm em três formatos de perfil: PK, DPK e PJ.



Perfis das correias poly V Continental

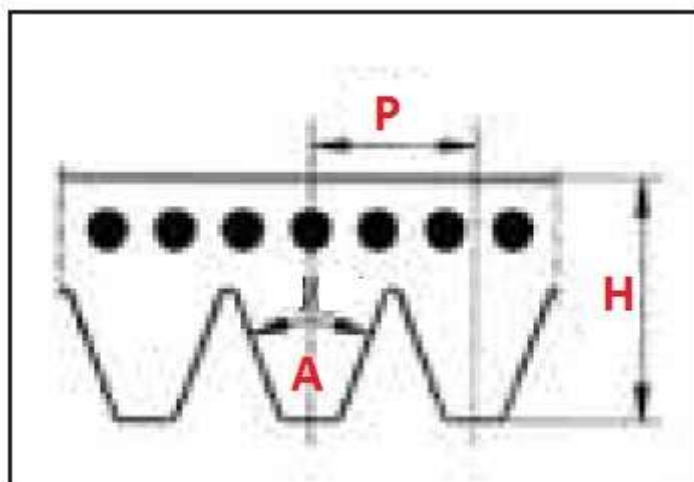
As correias poly V Continental vêm com uma numeração com o formato **N XX YYYY**, onde o N representa o número de frisos, o XX o formato do perfil, e o YYYY o comprimento da correia em milímetros.

Por exemplo, se você procurar um [distribuidor Continental](#) em busca de uma correia com seção PK de 1,5m de comprimento e 8 frisos, o código que você procura seria: **8 PK 1500**. Sempre consulte o catálogo de outros fabricantes para saber como ler as dimensões das correias antes de adquiri-las.

Como medir uma correia Poly V?

Vemos na figura abaixo algumas das principais medidas da seção transversal necessárias para selecionar uma correia Poly V:

- Ângulo do friso (A)
- Passo entre os frisos (P)
- Altura da correia (H)



Algumas dimensões das correias poly V no sentido transversal

Estas medidas servem para saber se os frisos vão se encaixar perfeitamente nos sulcos das polias poly V. Mas existem outras medidas de interesse na hora da seleção como:

- Número de frisos
- Largura da correia
- Comprimento da correia - que equivale a seu perímetro total

Como se divide o perfil da correia Poly V?

A depender da situação, você pode adquirir uma correia Poly V que tenha um número de frisos maior que o necessário para suas polias. Se isso acontecer, você pode dividi-la para o número de frisos necessários.

Por exemplo, se sua correia Poly V tiver 10 ou 12 frisos, você pode cortá-la para fazer duas correias com 5 ou três correias de 4 frisos.

Para dividir sua correia sem danificá-la, corte-a por entre os picos dos frisos, na parte mais baixa e menos espessa da correia. O melhor método é fazer um talho na correia com um estilete sobre uma base de madeira, e depois puxar a correia contra o estilete, cortando-a ao longo de todo comprimento.

Principais problemas em correias Poly V e como solucioná-los

Existe uma lista de problemas comuns que acontecem em sistemas com correias Poly V que podem ser resolvidos com alguns passos simples:

Problemas com correias em geral

Lateral da correia endurecida e com aspecto polido: acontece quando a tensão prévia aplicada é incorreta ou uma montagem errada danifica os [tensionadores de correia](#). Este problema é resolvido com a troca da correia, ou reinstalação da correia com a tensão certa.

Desgaste maior em um lado do perfil: pode ser causado por desalinhamento ou vibração excessiva. No primeiro caso, alinhe as polias, e no segundo, reajuste a tensão sobre a correia.

Ruído durante o serviço: se o problema for de tensão insuficiente, reajuste-a. Mas este também pode ser um sinal que as [correias industriais](#) já passaram de seu tempo de serviço e devem ser trocadas.

Problemas com correias Poly V

Danos à parte de trás da correia: as pistas das polias estão danificadas, e por isso elas devem ser substituídas.

Desgaste na lateral dos frisos em V: isso acontece por um de dois motivos: o primeiro é dificuldade de giro das polias. Neste caso, elas devem ser trocadas, assim como a correia. No segundo, há desalinhamento das polias, que devem ser alinhadas ou substituídas; a correia deve ser trocada.

Correias Continental ContiTech, Correias SKF e Correias Megadyne: você encontra na Abecom

A Abecom está no mercado desde 1963 e é um [distribuidor SKF](#), Continental e Megadyne, oferecendo as melhores marcas de correias Poly V do mercado.

A nossa empresa vai além das correias de transmissão e somos uma companhia multiespecialista em manutenção industrial. Nosso objetivo é ajudar sua empresa a ter maior produtividade e redução em custos com manutenção.

Nossas equipes de atendimento especializadas estão prontas para te auxiliar na escolha dos melhores produtos para seus projetos. Se você precisa de correias Poly V, entre em contato conosco e solicite um orçamento!

Correias em V: entenda mais sobre correias de transmissão

As [correias industriais](#) estão entre os elementos de transmissão que mais ganharam relevância na revolução industrial. Elas surgiram em 1917, com o objetivo de proporcionar que mais de duas polias fossem movimentadas em um mesmo sistema.

A correia em V é um dos [tipos de correias](#) que proporcionam maior desempenho e performance em um sistema de transmissão de potência, sendo muito importante que elas sejam fabricadas com materiais e processos comprovados.

Estudos de fabricantes de correias, como SKF e Continental ContiTech, apontam que correias com qualidade comprovada podem transmitir até 40% mais potência do que os produtos padrão.

A escolha de correias de maior qualidade pode reduzir o custo total de manutenção das máquinas em longo prazo. Também é necessário que a seleção do tipo de perfil e o dimensionamento das correias em V sejam feitos corretamente.

Quer saber mais sobre as correias em V? Acompanhe nosso artigo!

O que é a correia em V?

As correias em V são o tipo mais comum de [correias de transmissão](#) usado em sistemas de transmissão de força. Elas possuem uma seção transversal trapezoidal ou em forma de V - e daí vem o seu nome.

A forma em V da correia se encaixa em uma ranhura de formato semelhante em uma polia. A correia em V vai se empurrando na ranhura conforme a carga aumenta, aumentando a distribuição de força e torque.

As correias em V são geralmente feitas de borracha. Normalmente elas são reforçadas por cordonéis, que são fibras de polímeros usadas para aumentar sua resistência.

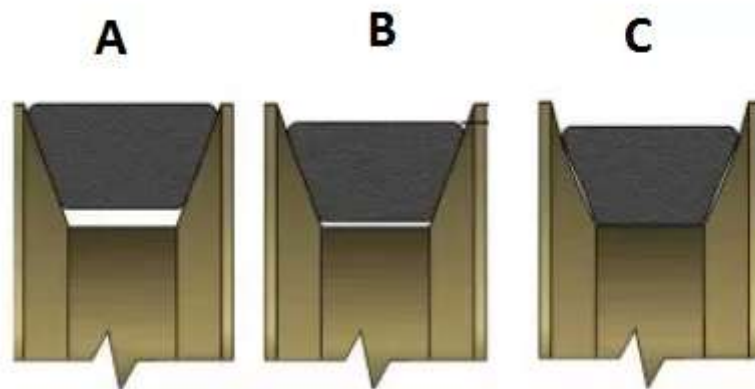
Como as polias e correias em V transmitem altas potências

Ao contrário das correias planas, que dependem exclusivamente do atrito e podem deslizar nas [polias](#), as correias em V têm paredes laterais que se encaixam nas laterais das ranhuras da polia, proporcionando maior estabilidade.

O modo como uma correia em V se encaixa na ranhura da polia durante a operação sob tensão afeta seu desempenho.

A parte A da próxima figura mostra a posição correta da correia em V assentada na ranhura da polia. Se as paredes estiverem gastas ou se a correia estiver danificada, a correia

desliza para dentro da ranhura até chegar ao fundo dela, como mostram as partes B e C. Esse fenômeno reduz o atrito, podendo fazer com que a correia escorregue.



Quais as vantagens de usar as correias em V ou trapezoidais ao invés das correias planas?

- O acionamento por correia em V permite o projeto de sistemas mais compactos devido à pequena distância entre os centros das polias;
- O deslizamento entre a correia e a ranhura da polia é insignificante;
- Proporcionam acionamento suave por serem feitas sem emendas;
- Vida útil mais longa, de 3 a 5 anos;
- A operação da de polias e correias em V é mais silenciosa;
- As correias em V têm capacidade de amortecer o arranque quando as máquinas são ligadas;
- Proporcionam maiores reduções de velocidade;
- A potência transmitida pelas correias em V é mais do que a das correias planas quando elas têm os mesmos coeficiente de fricção, arco de contato e tensão admissível;
- A correia em V pode ser operada em qualquer direção, com o lado apertado da correia na parte superior ou inferior. A linha central pode ser horizontal, vertical ou inclinada.

Para que serve a correia em V?

Dadas as vantagens das correias em V sobre as correias planas mostradas acima, elas são indicadas quando:

- Há necessidade de transmissão de alta potência e/ou altas reduções de velocidade;
- O sistema projetado deve ser compacto, não sendo indicadas em transmissões cujas polias fiquem distantes;
- O projeto requer baixos níveis de vibração e ruído;
- A eficiência de transmissão desejada for alta, e o custo do projeto for relativamente baixo.

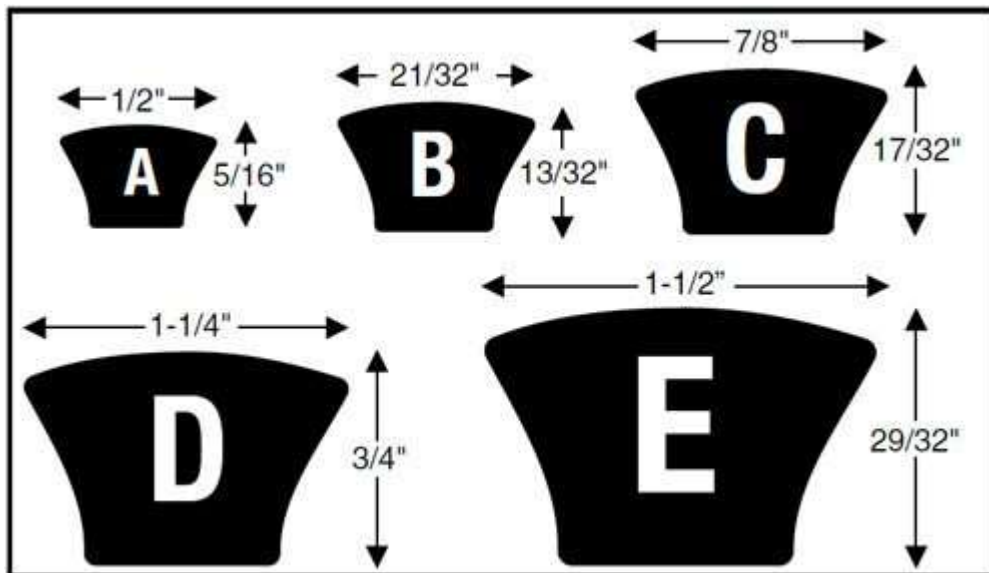
O uso mais comum da correia em V é em motores de combustão interna e elétricos. Assim, elas são muito usadas em compressores, equipamentos agrícolas, moinhos, máquinas de transporte de carga, da indústria de mineração, celulose, etc.

Quais os tipos de perfis de correia em V?

As correias em V são fabricadas em várias seções transversais seguindo perfis padrão da indústria, dando origem aos seguintes tipos de correias em V:

Perfil clássico

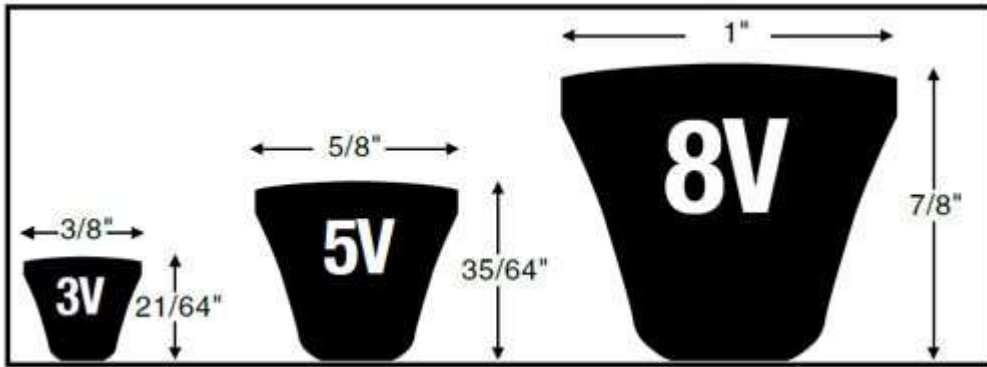
Este perfil remonta aos padrões iniciais utilizados na indústria. As correias em V fabricadas com este perfil vêm em vários tamanhos (A, B, C, D, E) e comprimentos, que são mostrados em detalhes na figura abaixo (dimensões em polegadas).



O formato do código da correia é o tamanho de sua seção transversal seguido pelo seu comprimento interno em polegadas. As correias trapezoidais clássicas cobrem uma faixa de carga de menos de 1 HP a 500 HP.

Perfil estreito

As correias em V de perfil estreito (3V, 5V, 8V) têm paredes laterais mais acentuadas do que as correias em V clássicas, como mostra a figura abaixo.

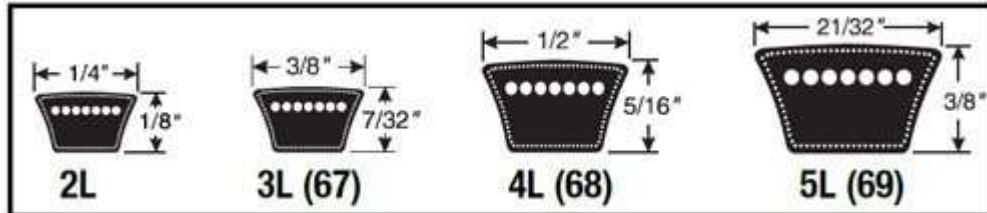


Este formato proporciona maior ação de cunha devido a uma maior superfície de contato entre a correia e a polia. Isso faz com que a correia em V com perfil estreito tenha maior capacidade de transmissão de carga, que chega a ser até 3 vezes mais que a das correias em V clássicas.

Potência fracionada

O perfil de correia em V de potência fracionada é usado em sistemas leves, de menos de 1 HP de potência, como cortadores de grama e outras máquinas de uso domiciliar.

Essas correias são identificadas com os prefixo 2L, 3L, 4L ou 5L, e seus perfis são mostrados na figura abaixo:



As correias em V de potência fracionada nunca deve substituir correias de serviço padrão, pois elas não conseguem lidar com potências superiores.

Perfil de dupla face

A correia em V de dupla face é mostrada na figura a seguir e têm a capacidade de dobrar reversamente. Elas são usadas em aplicações onde ambos os lados da correia precisam ser utilizados.



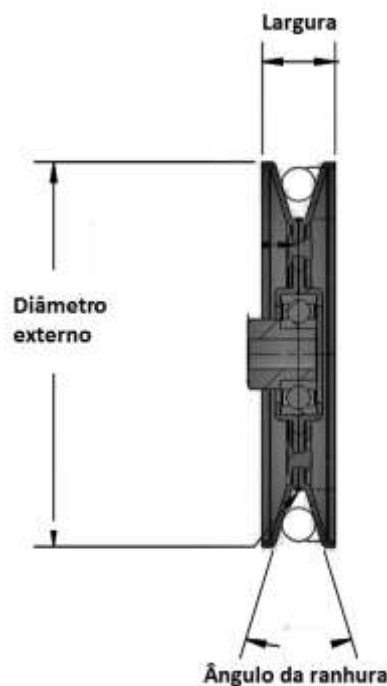
Alguns exemplos de aplicações dessas correias é em sistemas de transmissão de colheitadeiras e outras máquinas utilizadas na agroindústria.

Quais os tipos de polias para correias em V?

As correias em V devem ser utilizadas com **polias em V**, cujas ranhuras se encaixam no perfil das correias. No entanto, nem todas as polias são iguais e essas ranhuras têm medidas diferentes. Então, para selecionar a polia em V correta para sua correia, você deve:

1. Identificar o tipo de perfil de correia que será utilizado (perfil clássico, estreito, etc.)
2. Medir o tamanho de sua polia (diâmetro externo, ângulo da ranhura, etc.).

Algumas medidas são mostradas na figura a seguir:



3. Testar o encaixe da correia na polia: sua correia não deve nem ficar completamente afundada na ranhura da polia, nem deve haver muita sobra do lado de fora. Por um lado, a correia não deve tocar o fundo da ranhura da polia; por outro, você não deve ter mais do que um terço da altura da correia para fora da polia.

Qual a diferença entre correia em V dentada e lisa?

As correias em V dentadas são parecidas com as correias em V comuns, com a diferença que essas têm entalhes em sua superfície interna que se alinham perpendicularmente ao seu comprimento, lembrando as [correias sincronizadoras](#), como mostra a figura abaixo:



Os entalhes permitem que a correia em V dentada se dobre e flexione com mais facilidade, permitindo maior liberdade na disposição das polias utilizadas em transmissões com essas correias.

A correia dentada também consegue envolver polias pequenas com muito mais facilidade do que uma correia em V padrão, podendo ser utilizadas em sistemas ainda mais compactos.

Os entalhes também facilitam a dissipação de calor, o que aumenta a vida útil desse tipo de correia em relação à correia em V comum.

Cálculo de correias em V: veja os principais

A seleção da correia envolve diversos fatores, como potência e rotação dos motores, e a rotação e tipo de equipamentos movidos. Quando você for selecionar a correia, os dados que você vai precisar são o seu tipo de perfil e tamanho.

Vamos mostrar como fazer a seleção da correia utilizando um exemplo. Para começar, você precisa dos seguintes dados:

- Potência do motor (P_m) = 45 kW
- Rotação do motor (R_m) = 1440 RPM
- Tipo de equipamento = ventilador para serviço moderado
- Rotação do ventilador = 550 RPM
- Tempo de serviço do ventilador = 24 horas/dia
- Distância aproximada entre os centros das polias = 900 mm

No passo-a-passo a seguir, mostramos como fazer o cálculo de correia em V, com base no catálogo da SKF.

Seleção do perfil da correia em V

Você deve seguir estes 3 passos:

1. Selecionar o fator de serviço (Fs)

Sabendo o tipo de equipamento e seu tempo de serviço, você encontra Fs na tabela abaixo:

Nível de serviço	Tempo de serviço por dia (h)		
	< 10	>10 e <16	>16
Leve	1,1	1,2	1,3
Moderado	1,2	1,3	1,4
Pesado	1,4	1,5	1,6
Extra pesado	1,5	1,6	1,8

Neste caso o pacote de serviço é 1,4.

2. Calcular a potência de projeto (Pp)

Para isso basta multiplicar a potência do motor pelo fator de serviço:

$$P_m \times F_s = 63 \text{ kW}$$

3. Selecionar o perfil da correia em V

O perfil é selecionado a partir da potência de projeto e da rotação do motor, como mostra a figura abaixo:

224	236	250	265	280	300	315	335	355	375	400	425	450	475	500	530	560	630	710	800	900	1000	1250	
																							mm
4,48	4,72	5	5,30	5,60	6	6,30	6,70	7,10	7,50	8	8,50	9	9,50	10	10,60	11,20	12,60	14,20	16	18	20	25	50
4	4,21	4,46	4,73	5	5,36	5,63	5,98	6,34	6,70	7,14	7,59	8,04	8,48	8,93	9,46	10	11,25	12,68	14,29	16,07	17,86	22,32	56
3,73	3,93	4,17	4,42	4,67	5	5,25	5,58	5,92	6,25	6,67	7,08	7,50	7,92	8,33	8,83	9,33	10,50	11,83	13,33	15	16,67	20,83	60
3,56	3,75	3,97	4,21	4,44	4,76	5	5,32	5,63	5,95	6,35	6,75	7,14	7,54	7,94	8,41	8,89	10	11,27	12,70	14,29	15,87	19,84	63
3,34	3,52	3,73	3,96	4,18	4,48	4,70	5	5,30	5,60	5,97	6,34	6,72	7,09	7,46	7,91	8,36	9,40	10,60	11,94	13,43	14,93	18,66	67
3,15	3,32	3,52	3,73	3,94	4,23	4,44	4,72	5	5,28	5,63	5,99	6,34	6,69	7,04	7,46	7,89	8,87	10	11,27	12,68	14,08	17,61	71
2,99	3,15	3,33	3,53	3,73	4	4,20	4,47	4,73	5	5,33	5,67	6	6,33	6,67	7,07	7,47	8,40	9,47	10,67	12	13,33	16,67	75
2,80	2,95	3,13	3,31	3,50	3,75	3,94	4,19	4,44	4,69	5	5,31	5,63	5,94	6,25	6,63	7	7,88	8,88	10	11,25	12,50	15,63	80
2,64	2,78	2,94	3,12	3,29	3,53	3,71	3,94	4,18	4,41	4,71	5	5,29	5,59	5,88	6,24	6,59	7,41	8,35	9,41	10,59	11,76	14,71	85
2,49	2,62	2,78	2,94	3,11	3,33	3,50	3,72	3,94	4,17	4,44	4,72	5	5,28	5,56	5,89	6,22	7	7,89	8,89	10	11,11	13,89	90
2,36	2,48	2,63	2,79	2,95	3,16	3,32	3,53	3,74	3,95	4,21	4,47	4,74	5	5,26	5,58	5,89	6,63	7,47	8,42	9,47	10,53	13,16	95
2,24	2,36	2,50	2,65	2,80	3	3,15	3,35	3,55	3,75	4	4,25	4,50	4,75	5	5,30	5,60	6,30	7,10	8	9	10	12,50	100
2,11	2,23	2,36	2,50	2,64	2,83	2,97	3,16	3,35	3,54	3,77	4,01	4,25	4,48	4,72	5	5,28	5,94	6,70	7,55	8,49	9,43	11,79	106
2	2,11	2,23	2,37	2,50	2,68	2,81	2,99	3,17	3,35	3,57	3,79	4,02	4,24	4,46	4,73	5	5,63	6,34	7,14	8,04	8,93	11,16	112
1,90	2	2,12	2,25	2,37	2,54	2,67	2,84	3,01	3,18	3,39	3,60	3,81	4,03	4,24	4,49	4,75	5,34	6,02	6,78	7,63	8,47	10,59	118
1,79	1,89	2	2,12	2,24	2,40	2,52	2,68	2,84	3	3,20	3,40	3,60	3,80	4	4,24	4,48	5,04	5,68	6,40	7,20	8	10	125
1,70	1,79	1,89	2,01	2,12	2,27	2,39	2,54	2,69	2,84	3,03	3,22	3,41	3,60	3,79	4,02	4,24	4,77	5,38	6,06	6,82	7,58	9,47	132
1,60	1,69	1,79	1,89	2	2,14	2,25	2,39	2,54	2,68	2,86	3,04	3,21	3,39	3,57	3,79	4	4,50	5,07	5,71	6,43	7,14	8,93	140
1,49	1,57	1,67	1,77	1,87	2	2,10	2,23	2,37	2,50	2,67	2,83	3	3,17	3,33	3,53	3,73	4,20	4,73	5,33	6	6,67	8,33	150
1,40	1,48	1,56	1,66	1,75	1,88	1,97	2,09	2,22	2,34	2,50	2,66	2,81	2,97	3,13	3,31	3,50	3,94	4,44	5	5,63	6,25	7,81	160
1,32	1,38	1,47	1,56	1,65	1,76	1,85	1,97	2,08	2,21	2,35	2,50	2,65	2,79	2,94	3,12	3,29	3,71	4,18	4,71	5,29	5,88	7,35	170
1,24	1,31	1,39	1,47	1,56	1,67	1,75	1,86	1,97	2,08	2,22	2,36	2,50	2,64	2,78	2,94	3,11	3,50	3,94	4,44	5	5,56	6,94	180
1,18	1,24	1,32	1,39	1,47	1,58	1,66	1,76	1,87	1,97	2,11	2,24	2,37	2,50	2,63	2,79	2,95	3,32	3,74	4,21	4,74	5,26	6,58	190
1,12	1,18	1,25	1,33	1,40	1,50	1,58	1,68	1,78	1,88	2	2,13	2,25	2,38	2,50	2,65	2,80	3,15	3,55	4	4,50	5	6,25	200
1,06	1,11	1,18	1,25	1,32	1,42	1,49	1,58	1,67	1,77	1,89	2	2,12	2,24	2,36	2,50	2,64	2,97	3,35	3,77	4,25	4,72	5,90	212
1	1,05	1,12	1,18	1,25	1,34	1,41	1,50	1,58	1,67	1,79	1,90	2,01	2,12	2,23	2,37	2,50	2,81	3,17	3,57	4,02	4,46	5,58	224
	1	1,06	1,12	1,19	1,27	1,33	1,42	1,50	1,59	1,69	1,80	1,91	2,01	2,12	2,25	2,37	2,67	3,01	3,39	3,81	4,24	5,30	236
		1	1,06	1,12	1,20	1,26	1,34	1,42	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2	2,12	2,24	2,52	2,84	3,20	3,60	4	5	250
			1	1,06	1,13	1,19	1,26	1,34	1,42	1,51	1,60	1,70	1,79	1,89	2	2,11	2,38	2,68	3,02	3,40	3,77	4,72	265
				1	1,07	1,13	1,20	1,27	1,34	1,43	1,52	1,61	1,70	1,79	1,89	2	2,25	2,54	2,86	3,21	3,57	4,46	280
					1	1,05	1,12	1,18	1,25	1,33	1,42	1,50	1,58	1,67	1,77	1,87	2,10	2,37	2,67	3	3,33	4,17	300
						1	1,06	1,13	1,19	1,27	1,35	1,43	1,51	1,59	1,68	1,78	2	2,25	2,54	2,86	3,17	3,97	315
							1	1,06	1,12	1,19	1,27	1,34	1,42	1,49	1,58	1,67	1,88	2,12	2,39	2,69	2,99	3,73	335
								1	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34	1,41	1,49	1,58	1,77	2	2,25	2,54	2,82	3,52	355
									1	1,07	1,13	1,20	1,27	1,33	1,41	1,49	1,68	1,89	2,13	2,40	2,67	3,33	375
										1	1,06	1,13	1,20	1,27	1,33	1,40	1,58	1,78	2	2,25	2,50	3,13	400
											1	1,06	1,13	1,20	1,27	1,33	1,48	1,67	1,88	2,12	2,35	2,94	425
												1	1,06	1,11	1,18	1,24	1,40	1,58	1,78	2	2,22	2,78	450
													1	1,05	1,12	1,18	1,33	1,49	1,68	1,89	2,11	2,63	475
														1	1,06	1,12	1,26	1,42	1,60	1,80	2	2,50	500
															1	1,06	1,19	1,34	1,51	1,70	1,89	2,36	530
																1	1,13	1,27	1,43	1,61	1,79	2,23	560
																	1	1,13	1,27	1,43	1,59	1,98	630
																		1	1,13	1,27	1,41	1,76	710
																			1	1,13	1,25	1,56	800
																				1	1,11	1,39	900
																					1	1,25	1000
																						1	1250

Então temos D = 475 mm.

4. Calcular a distância entre os centros das polias (Cp)

$Cp \text{ min} = 0,7x(D+d) = 458,5 \text{ mm}$

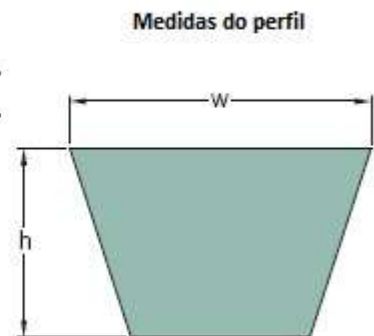
$Cp \text{ max} = 2x(D+d) = 1310 \text{ mm}$

Assim, a distância entre os centros das polias deve ficar entre 458,5 e 1310 mm.

5. Selecionar o modelo de correia

A tabela de correias em V abaixo mostra quais modelos podem ser usados em correias de perfil tipo C que fiquem dentro de valor de Cp:

	Distância entre centros das polias	Comprimento interno	Medidas do perfil		Designação
	mm	mm	in.	mm	
22/C	1 126	1 067	42,00	22	PHG C42
	1 150	1 092	43,00	22	PHG C43
	1 250	1 194	47,00	22	PHG C47
	1 280	1 219	48,00	22	PHG C48
	1 300	1 245	49,00	22	PHG C49
	1 325	1 270	50,00	22	PHG C50
	1 350	1 295	51,00	22	PHG C51
	1 370	1 321	52,00	22	PHG C52



Estas designações são as que você deve usar quando procurar seu [distribuidor SKF](#) para fazer sua compra.

Tensionamento de correias em V

As correias precisam estar devidamente tensionadas para funcionar corretamente. Se elas estiverem pouco tensionadas, pode acontecer o escorregamento da correia; se elas estiverem tensionadas demais, elas podem acabar defletindo os eixos das polias, o que leva a falhas do sistema do futuro.

Existem dois métodos principais para tensionar as correias:

Tensionamento por força e deflexão

1. Meça o comprimento do vão da correia e calcule a distância de deflexão desejada, que deve ser de 1/64 (ou 1,6%) do comprimento do vão, como mostra a figura:



2. Usando um dinamômetro, pressione a correia para baixo no centro do vão entre as polias e empurre a correia pela distância de deflexão desejada;
3. Quando esta distância for alcançada, observe a força registrada no dinamômetro;
4. Ajuste a tensão da correia até que a força necessária para atingir a distância de deflexão esteja dentro dos valores de força recomendados pelo fabricante da correia.

Tensionamento utilizando tensiômetro digital

1. Crie uma vibração na correia utilizando o dedo como se estivesse tocando na corda de um violão;
2. A tensão da correia é medida utilizando um sensor - geralmente é um microfone, mas também podem ser usados sensores ópticos ou magnéticos;
3. O [tensionador de correia](#) detecta a frequência de vibração da correia. A tensão deve ser ajustada até que a frequência medida esteja dentro das recomendações do fabricante.

Correias Continental ContiTech, Correias SKF e Correias Megadyne: você encontra na Abecom

A Abecom é um [distribuidor Continental](#), SKF e Megadyne de correias em V. Nossa empresa é especialista em soluções para as indústrias, comercializando também [rolamentos](#), [mancais](#), entre outros produtos.

Somos fornecedores das melhores marcas de peças e ferramentas de manutenção industriais, prezando simples por alta qualidade. Nossos produtos ajudam na melhoria da produtividade e redução de custos de sua empresa.

Nossa atendimento especializado está pronto para te ajudar a encontrar as melhores soluções em transmissão para sua empresa. Se você precisa de correias em V, entre em contato conosco!

Acoplamento de engrenagem: para que serve? Entenda mais sobre esse acoplamento industrial

Acoplamento de engrenagem tem a função de absorver choques e desalinhamentos entre eixos rotativos. É um tipo de acoplamento que têm a capacidade de transmitir maior torque em relação ao seu tamanho. Principalmente quando comparamos com outros modelos de acoplamentos industriais.

Em nosso artigo sobre [acoplamentos industriais](#), falamos dos principais tipos, características e aplicações de acoplamentos em sistema de transmissão.

Agora, falaremos com mais detalhe sobre os acoplamentos de engrenagem. Eles têm características específicas que mudam de acordo com o fabricante.

Preparamos um material completo para te ajudar a entender mais sobre o assunto. Feito por especialistas certificados e treinados pelos fabricantes de [acoplamentos Martin](#) e SKF.

O que você verá neste artigo:

- O que são os acoplamentos de engrenagem?
- Quais os tipos de acoplamentos de engrenagem?
- Quando e porque utilizar o acoplamento de engrenagem?
- Quais as vantagens de utilizar esse tipo de acoplamento?
- O que são acoplamentos de engrenagem tipo G?

O que é acoplamento de engrenagem?

Os [acoplamentos](#) são usados como elementos de conexão entre dois eixos. Eles variam em design para atender a diferentes demandas de potência transmitida, velocidade e de área de aplicação.

Os acoplamentos de engrenagem pertencem à categoria dos acoplamentos flexíveis e são capazes de transmitir torques muito elevados. Este tipo de acoplamento consegue este desempenho devido à transmissão de força através dos dentes engrenados.



Para que serve um acoplamento de engrenagem?

O acoplamento tipo engrenagem é utilizado para unir dois eixos, transmitindo o torque entre eles. Ele é utilizado para transmitir altos torques, mesmo em altas velocidades.

Este tipo de acoplamento consegue compensar pequenos desalinhamentos sem perdas significativas de potência. Ele também compensa folgas e deslocamentos axiais que podem afastar os eixos durante a operação.

Quando e porque utilizar o acoplamento de engrenagem?

Os acoplamentos de engrenagem são os mais indicados em aplicações que requerem alto torque e estabilidade. Eles também são usados em equipamentos onde haja necessidade de transmissão de altos torques em peças relativamente pequenas.

Os acoplamentos de engrenagem de tamanho padrão normalmente são pequenos e projetados para lidar com altos torques em altas velocidades.

Entretanto, também há acoplamentos de engrenagem maiores. Eles podem ser usados em aplicações em que os motores tenham potências maiores que 200 HP e com diâmetros de cubos de até 40 polegadas.

Estes acoplamentos de engrenagem maiores são fabricados sob encomenda, pois não são usados com frequência. Eles são usados normalmente em equipamentos que giram a baixa velocidade.

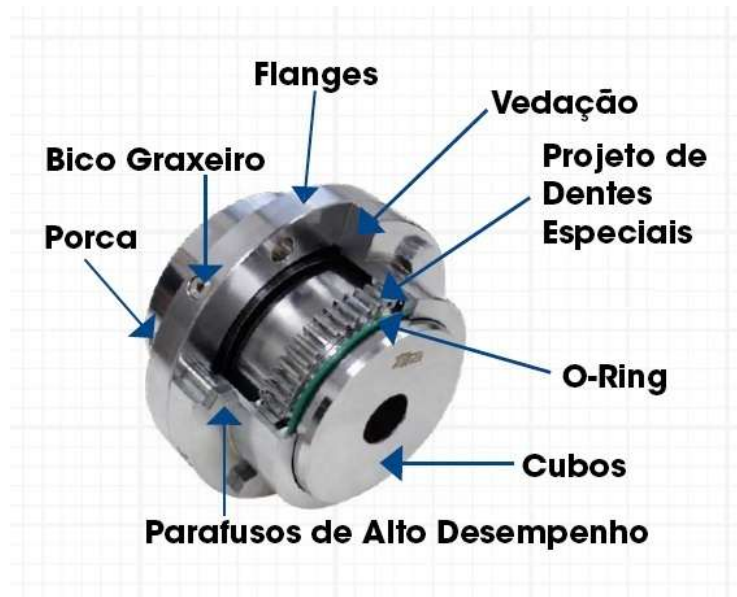
Quais as principais características construtivas dos acoplamentos de engrenagem?

O acoplamento tipo engrenagem consiste em uma luva forjada com dentes cortados em seu interior. As luvas são normalmente feitas por duas peças com engrenagens internas em ambas. Porém, em casos específicos, a luva é feita como uma peça só.

O perfil dos dentes externos do acoplamento é delgado e eles têm dimensões uniformes, de modo a distribuir as cargas de modo equivalente entre eles.

Os acessórios de lubrificação são fornecidos em pontos estratégicos para lubrificar as engrenagens em intervalos de tempo determinados.

A figura abaixo mostra as principais partes de um acoplamentos de engrenagem.



Quais os principais fabricantes e marcas de acoplamentos?

Esta lista foi feita para te ajudar a escolher o fabricante de acoplamentos de engrenagem para sua empresa:

Multinacionais:

- [SKF](#);
- [Martin](#);
- Hayes;
- Timken.

Nacionais:

- Acionac;
- Gummi;
- Metalflex.

Quais as vantagens dos acoplamentos de engrenagem?

Os acoplamentos de engrenagens têm a capacidade de compensar desalinhamentos em todas as direções (angular, paralela e axial), e funciona mesmo com desalinhamentos moderados.

Sua grande vantagem, no entanto, está em sua capacidade de transmissão em relação ao tamanho. Os acoplamentos de engrenagem podem substituir acoplamentos maiores de outros tipos para transmitir o mesmo torque devido a sua alta densidade de torque.

Os acoplamentos de engrenagem mantêm sua capacidade de transmissão de grandes torques mesmo em altas velocidades e apresentam alta rigidez torcional.

Eles também são vantajosos em sua durabilidade. Se os intervalos de lubrificação forem respeitados, os acoplamentos de engrenagem podem durar tanto quanto o equipamento em que está instalado.

Quais cuidados devo ter para melhorar o rendimento e a durabilidade do meu acoplamento de engrenagem?

Veja abaixo alguns dos cuidados que você deve ter na instalação de acoplamentos de engrenagens:

Cuidados com o ajuste

- O ajuste do cubo à luva deve ser feito levando em conta a folga, a localização e a interferência das peças. Ajustes de interferência excessivos podem causar rachaduras e falhas no cubo.
- Os rasgos de chaveta devem ter um raio adequado para reduzir o risco de rachaduras por fadiga.
- Os métodos de aquecimento usados para fazer ajustes com interferência devem ser adequados, evitando que as propriedades do material do cubo não sejam comprometidas.
- Se for permitida alguma folga entre o acoplamento e os eixos, deve-se seguir a tolerância do fabricante.
- Instale o acoplamento de forma que o desalinhamento permaneça dentro dos limites do fabricante em todas as direções.
- Devem ser escolhidos os tipos corretos de parafusos, não se esquecendo que eles também devem receber a pré-carga correta.

Cuidados com o lubrificante

- Sempre use juntas e anéis de vedação adequados para que o lubrificante permaneça no acoplamento.
- Deve-se aplicar o lubrificante apropriado através do método indicado pelo fabricante e na quantidade certa.

Como fazer a manutenção correta do meu acoplamento de engrenagem?

A principal operação de manutenção, uma vez que o acoplamento de engrenagem é instalado, é a troca de seu lubrificante.

A recomendação típica de intervalo de lubrificação feita pelos fabricantes é de 12 meses. Além disso, deve-se evitar usar bomba de graxa, pois a força de aplicação pode desajustar os componentes internos do acoplamento de engrenagem.

Há outras aplicações nas quais o tempo típico de lubrificação recomendado cai para seis meses. Entre elas estão aplicações em altas velocidades, altas temperaturas, e em que há desalinhamento ou vibração de eixos.

O que são acoplamentos de engrenagem tipo G?

Acoplamentos de engrenagem tipo G são modelos da marca de acoplamentos Falk. Ou seja, é apenas uma nomenclatura. Os fabricantes adotam códigos e marcas próprias para especificar seus modelos.



Acoplamento tipo G da Falk

Por exemplo, a Martin tem a designação MA que é intercambiável com o acoplamento de engrenagem Falk modelo G20. Indicado para serviços pesados. É do tipo flexível e possui duplo engrenamento.

Tem como característica alta capacidade de torque, elevada relação torque e peso e possui rigidez torcional. Além disso, suporta desalinhamentos axiais, angulares e radiais.

Da mesma forma, ocorre com os modelos G52 (um lado rígido e outro flexível) e os modelos G32 (flexível de duplo engrenamento com espaçador tubular). Para ambos, você encontrará um modelo equivalente de outro fabricante.

Consulte nossos especialistas para saber qual o modelo de acoplamento de engrenagem Martin é indicado para a sua aplicação.

Acoplamentos de engrenagem de alta qualidade é na Abecom

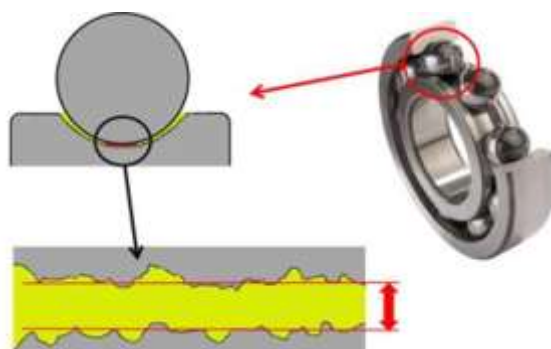
A Abecom é uma empresa líder na distribuição de peças e de produtos de manutenção industrial. Prezando sempre por alta qualidade, a Abecom trabalha com os melhores fabricantes de acoplamentos de engrenagem, como a Martin e SKF.

A Abecom é mais que uma distribuidora de acoplamentos: é uma verdadeira especialista em soluções para manutenção industrial. Nossos especialistas estão prontos para te atender e te ajudar a selecionar as melhores peças e ferramentas para seu negócio.

Por isso, precisando de acoplamentos de engrenagem para sua indústria, tire suas dúvidas com os melhores no assunto. Entre em contato conosco e solicite um orçamento!

O que é lubrificação e como ela ajuda a manter seus equipamentos?

Lubrificação é o método ou técnica que utiliza a aplicação de uma camada chamada lubrificante entre duas superfícies sólidas com movimento relativo. Tem a finalidade de reduzir o atrito e o desgaste entre elas, separando-as parcialmente ou totalmente.



Filme lubrificante entre esfera e pista de rolamento.

As falhas relacionadas à lubrificação inadequada dos equipamentos são um dos principais fatores para as empresas terem altos custos de manutenção. Ou seja, troca prematura de componentes, parada de máquina inesperada e perda de produtividade.

Muitos profissionais não executam a lubrificação de forma correta. Isso ocorre por não terem o conhecimento sobre os lubrificantes, métodos, ferramentas ou até mesmo um plano de lubrificação.

Neste artigo você verá as principais informações sobre lubrificação industrial. Quais os principais métodos de lubrificação, classificação dos lubrificantes, ferramentas para aplicação de lubrificantes, forma correta de armazenamento e muito mais.

Siga em frente e veja como a lubrificação pode te ajudar na conservação do seu equipamento ou componente!

O que é lubrificante industrial?

O lubrificante industrial é uma substância que reduz o atrito e desgaste entre as peças de uma máquina. Ele é utilizado em vários equipamentos como compressores, [rolamentos](#), engrenagens abertas e fechadas, ferramentas pneumáticas e transmissões industriais.

Os [lubrificantes industriais](#) são feitos através da mistura de óleos básicos e aditivos. Essa combinação determina as propriedades do lubrificante, influenciando seu desempenho e sua vida útil.

Qual a função de um lubrificante industrial?

A principal função de um lubrificante industrial é separar superfícies sólidas com um filme fluido. Esse filme minimiza o contato entre as superfícies e reduz o atrito que impede o movimento e induz o desgaste.

Por que lubrificar?

Além da redução do atrito e do desgaste, o uso de lubrificantes leva a outras consequências positivas para o equipamento:

- **Controle da temperatura:** feito através da absorção do calor gerado pelo atrito das peças. Também auxilia na refrigeração, no caso dos motores.
- **Vedação:** as graxas impedem a entrada de partículas sólidas estranhas, enquanto que os óleos impedem a entrada de outros fluidos (líquidos ou gases) nos componentes. O efeito da vedação também auxilia a evitar a perda de pressão dos motores.
- **Proteção contra a corrosão:** os lubrificantes evitam que materiais corrosivos entrem em contato direto com as peças metálicas.
- **Limpeza das peças:** realizada pela remoção de contaminantes carregados pelos lubrificantes durante a operação.
- **Transmissão de força em sistemas hidráulicos:** a força é transmitida com o mínimo de perda através dos fluidos lubrificantes.
- **Redução de choques:** o filme lubrificante tem a capacidade de absorver a energia do impacto entre superfícies sólidas.

Composição dos lubrificantes

O principal ingrediente dos lubrificantes é o óleo básico, que compõe entre 75% e 99% do produto final. Ele determina a viscosidade do lubrificante, que é a propriedade mais importante do produto. Os óleos básicos podem ser combinados para atingir a viscosidade desejada.

Outro tipo de substância adicionada aos lubrificantes é o aditivo, que pode ser de vários tipos:

Detergentes

Os detergentes reagem com ácidos corrosivos, lodo e outras substâncias que podem criar subprodutos que contaminam o óleo e os mantêm solúveis no lubrificante.

Dispersantes

Os dispersantes têm a função de manter os produtos das reações dos óleos com outras substâncias dispersas. Isso evita que elas formem depósitos e a superfície interna do equipamento é mantida limpa.

Anticorrosivo e antiferrugem

Estas substâncias evitam que as partes metálicas das peças sofram corrosão devido ao contato com o óleo.

Os aditivos antiferrugem se ligam ao material metálico, formando um filme protetor. Esse filme serve para proteger as partes metálicas do ataque da água e de sais dissolvidos nela, que são causadores da ferrugem.

Já os anticorrosivos agem neutralizando ácidos que são formados, por exemplo, pelo enxofre e nitrogênio presentes em combustíveis.

Antiespumante

O antiespumante age de duas formas: prevenindo a formação de espumas persistentes no interior do lubrificante e acelerando o colapso das bolhas que já estão presentes nele. A espuma se forma devido à agitação do óleo, que acaba por se misturar com o ar.

As bolhas são prejudiciais por serem falhas na película de óleo que reveste a superfície da peça lubrificada. Assim, o contato nesses pontos acaba sendo de uma superfície sólida direto na outra.

Desemulsificantes

As emulsões são misturas de líquidos que são, a princípio, imiscíveis (não se misturam). Os lubrificantes, que têm óleos como base, podem acabar sendo contaminados por outros líquidos, como a água. Os desemulsificantes servem para separar essas duas substâncias e garantir a qualidade do lubrificante.

Aditivos de suporte de alta pressão e de proteção contra o desgaste

Se a pressão dentro dos componentes lubrificadas for muito alta, ela pode levar à ruptura do filme de proteção formado pelo lubrificante sobre a superfície sólida da peça. Quando isso acontece, os aditivos de extrema pressão reagem com estas superfícies para formar uma película protetora substituta que proteja a peça.

A ação dos aditivos de proteção contra o desgaste é similar, produzindo também um filme protetor que evita o contato direto das superfícies das peças.

Quais tipos de lubrificantes existem?

Os três tipos principais de lubrificantes são:

Lubrificante mineral

Os lubrificantes minerais são produtos do refino do petróleo bruto. Eles são mais baratos que os sintéticos, mas têm propriedades mais limitadas. Por exemplo, sua viscosidade varia mais com a temperatura e eles possuem substâncias que podem gerar impurezas. Por isso, os lubrificantes minerais devem ser trocados com uma frequência maior que os sintéticos.

Lubrificante sintético

Os lubrificantes sintéticos são produto de modificações químicas do petróleo mais complexas que o refino aplicado nos lubrificantes minerais.

Por isso, os óleos sintéticos têm custo maior, mas também maior qualidade em suas propriedades físico-químicas. Eles têm maior capacidade de neutralizar ácidos, sua viscosidade é mais estável, e seus filmes lubrificantes são mais resistentes à pressão.

Lubrificante semissintético

Os lubrificantes semissintéticos são feitos a partir da mistura de lubrificantes 100% sintéticos com lubrificantes minerais. Eles são lubrificantes que apresentam características intermediárias entre os lubrificantes sintéticos e os minerais, tanto em relação às propriedades físico-químicas, quanto ao preço e tempo de troca de lubrificante.

Lubrificação Industrial: como são classificados os lubrificantes

Os lubrificantes também podem ser classificados de acordo com seu estado físico, sendo divididos em líquidos, pastosos, sólidos e gasosos.

Lubrificantes líquidos

Os lubrificantes líquidos são os lubrificantes mais usados no mercado, e são compostos por óleo básico e aditivo.



Lubrificante líquido aplicado em engrenagens.

Estes lubrificantes são usados em aplicações que demandam alta velocidade e alta carga. Eles apresentam baixa viscosidade e por isso apresentam baixa perda por atrito, levando a uma baixa elevação de temperatura nas peças lubrificadas por eles.

Lubrificantes pastosos ou graxas

A graxa é um tipo de fluido pseudoplástico e é composta por óleo básico, aditivos e espessantes. Os espessantes são particulados sólidos dispersos finamente na graxa que servem para aumentar a viscosidade dos óleos.



Graxa aplicada sobre rolamento.

A graxa é um dos lubrificantes mais versáteis, podendo ser usada numa ampla faixa de temperaturas, velocidades e cargas. Também é mais resistente a ambientes com contaminantes.

Lubrificantes sólidos

O lubrificante sólido é um material neste estado que é inserido entre superfícies de peças que trabalham em atrito, e que tem capacidade de se deformar sob cisalhamento com mais facilidade que essas superfícies.



Dissulfeto de molibdênio, um lubrificante sólido em pó.

Lubrificantes sólidos são usados em condições extremas. A durabilidade dessas substâncias é incrementada pela adição de elementos aglomerantes, que provêm um filme mais espesso e resistente.

Lubrificantes gasosos

Os lubrificantes gasosos são usados quando os filmes lubrificantes devem ser extremamente finos. Os gases normalmente usados como lubrificantes são o nitrogênio e o hélio.

Eles podem ser usados numa ampla faixa de temperatura e provêm um atrito baixíssimo entre as peças devido à sua baixa viscosidade. Em compensação, ele tem baixa capacidade de carga e demanda peças com acabamentos muito precisos.

Lubrificação de componentes de sistemas de transmissão

Veja a seguir como é feita a [lubrificação de rolamentos](#), mancais, correntes e engrenagens..

Lubrificação de rolamentos

A lubrificação estende a [vida útil dos rolamentos](#) e ela pode ser feita com graxas ou com óleos lubrificantes. Os sistemas de lubrificação por graxa são mais simples e baratos que os sistemas a óleo, mas é preciso saber qual dos dois lubrificantes é o mais adequado ao seu rolamento antes de escolher.

A [graxa para rolamentos](#) tem como vantagens melhorar a vedação da peça e ser mais firme e estável, sendo mais difícil que ela escorra e vaze. Já os óleos têm as vantagens de serem mais fáceis de serem distribuídos pelos rolamentos e também de serem drenados e reabastecidos.



Rolamento lubrificado com graxa.

Lubrificação de mancais

Um [mancal](#) também pode ser lubrificado com graxa ou óleo.

Na lubrificação com graxa, as tampas dos mancais devem ser removidas para limpeza, e é preciso limpar a engraxadeira antes de aplicar a graxa nova.

Na lubrificação com óleo, o nível do lubrificante deve sempre ser monitorado e complementado quando ele estiver baixo. Quando for fazer a troca do óleo, é preciso drenar todo o óleo velho e lavar o conjunto com o óleo novo.



Lubrificante aplicado em caixa de mancal.

Lubrificação de correntes

Uma corrente possui pontos de lubrificação de difícil acesso o que dificulta a entrada de lubrificante em todas as partes necessárias do componente. A falta de lubrificação nesses pontos leva a maiores desgastes e redução de vida útil da peça.

A lubrificação deve ser feita com equipamentos próprios, como aerossóis com bicos aplicadores para correntes, pois assim evita-se a falta de lubrificação nos pontos menos acessíveis.



Aplicação de óleo lubrificante em corrente industrial.

Lubrificação de engrenagens

As engrenagens podem ser lubrificadas com graxa ou óleo, havendo dois métodos de aplicação para este segundo tipo de lubrificante.



Lubrificante aplicado em dentes de engrenagens helicoidais.

A graxa pode ser usada tanto em sistemas de engrenagens abertos quanto fechados, contanto que eles rodem a baixas velocidades. Com relação às condições de temperatura, carga e outros fatores de operação, deve-se consultar o catálogo do fabricante para saber qual a mais apropriada em cada caso.

A lubrificação por óleo pode acontecer de duas formas:

- **Lubrificação por salpico:** é usado em sistemas fechados, quando o giro da engrenagem sobre o lubrificante faz com que ele seja salpicado sobre o conjunto de engrenagens e rolamentos. A velocidade tangencial mínima para que este método funcione deve ser de 5 m/s.
- **Lubrificação por circulação forçada:** nestes métodos os dentes das engrenagens são lubrificados através de um sistema com bomba de óleo. O óleo pode ser aplicado por gotejamento, aspersão, ou por névoa, quando ele é misturado com ar comprimido.

Métodos de aplicação de lubrificantes

O método de aplicação do lubrificante depende se será usado óleo ou graxa, da viscosidade e da quantidade de lubrificante. Existem seis sistemas principais:

Por gravidade

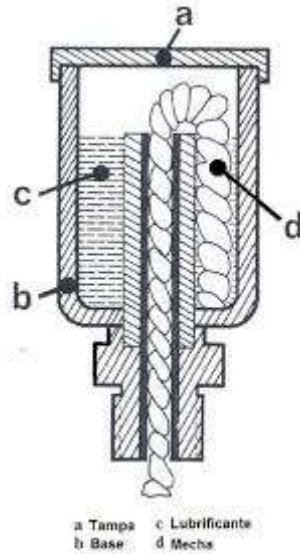
Ela é feita manualmente utilizando almotolias, copo com agulha ou copo com conta-gotas. Nos três métodos o lubrificante cai sobre o componente a ser lubrificado pela ação da gravidade.



Almotolia para aplicação de óleo lubrificante.

Por capilaridade

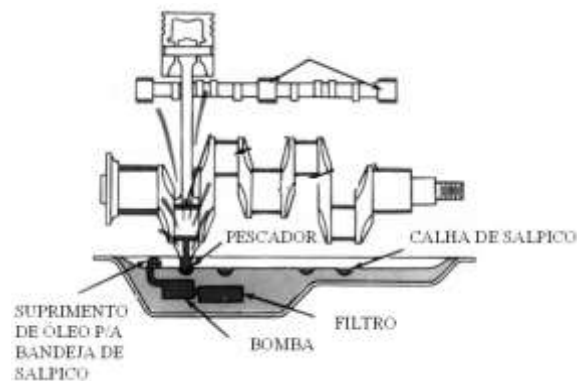
Esse método usa a ação da capilaridade de estopas, almofadas ou pavios de material fibroso para que o óleo seja depositado lentamente na peça lubrificada.



Sistema de lubrificação com pavio.

Por salpico

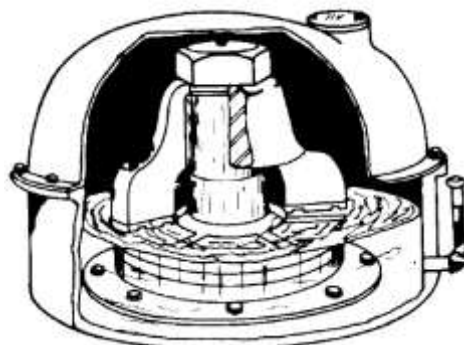
O método por salpico foi citado anteriormente na lubrificação de engrenagens, mas ele pode ser usado em sistemas que não tenham engrenagens. Neste caso, outros elementos são montados no eixo para aspergir o óleo lubrificante, como um anel, corrente, ou colar com ranhuras.



Sistema de lubrificação por salpico em eixo-manivela.

Por imersão

As peças a serem lubrificadas são imersas num banho de óleo para realizar este método. O óleo excedente lubrifica outras peças, e seu nível deve ser monitorado e controlado a todo tempo. Além de lubrificar, o óleo também resfria a peça.



Rolamento axial em banho de óleo.

Por sistema forçado

O sistema forçado utiliza uma bomba e ele pode ser um sistema por perda ou por circulação. No primeiro caso, o óleo bombeado é descarregado sobre as peças num sistema aberto, e no segundo, ele cai de volta num reservatório e volta a recircular pelo sistema.



Sistema de lubrificação forçada com bomba de óleo.

Por graxa

A diferença deste método para os demais é que aqui se utiliza graxa como lubrificante, e não óleo. A graxa pode ser aplicada manualmente por um pincel ou espátula, ou por uma pistola que é uma espécie de bomba manual.



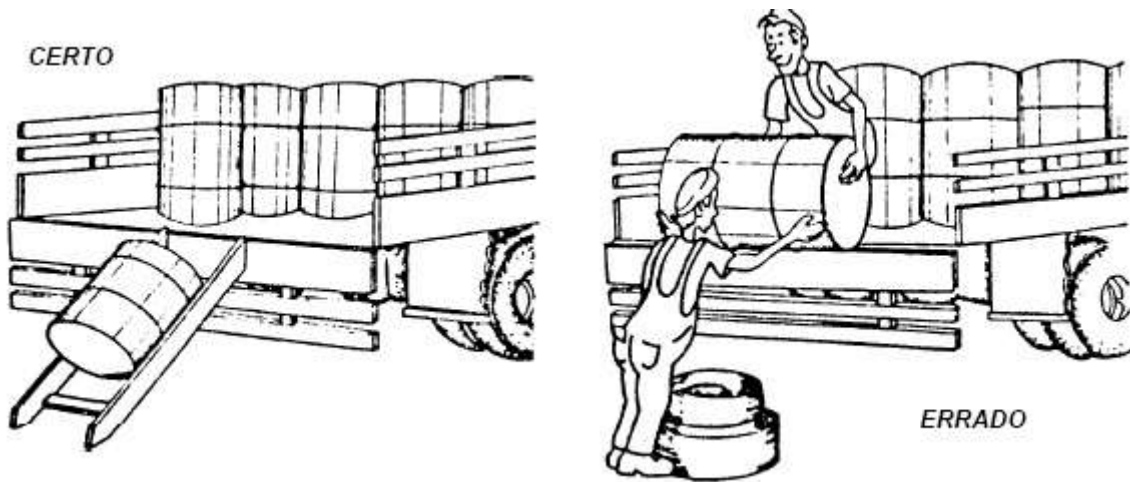
Aplicação de graxa por pistola em rolamento de esferas sem vedação.

Cuidados no armazenamento dos lubrificantes

O [armazenamento de lubrificantes](#) demanda cuidados tanto no recebimento quanto na estocagem dos produtos.

Recebimento

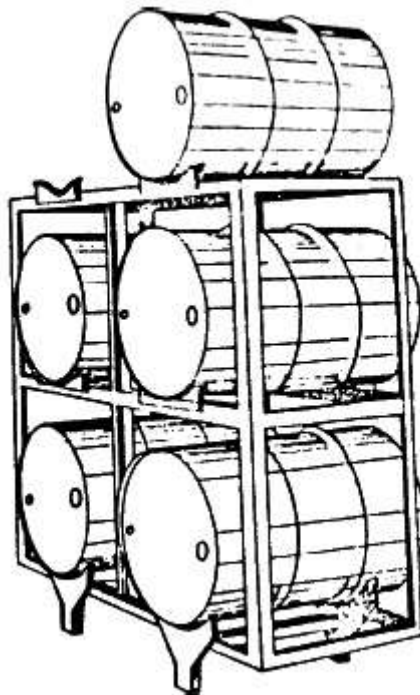
- O produto recebido deve conferir com o descrito na nota fiscal;
- Os lacres das embalagens devem estar intactos;
- Só se pode rolar os tambores por distâncias curtas;
- Os tambores de lubrificantes devem ser retirados dos veículos de transporte com os equipamentos adequados, como empilhadeiras e talhas;
- Caso não haja equipamento adequado, os tambores devem ser deslizados do caminhão por uma rampa.



Descarga de tambor de óleo usando uma rampa. É errado lançar o tambor, mesmo que haja um amortecimento embaixo, como mostra a segunda figura.

Estocagem

- Não se deve armazenar objetos pesados sobre baldes ou latas de lubrificantes;
- As embalagens devem ser armazenadas na posição vertical;
- Utilizar paletes padronizados para armazenar as embalagens de grande volume;



Tambores de lubrificante sobre paletes.

- Evitar que agentes prejudiciais à qualidade e à integridade do lubrificante contaminem ou deteriorem o produto. Estes agentes são:
 - Água;
 - Impurezas;
 - Outros lubrificantes;
 - Outros produtos;
 - Temperaturas extremas;
 - Tempo de armazenamento muito prolongado.

Erros no uso de lubrificantes e como evitá-los

Estes são os principais erros cometidos durante a lubrificação mecânica e de que forma se deve evitá-los:

Lubrificação insuficiente

Este problema é provavelmente o mais fácil de ser identificado, pois peças mal lubrificadas se sobreaquecem e emitem ruído. A lubrificação insuficiente pode levar à falha das peças. A forma de se evitar este problema é fazendo o [monitoramento do rolamento](#) ou de outro componente em uso, para verificar se não está havendo perda de lubrificante por vazamento.

Lubrificação excessiva

A falta de lubrificante causa problemas, mas colocar lubrificante demais não é a solução. O excesso de lubrificante pode levar a peça a sair do lugar e também à ocorrência de falhas. Em componentes selados, se a graxa em excesso for aplicada com uma pistola, a sobrepressão pode levar à falha da vedação.

Por isso, ao se aplicar um lubrificante, o profissional deve prestar atenção tanto aos limites mínimos quanto aos máximos indicados pelos fabricantes.

Lubrificação com o lubrificante errado

O lubrificante errado pode levar à falha dos equipamentos. Os equipamentos são projetados para determinados tipos de lubrificantes, pois dependem de suas propriedades físico-químicas para trabalharem bem. O uso do lubrificante errado pode inclusive levar à perda de garantia do equipamento.

Para evitar este problema, é preciso que o pessoal responsável pela lubrificação saiba quais produtos podem ser usados com o tipo de equipamento em questão.

Mistura de lubrificantes

A mistura inapropriada de lubrificantes leva a problemas similares aos do uso de lubrificante errado, devido à alteração das propriedades do lubrificante.

Por isso é importante que se saiba se há alguma mistura de lubrificantes que é permitida e se ela pode ser usada no equipamento em manutenção.

Contaminação de lubrificantes

Os contaminantes podem prejudicar os equipamentos levando a falhas catastróficas. Eles também podem ser difíceis de remover e sua limpeza pode ser uma operação cara.

Evita-se a contaminação com um plano de prevenção e monitoramento de contaminantes.

Os principais contaminantes são sujeira e partículas do ambiente da oficina ou em suspensão no ar, e materiais particulados que surgem pelo desgaste do próprio equipamento.

A solução para seus problemas de lubrificação está na Abecom

A Abcom é uma distribuidora de soluções industriais, que conta com mais de 20.000 itens para pronto atendimento. Aqui você encontra lubrificantes, mancais e rolamentos, elementos de transmissão, ferramentas de manutenção, entre outros.

Sendo a maior distribuidora SKF do Brasil, a Abecom conta com diversos tipos de lubrificantes para atender às diferentes demandas de sua empresa.

Se você precisa de soluções para a lubrificação de equipamentos em sua empresa, entre em contato com um de nossos especialistas e solicite um orçamento!

O que é manutenção preditiva e como ela é importante para sua empresa?

O dicionário define “*preditiva*” como o ato de dizer algo por antecipação ou antecedência. A manutenção preditiva é realizada através do acompanhamento programado do desempenho dos equipamentos. A avaliação do desempenho prediz se este equipamento está se aproximando de sofrer uma falha.

A falta de manutenção pode levar a paradas de produção e a prejuízos com perdas de equipamentos. Porém, de acordo com a consultoria McKinsey & Company, a manutenção preditiva pode aumentar a disponibilidade de sua linha de produção em até 15%.

Além disso, se aplicada corretamente, reduz seus custos de manutenção em até 25%.

Neste artigo você verá quais são os tipos de manutenção e a diferença entre a manutenção preventiva e as demais.

Você também saberá quais são as principais técnicas de manutenção preditiva e como utilizá-las em sua empresa.

Continue a leitura e veja como realizar a manutenção preventiva e como ela pode beneficiar sua empresa.

Quais são os tipos de manutenção?

Os tipos de manutenção variam de acordo com as estratégias usadas para definir em qual momento o reparo de uma máquina ou componente deve acontecer. Os três tipos mais utilizados são a manutenção preditiva, preventiva e corretiva.

Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva só acontece após a falha de um equipamento. Nela, não há uma mobilização contínua de recursos para a manutenção, e tanto o pessoal quanto o capital necessário para a manutenção só são usados quando há um problema.

Os custos são mais altos com esse tipo de manutenção, pois para que ela funcione, é preciso haver a manutenção de um estoque com muitas peças diferentes, já que não se tem ideia de qual equipamento está próximo de sofrer uma falha.

Outra característica que torna a manutenção corretiva cara é que só é possível fazê-la com o equipamento totalmente parado, havendo perda de produção.

Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva tem por base identificar e resolver um problema antes dele se tornar uma falha. Geralmente é realizada através de inspeções regulares que são realizadas várias vezes ao ano. O objetivo desta manutenção é reduzir a probabilidade de quebra ou degradação de componentes de equipamentos.

Para realizar a manutenção preventiva, a equipe de manutenção deve ter conhecimento do histórico da peça e ter registros de falhas anteriores. Dessa forma, eles são capazes de determinar os intervalos de tempo nos quais os componentes sofrem falhas.

A manutenção preventiva é um tipo de manutenção planejada, pois ela é baseada em programas de manutenção bem estabelecidos e em dados consistentes.

Quando for inspecionar um equipamento, deve-se procurar por sinais de desgastes e de falha iminente. As partes danificadas devem ser trocadas imediatamente, evitando que aconteça uma crise em um setor da empresa caso algo quebre repentinamente.

Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva usa técnicas de análise de dados para detectar anomalias na operação e possíveis defeitos em equipamentos e processos. Com isso, correções podem ser feitas antes que aconteçam falhas.

Este tipo de manutenção permite que ela seja feita numa frequência mais baixa possível, evitando a manutenção reativa não planejada, assim como os custos associados à realização de muitas manutenções preventivas.

Assim, o objetivo da manutenção preditiva é otimizar o uso dos recursos de manutenção de sua empresa. Ao saber quando uma determinada peça irá falhar, os gerentes de manutenção podem programar o trabalho de manutenção apenas quando for realmente necessário.

A manutenção preditiva reduz os custos operacionais, minimiza os problemas de tempo de inatividade e melhora a integridade e o desempenho geral dos ativos quando é implementada com sucesso.

Diferença entre manutenção preditiva e preventiva

Algumas pessoas confundem os conceitos de manutenção preventiva e preditiva, pois ambas acontecem antes da falha.

Veja no quadro abaixo as principais diferenças entre manutenção preventiva e manutenção preditiva.

PREVENTIVA	PREDITIVA
Baseada em tempo ou número de ciclos de uso do equipamento.	Baseada na performance do equipamento.
A manutenção pode acontecer antes dela ser realmente necessária.	A manutenção só ocorre quando há sinais de falha iminente.
Não demanda monitoramento constante dos equipamentos.	Demanda monitoramento constante dos equipamentos
Demanda menor investimento inicial em tecnologia de monitoramento e treinamento de pessoal.	Demanda maior investimento inicial, mas tem maior economia de recursos e tempo no longo prazo, com alto retorno de investimento.

Vantagens da manutenção preditiva

O comparativo acima já indicou algumas vantagens da manutenção preditiva sobre a preventiva, mas veja abaixo outras vantagens da manutenção preditiva para sua empresa:

- Aumento de vida útil do maquinário;

- Redução do tempo em que o equipamento fica sob manutenção;
- Redução do tempo de parada de produção;
- Redução dos custos com peças extras e suprimentos;
- Aumento do retorno do investimento;
- Melhoria da segurança e da credibilidade do serviço de manutenção.

Como aplicar a manutenção preditiva na sua indústria

A manutenção preditiva deve ser aplicada através de um programa de manutenção preditiva. Os seis passos para realizá-los devem ser:

1. Identificação de ativos críticos: devem ser escolhidos ativos cujo reparo ou troca sejam críticos para a continuidade da produção;
2. Criação uma base de dados: deve-se reunir tudo referente aos dados de manutenção, de cópias físicas a arquivos digitais;
3. Análise de modos de falha: uma análise preditiva do tipo FMEA (Análise dos Modos de Falha e seu Efeitos) deve ser feita para determinar quais tipos de indicativos de falha devem ficar sob monitoração;
4. Manutenção baseada em condições: as tecnologias responsáveis pelo monitoramento dos equipamentos devem ser selecionadas e instaladas;
5. Desenvolvimento de modelos preditivos: estes modelos devem ser desenvolvidos com base nos dados colhidos pelos sistemas de monitoramentos;
6. Uso do programa em um equipamento piloto: os algoritmos devem ser testados e validados usando todos os sistemas do programa em um equipamento piloto.

Gerenciamento de dados preditivos e gestão de ativos

Há vantagens em fazer o gerenciamento de dados preditivos contratando uma empresa especialista no assunto, já que ela tem longo know-how no assunto, e pode fazer te ajudar a implantar um programa de manutenção preditiva de forma eficiente.

A [gestão de ativos](#), inclusive, pode ser feita por meio remoto, através de conexão segura, evitando que aconteçam falhas na cadeia de suprimentos.

Quais são as técnicas mais utilizadas para manutenção preditiva?

A manutenção preditiva, geralmente, adota vários métodos de investigação para poder intervir nas máquinas e equipamentos. Entre destacam-se os seguintes: análise de vibrações, ultrassom, termografia, análise dos óleos, análise de [falhas em rolamentos](#), alinhamento a laser de eixos, monitoramento de condição de máquinas e endoscopia industrial.

Os técnicos devem entender quais são os modos de falha dos seus equipamentos para definir qual é a técnica mais adequada para a manutenção preditiva de seu equipamento.

Veja a seguir as principais técnicas e [ferramentas de manutenção preditiva](#) usadas na indústria:

Análise de vibração

A [análise de vibração](#) é ideal para equipamentos e máquinas rotativas, como compressores, bombas d'água e motores. Ela é realizada utilizando-se sensores que podem detectar movimento ou aceleração.

As forças detectadas por estes sensores indicam se a vibração está em um nível aceitável para o equipamento ou não. Os sinais também indicam qual tipo de falha está ocorrendo no equipamento em questão.



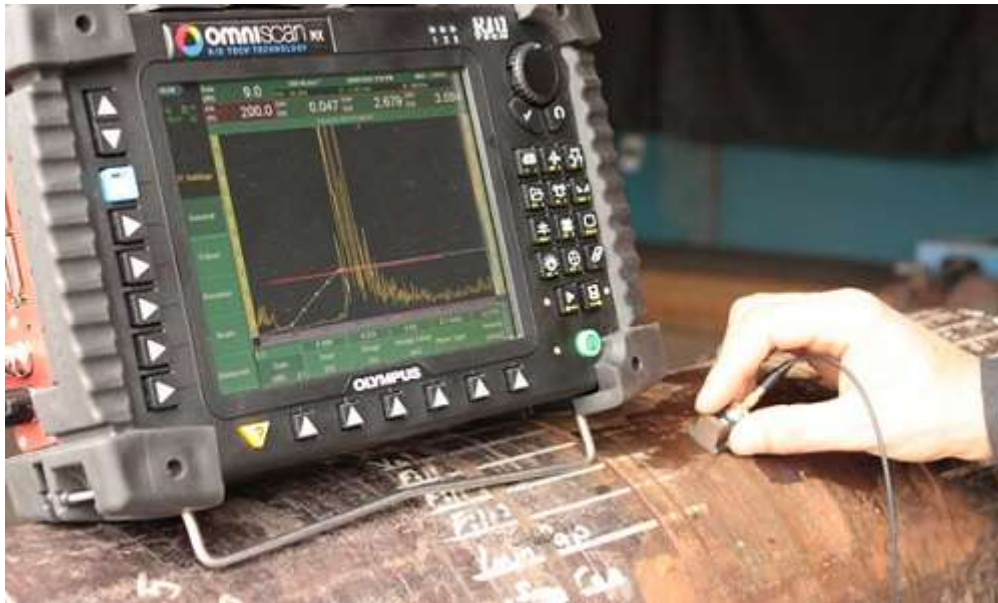
Técnico com aparelho de análise de vibração.

Vários problemas podem ser detectados pela análise de vibração, entre eles:

- Deterioração de [rolamentos](#);
- Cavitação em bombas;
- Desbalanceamento de rotores;
- Desalinhamento de eixos;
- Folgas internas em peças de equipamentos;
- Problemas de [lubrificação](#).

Ultrassom

As técnicas de [ultrassom](#) envolvem o uso de um detector de emissões acústicas ultrassônicas que pode captar ondas sonoras acima do alcance da audição humana. Elas podem ser usadas em diversos tipos de peças e equipamentos, como tubulações, juntas soldadas, mancais e rolamentos, vasos de pressão, carcaças de máquinas, turbinas, compressores, etc.



Sinal em aparelho de ultrassom.

O ultrassom tem a vantagem de ser um equipamento bastante sensível e de detectar defeitos muito pequenos. Alguns dos problemas que podem ser identificados de forma preditiva por essa técnica são:

- Corrosão abaixo da superfície;
- Trincas internas;
- Erosão e desgaste com redução da parede interna;
- Deterioração de revestimentos;
- Vazamentos de ar comprimido, gás e vácuo;
- Defeitos em soldas.

Termografia

A [termografia](#) é um tipo de técnica de manutenção preditiva que cria uma imagem que explicita as diferentes temperaturas em um corpo, mostrando defeitos que seriam invisíveis a olho nu.

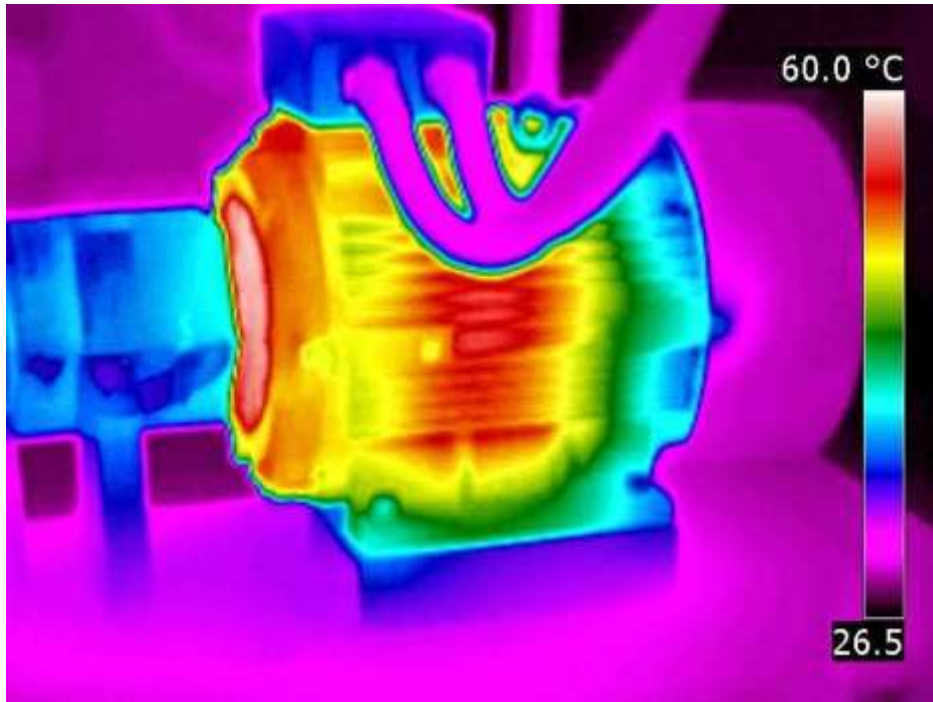


Imagem de termografia de motor elétrico.

O calor é frequentemente um sintoma precoce de danos ou mau funcionamento de um equipamento, por isso esta técnica é muito importante nas indústrias.

A termografia é particularmente importante na manutenção de equipamentos de sistemas de troca de calor, arrefecimento, aquecimento e climatização de ambientes.

Algumas das aplicações da termografia nas indústrias são:

- Monitoramento de temperaturas de mancais em equipamentos rotativos;
- Identificação pontos de sobreaquecimento em equipamentos eletrônicos;
- Identificação de vazamentos em equipamentos selados;
- Localização pontos de defeitos em isolamentos de tubulações e equipamentos;
- Identificação de defeitos em circuitos elétricos de alta potência;
- Localização de disjuntores sobrecarregados.

Análise de óleo

A [análise de óleo](#) é outra técnica não destrutiva e não invasiva que pode ser usada como manutenção preditiva. O objetivo dela é analisar as propriedades dos fluidos, sua contaminação e tamanhos de partículas.

As propriedades dos fluidos devem ser analisadas para verificar se os aditivos presentes ainda estão ativos e se houve alguma alteração de sua viscosidade.

A análise da contaminação permite saber quais são os tipos e de onde vêm os contaminantes do óleo, se existem outros tipos de lubrificantes misturados e se há algum sinal de vazamento interno.

Partículas de tamanhos acima do esperado indicam erosão no equipamento ou a produção de substâncias em locais de sobreaquecimento do óleo.

As partículas presentes no óleo permitem identificar de qual componente interno o desgaste provavelmente se originou, qual é o modo de desgaste e a causa e o quão severa é a condição de desgaste.



Retirada de amostra de óleo lubrificante.

Análise de falhas em rolamentos

Os rolamentos devem fazer parte do plano de manutenção de equipamentos rotativos. O primeiro passo da análise de falha é a identificação dos sintomas de falha.



Inspeção visual em rolamento.

Várias ferramentas devem ser usadas para fazer a manutenção preventiva através da [inspeção de rolamentos](#). Os sintomas apresentados pelos elementos têm relação com os seguintes defeitos:

1: Calor em excesso

- Lubrificação inadequada

- Falha na vedação
- Folga insuficiente entre peças
- Rolamento com sobrecarga

2: Níveis de vibração e ruído excessivos

- Contato metal com metal
- Contaminação com material sólido
- Ajustes de peças muito soltos
- Dano superficial
- Fricção de peças

3: Movimento excessivo do eixo

- Folga entre o eixo e o rolamento ou o rolamento e o mancal
- Dano superficial ao eixo
- Folga incorreta do rolamento interno

4: Fricção excessiva para rotacionar o eixo

- Rolamento pré-carregado
- Atrito com a vedação
- Dano superficial ao eixo
- Erro de projeto

Alinhamento a laser de eixos

As ferramentas de [alinhamento de eixos](#) a laser podem ser usadas como meio de manutenção preditiva, apesar de serem usadas mais comumente como forma de manutenção corretiva, quando os eixos já se encontram desalinhados

Essas ferramentas são bastante precisas e digitais, sendo excelentes para captar e guardar os dados de alinhamento de eixo. Isso faz com que elas sejam ideais para o monitoramento dos eixos.

As medições do alinhamento do eixo devem ser feitas para verificar se o alinhamento da máquina precisa ou não ser corrigido. As leituras medidas são comparadas com limites ou tolerâncias, servindo como forma de manutenção preditiva.



Ferramenta de alinhamento de eixos a laser SKF®.

Endoscopia industrial

A endoscopia industrial é uma forma de inspeção visual que possibilita acessar locais internos que não podem ser vistos diretamente pelo técnico de manutenção. O uso dessa técnica permite que esses locais sejam vistos sem o desmonte do equipamento, reduzindo os custos e o tempo de manutenção.

A inspeção visual remota deve ser realizada em boas condições e com iluminação suficiente. Alguns exemplos de defeitos que podem ser deduzidos da aparência da peça, são trincas, porosidades, depósitos de impurezas e corrosão. Estes defeitos ocultos podem indicar um defeito interno mais sério no equipamento.



Aparelho de endoscopia industrial utilizado em inspeção de tubulação.

Monitoramento de condição de máquinas

O monitoramento de condição de máquinas é um processo de verificação do status da máquina durante sua operação normal. Consiste na aquisição, processamento e comparação de dados com tendências, linha de base e dados representativos de máquinas semelhantes.

Para implementar um programa de monitoramento de máquina, é essencial seguir uma abordagem que siga as seguintes etapas:

1. Organização do registro do equipamento;
2. Avaliação do status do maquinário e do seu grau de relevância para a operação da instalação;
3. Identificação da técnica de monitoramento de condição da máquinas mais apropriada para cada um dos equipamentos da empresa;
4. Seleção de tecnologias disponíveis no mercado;
5. Instalação do sistema de monitoramento de condição de máquinas;
6. Coleta e interpretação de dados;
7. Determinação das tarefas de manutenção.

Como realizar a manutenção preditiva de mancais, rolamentos e correias?

Alguns componentes têm grande importância dentro de um plano de manutenção preditiva por estarem presentes em equipamentos rotativos e sistemas de transmissão, como os mancais, rolamentos e correias.

Manutenção de mancal

A manutenção preditiva em [mancais](#) deve ser feita através do seu monitoramento usando técnicas como análise de vibrações, termografia, ultrassom e alinhamento de eixo a laser. Alguns dos defeitos que podem ser identificados são:

- As vedações dos mancais estão muito apertadas: certifique-se se o diâmetro do eixo é do tamanho correto para a vedação;
- Desalinhamento das vedações externas dos mancais: verifique o alinhamento e corrija de acordo com o recomendado;
- Partículas de defeitos fabricação ou falhas de rolamento anteriores no mancal: verifique a qualidade da usinagem feita no mancal e se o lubrificante não está carregando impurezas;
- Diferença de temperatura significativa entre o eixo e o mancal: selecione um rolamento com folga interna maior para evitar pré-carregamento.

Manutenção de rolamento

Na seção de análise de falhas, os sintomas e as principais falhas foram mostradas. Neste tópico, serão mostradas algumas soluções que aumentam a [vida útil do rolamento](#):

- Baixo nível de lubrificante:

O intervalo entre trocas de lubrificante deve ser modificado e deve-se certificar que ele preenche o rolamento corretamente.

- Folga interna excessiva no rolamento:

Devem ser usadas molas ou arruelas onduladas que forneçam a carga axial adequada e mantenham os corpos rolantes carregados o tempo todo.

- Amassados nas pistas:

Os procedimentos de [montagem de rolamento](#) devem ser revisados, certificando-se de que nenhuma força de montagem seja aplicada através dos elementos rolantes e use uma bucha de fixação.

- Pista interna de rolamento solta no eixo

O local do eixo onde o rolamento se encaixa deve ter sua superfície preenchida com metal e retificada, deixando o eixo no tamanho apropriado.

Manutenção de correia

Os passos para a manutenção preditiva de uma correia devem ser:

- Inspeção visual:
 - Remoção da proteção e verificação de danos e de desgastes ou fricção nos componentes;
 - Inspeção de correias e polias ou rodas dentadas quanto a desgaste ou danos.
- Ultrassom e termografia:
 - Inspeção de outros componentes de acionamento como rolamentos, eixos, suportes de motor e trilhos de recolhimento;
- Medidor universal de tensão de correia:
 - Verificação da tensão da correia e ajuste conforme necessário.

- Ferramentas de alinhamento de correia:
 - Verificação do alinhamento da correia com as polias ou rodas dentadas.

Como a manutenção preditiva pode ajudar minha empresa a obter a certificação ISO 9001?

A ISO 9001 serve para implementar um Sistema de Gestão da Qualidade numa empresa, levando-a a :

- Aumentar a performance de sua operação
- Reduzir seus custos com erros
- Aumentar seu lucro
- Entender e satisfazer melhor seus clientes
- Tornar-se mais competitiva

Um dos conceitos usados na implementação do Sistema de Gestão da Qualidade é o de melhoria contínua, conhecido também como Kaizen. Com ele, uma empresa se volta para a eliminação de desperdícios através de práticas de **monitoramento e correção constante** de seus processos.

Estas práticas, portanto, se encaixam exatamente na definição de manutenção preditiva mostradas desde o começo deste artigo. Assim, todos os métodos e ferramentas mostrados até aqui podem ser aproveitados por sua empresa na busca de uma certificação ISO 9001.

Como a manutenção preditiva ajuda na sustentabilidade?

A sustentabilidade envolve melhorias ambientais, econômicas e sociais em uma empresa. As práticas sustentáveis levam uma empresa a criar um ambiente de trabalho mais seguro, e também fazem com que ela se torne mais atraente a investidores e consumidores.

Um dos conceitos referentes à sustentabilidade é o de manutenção verde (*green maintenance*). As áreas de interesse da manutenção verde são:

- Processo de manutenção;
- Manutenção dos equipamentos;
- Consumo de energia;
- Consumo de materiais;
- Manutenção de materiais.

Dentro dessas áreas, o “processo de manutenção” e a “manutenção de equipamentos” devem ser monitorados usando as técnicas de manutenção preditiva para que uma empresa atinja suas metas de sustentabilidade;

Quais soluções para manutenção preditiva você encontra na Abecom?

A Abecom é uma empresa de soluções industriais e conta com vários serviços e equipamentos para que você faça uma manutenção preditiva de excelência em sua empresa.

Nossos serviços de [manutenção preditiva](#) incluem análise de vibração, alinhamento a laser de eixos, ultrassom, termografia, análise de falha em rolamentos, endoscopia industrial, entre outros.

A Abecom também é o maior [distribuidor SKF](#) do Brasil, oferecendo ferramentas de manutenção de ponta para sua empresa.

Leve sua empresa a um patamar superior de qualidade através da manutenção preditiva. Se quiser saber mais sobre nossos produtos e serviços, entre em contato com um de nossos especialistas!

Normas e tipos de correntes industriais: qual usar em sua empresa?

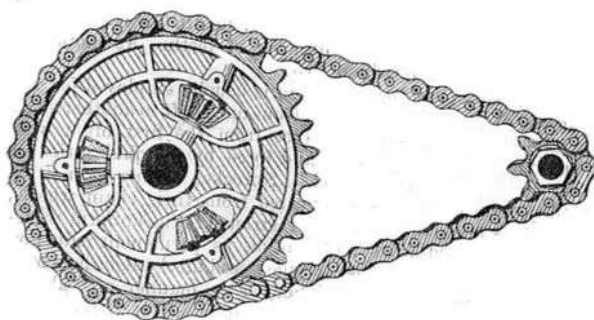
As correntes industriais são elementos que servem para a transmissão de força. Elas são usadas em diversos tipos de máquinas, de bicicletas a equipamentos de transporte de carga.

Elas podem ser usadas em transmissões a longas ou curtas distâncias, possuem alta eficiência de transmissão de cargas (cerca de 96%), não apresentam escorregamento, e podem operar em ambientes com umidade ou materiais abrasivos.

Neste artigo você verá mais sobre correntes industriais, seus principais tipos, normas e aplicações na indústria. Continue a leitura para saber mais!

O que são correntes industriais?

Antes de mais nada, o que é uma corrente? Uma corrente é uma série de elos conectados por junções em pinos. Uma corrente industrial é uma corrente fechada, sem extremidades, que envolve duas engrenagens - também referidas comumente como [rodas dentadas](#).



A transmissão por correntes faz com que o sentido da rotação do eixo motriz seja mantido na rotação do eixo movido, ao contrário do engrenamento em que os dentes ficam em contato direto entre si. Esse pode ser um critério muito importante na escolha de correntes, a depender da aplicação.

Para que servem as correntes industriais?

As correntes industriais são usadas para executar três funções básicas:

1. **Transmissão de potência:** as correntes são usadas junto com [engrenagens](#) para transmitir força de um componente para o outro. As correntes industriais são muito apropriadas para esta tarefa pois este tipo de engrenamento com os dentes das rodas resulta numa relação de velocidades positiva. Elas também são excelentes para a transmissão de altos torques em um espaço compacto.
2. **Transporte de materiais:** As correntes industriais também podem ser usadas para deslocar materiais consigo. Geralmente, elas são adaptadas com aditamentos, que são os elementos que levam as cargas. Algumas correntes projetadas para transporte são os transportadores de talisca, transportadores de arraste e elevadores de caneca.

3. **Sincronização:** as correntes industriais também são usadas para sincronizar máquinas, como é feito com motores de combustão interna industriais, que utilizam correntes para controlar o tempo de acionamento das válvulas.

Principais normas de correntes industriais

As correntes de transmissão de força são amplamente utilizadas em todo o mundo em uma variedade de aplicações, como foi mostrado na seção anterior. Por causa desse uso generalizado, certos padrões internacionais são definidos para garantir que o passo, a largura e outras características fundamentais das correntes industriais sejam padronizados. Os fornecedores de correntes industriais oferecem produtos que atendem a diferentes normas, como a ANSI, DIN e ISO. As correntes presentes em um catálogo de correntes industriais seguem estas normas. Veja as principais delas abaixo:

Correntes ASA/ANSI

Existem 14 tamanhos de correntes de rolos regulamentados pela ANSI. Elas vêm com as numerações 25, 35, 41, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 ou 240 para facilitar a referência. Alguns fabricantes de correntes industriais incluem os números de cadeia 320 e 400 na lista de cadeias padronizadas .

As correntes com um "5" no dígito direito do número da corrente são correntes com bucha, que são correntes que não têm rolos.

A corrente número 41 é uma variação estreita do número 40.

Com relação às rodas dentadas, as que seguem a norma ANSI são menos resistentes que suas contrapartes europeias, pois elas possuem passos menores entre seus dentes. Em compensação, seus cálculos são mais simples.

A ANSI é a norma padrão das fabricantes americanas e também é comum entre algumas fabricantes asiáticas.

Correntes BS/DIN/ISO

As correntes de transmissão de força BS/DIN são regulamentadas por padrões da Organização Internacional para Padronização (ISO). O principal mercado para estas correntes é a Europa.

Os passos cobertos por este padrão variam entre 6 e 114,3mm, e o diâmetro de seus pinos é maior que os das correntes ANSI, fazendo com que estas correntes suportem mais carga e sofram menos desgastes.

O sistema de numeração do padrão BS indica o número de carreiras e o tamanho do passo da corrente. Uma corrente de carreira tripla e passo de $\frac{3}{4}$ de polegada teria, por exemplo, a numeração 12B-3.

O 12 indica quantos $\frac{1}{16}$ tem o passo da corrente. **12**/**16** é igual a $\frac{3}{4}$, valor do passo dado;

O 3 indica o número de carreiras.

Quais são os elementos de uma corrente industrial?

Os elementos constitutivos de uma corrente industrial são:



Rolo, pino, talas e bucha de uma corrente industrial.

Rolos

O rolo está sujeito à carga de impacto quando atinge os dentes da roda dentada durante o engate. Após o engajamento, o rolo muda seu ponto de contato e equilíbrio. Ele é mantido entre os dentes da roda dentada e a bucha e se move na face do dente enquanto recebe uma carga de compressão.

Além disso, a superfície interna do rolo suporta cargas quando o rolo gira no trilho. Devido a estes esforços, os rolos devem ser resistentes ao desgaste e ainda ter força contra choques, fadiga e compressão.

Pinos

Os pinos estão sujeitos às forças de cisalhamento e flexão transmitidas pelas talas. Ao mesmo tempo, o pino forma um conjunto de suporte de carga com a bucha, quando a corrente flexiona durante o engate da roda dentada. Portanto, o pino precisa de alta resistência à tração e ao cisalhamento, resistência à flexão e também deve ter resistência suficiente contra choque e desgaste.

Talas

As talas suportam a tensão colocada na corrente. Normalmente, esta tensão se repete ciclicamente, às vezes sendo acompanhada de uma força de choque. Portanto, as talas devem ter não apenas uma grande resistência à tração estática, mas também devem suportar as forças dinâmicas de carga e choque.

Além disso, a placa deve apresentar resistência aos fatores ambientais, como corrosão, abrasão e temperatura.

Bucha

A bucha está sujeita a tensões de cisalhamento e flexão transmitidas pela tala e pelo rolo, e também recebe cargas de choque quando a corrente engata na roda dentada.

Quando a corrente se articula, a superfície interna da bucha suporta a carga junto com o pino. Já quando o rolo gira no trilho ou engata na roda dentada, a superfície externa da bucha suporta a carga em conjunto com o rolo.

Portanto, a bucha deve ter grande resistência à tração contra cisalhamento e ser resistente a choques dinâmicos e ao desgaste em ambas superfícies.

Correntes industriais de aço

O aço é uma liga de ferro e carbono, que é um elemento que aumenta a dureza do ferro. O aço confere grande resistência e durabilidade às correntes industriais.

As correntes de aço se movem a velocidade constante entre as engrenagens ou coroas dentadas, o que as permitem transmitir potência com uma alta eficiência, de cerca de 98%.

As correntes mais comuns são do tipo simples, dupla e tripla, e seguem a norma ANSI B29-1. Há também correntes que seguem a norma ISO R/606-1967.

Estas correntes apresentam maior resistência à fadiga e são indicadas em locais que contenham agentes abrasivos e sujidades, além de aplicações especiais.

Correntes de aço inoxidável

O aço inoxidável é um aço que se torna resistente à corrosão devido à adição de cromo à sua liga. Assim, suas aplicações mais comuns são aquelas em que as correntes estejam em contato com substâncias que levariam à criação de ferrugem na corrente, como:

- Produtos químicos corrosivos;
- Imersão em soluções ácidas ou alcalinas;
- Maresia, presente em locais litorâneos ou no mar.

Estas correntes também são resistentes a temperaturas muito altas ou muito baixas.

As correntes industriais em aço inox são muito usadas nas seguintes aplicações:

- Indústrias de alimentos e bebidas;
- Plataformas de petróleo;
- Indústrias de grãos e farelos;
- Indústrias de celulose, papel e papelão;
- Indústrias de açúcar e álcool;
- Navios de carga e portos.

Correntes galvanizadas

A galvanização é um processo em que o zinco é aplicado no aço para criar uma camada protetora contra a corrosão. A galvanização de uma peça em aço sai mais barato que comprar a mesma peça em aço inoxidável.

O processo por imersão a quente é o mais utilizado, e o acabamento da corrente industrial galvanizada vai depender da quantidade de zinco aplicada e do seu nível de aderência. Quase todas as correntes podem ser galvanizadas, porém o processo reduz sua dureza. Uma corrente de dureza 80 HR, por exemplo, ao ser galvanizada, deve ter a sua dureza reduzida para cerca de 60 HR.

As correntes galvanizadas são usadas principalmente em aplicações em que o maior problema é o efeito da corrosão, como em ambientes com produtos corrosivos ou próximos à salinidade do mar.

Correntes niqueladas

Uma das correntes mais utilizadas quando se precisa de proteção moderada contra a corrosão é a corrente niquelada. Seu tratamento apresenta baixo custo e a aparência do acabamento também pode ser um atrativo, a depender da aplicação.

As correntes industriais niqueladas normalmente apresentam resistência similar à das correntes não-tratadas. No entanto, é comum que suas talas sejam endurecidas a frio para melhorar sua dureza superficial.

Em correntes de passo pequeno, o processo de niquelagem é feito em cada componente individual da corrente (pinos, buchas, rolos e talas) antes de sua montagem. Já nas correntes industriais de passo grande, a niquelagem é feita na corrente após a montagem. As rodas dentadas usadas com correntes niqueladas podem ser de aço comum ou aço inoxidável, a depender do seu critério de resistência à corrosão. Mas há outras soluções intermediárias, como engrenagens tratadas por oxidação negra ou feitas de polímeros de alta resistência.

Correntes dacrotizadas

As correntes dacrotizadas passam por um processo de proteção contra a corrosão em que ele é mergulhado numa dispersão de óxidos metálicos e flocos de materiais metálicos como zinco, alumínio ou cromo

Os flocos metálicos formam camadas múltiplas de proteção do aço das correntes, tornando-as apropriadas para uso mesmo em ambientes extremamente corrosivos sem perder suas propriedades mecânicas.

Principais tipos de correntes industriais

Os fornecedores de correntes industriais dispõem de diversos tipos de correntes. Os principais tipos utilizados nas indústrias são:

Corrente de transmissão

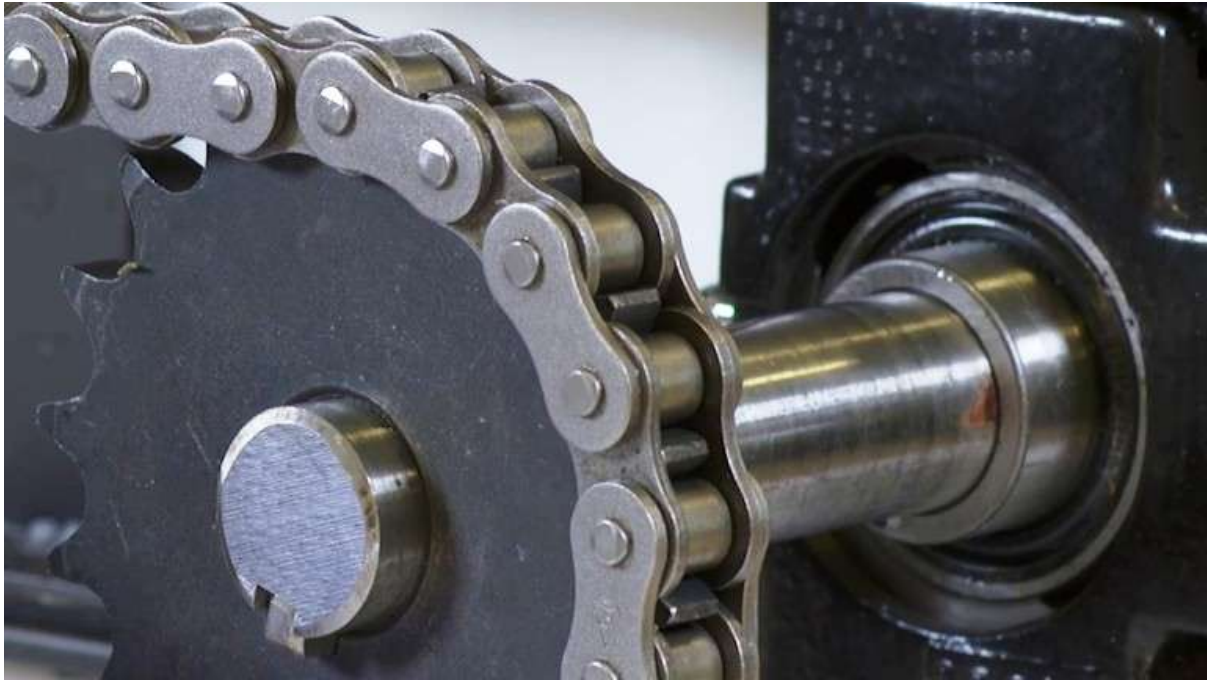
Estas correntes industriais servem para transmitir potência, levando a força e a rotação da engrenagem motriz para a movida.

Seus principais tipos são:

- Correntes de rolos;
- Correntes de buchas;
- Correntes de dentes;
- Correntes com elos fundidos.

As correntes de transmissão são usadas principalmente em máquinas rotativas que operam em baixas rotações e que tenham que suportar grandes cargas, trabalhando em ambientes com materiais abrasivos e muitos resíduos.

Alguns exemplos de máquinas que se encaixam nestes exemplos são betoneiras, empilhadeiras, elevadores de carga, moinhos, escavadeiras, etc.



Corrente transportadora

As correntes transportadoras têm a finalidade de fazer o deslocamento de materiais pelo local de produção. Essas correntes podem ter designs variados, através do uso de aditamentos.

Os aditamentos podem ser extensões de pinos, taliscas, rolos de maiores dimensões, ou placas que modifiquem o design das correntes de transmissão para que elas possam ser usadas como correntes de transporte.

Essas correntes são usadas em várias indústrias como as de mineração, grãos, alimentícia, etc.



Correntes de rolo

As correntes de rolo são as mais comuns e as que têm maior resistência mecânica. Uma corrente de rolo é feita a partir de elos internos e externos. Os elos internos são compostos por duas talas internas nas quais duas buchas são pressionadas e dois rolos, que giram nas buchas.

O elo externo é composto por duas placas externas e dois pinos de rolamento. A conexão entre os elos internos e externos é mostrada na ilustração.

O design com rolos faz com que essas correntes sejam mais resistentes que as correntes de bucha.



Corrente de bucha

No caso de correntes com bucha, os rolos são omitidos. Assim, as buchas estão em contato direto com os dentes da roda dentada. Portanto, é importante fornecer excelente lubrificação ao usar este tipo de corrente industrial.

A ausência dos rolos significa que as correntes de bucha produzem mais ruído e sofrem mais desgaste em comparação com as correntes de rolos.

As correntes de bucha são usadas principalmente como correntes de transmissão e transportadoras em baixa rotação, mesmo em ambientes com maior chance de degradação das correntes, como em locais de mineração e construção.



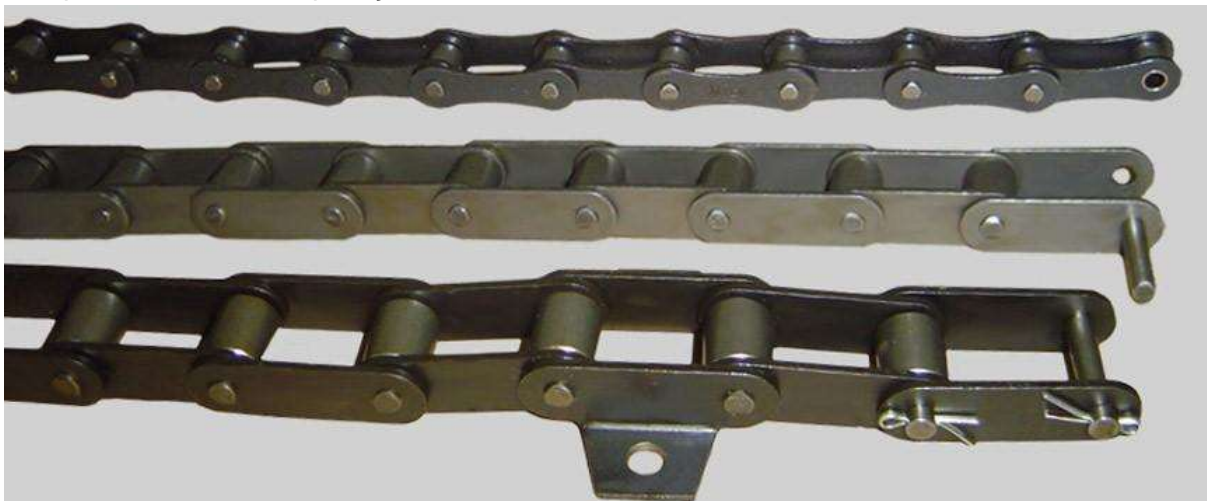
Corrente de passo longo ou duplo

Na corrente de passo longo ou duplo, todas as medidas de buchas, rolos e pinos são iguais às de sua contraparte de passo comum, menos o seu passo, que é maior e por isso recebe este nome.

As correntes de passo longo ou duplo são projetadas para transportar e suportar cargas pesadas. Elas também são projetadas para operar em condições adversas. No entanto, certos ambientes podem afetar as talas, o que pode levar a rachaduras por corrosão sob tensão.

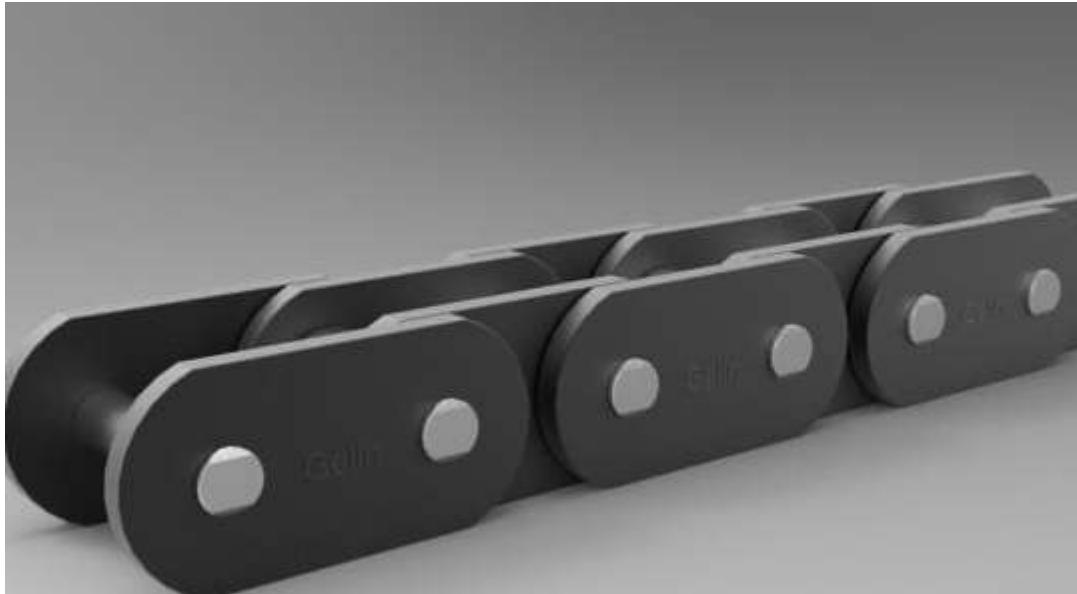
A corrente de passo longo ou duplo é projetada com folgas relativamente grandes entre os componentes. Assim, mesmo se um material estranho se alojar entre as partes da corrente, seus rolos devem continuar girando e seus elos dificilmente serão danificados.

Os aditamentos usados em correntes de passo longo ou duplo têm alta resistência mecânica. Eles podem ser modificados pelos usuários das correntes para que elas se adequem a diferentes aplicações.



Correntes de placa reta

As correntes industriais de placa reta apresentam máxima superfície de contato com os dentes das rodas dentadas. Elas apresentam alta resistência ao desgaste e à fadiga, além de alta capacidade de carga, proporcionando um transporte suave e de alta confiabilidade. Esta corrente de transmissão é utilizada em diversas indústrias, como a alimentícia, agrícola, metalúrgica, etc.



Correntes de pino oco

A corrente de pino oco possui pinos com orifícios, o que permite a instalação de diversos aditamentos. Normalmente, essas correntes são usadas como correntes transportadoras. As vantagens de instalar aditamentos no pino oco incluem o seguinte:

- O pino oco está no centro da articulação e sempre mantém o comprimento do passo. Independentemente de a corrente estar reta ou fazendo a curva na roda dentada. Com isso, a distância central dos aditamentos é sempre a mesma.
- A carga dos aditamentos pode ser distribuída por ambos os lados das placas igualmente se for usada uma barra cruzada sobre duas correntes. A corrente pode usar totalmente sua força e não torcer.
- A troca, manutenção e ajuste dos aditamentos é mais fácil neste modelo.



Correntes silenciosas

As correntes silenciosas são capazes de transmitir energia com baixo ruído, alta eficiência e vibração reduzida. As velocidades e cargas geralmente excedem a capacidade de outras correias e correntes.

Estas correntes são projetadas para engatar suavemente nas rodas dentadas com variação mínima na velocidade da superfície de transporte.

As correntes silenciosas fornecem uma superfície de transporte resistente ao calor, plana, durável e antiderrapante que pode ser personalizada para se adequar a uma ampla gama de aplicações industriais.



Correntes de lâminas

As correntes de lâminas são feitas apenas de talas e pinos. As talas são conectadas por pinos rebitados, que sustentam as forças de tração que atuam na corrente.

Os pinos passam entre as talas e recebem as forças de cisalhamento e deslizam dentro do orifício da tala interna quando a corrente se articula.

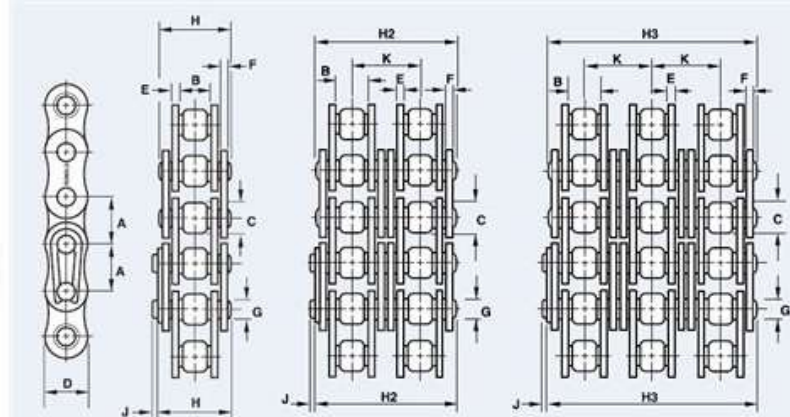
As correntes de lâminas são projetadas para aplicações em que suportem altas cargas, trabalhando a baixas velocidades. Elas são especificadas geralmente para dispositivos de levantamento e transporte, como empilhadeiras. Outra aplicação é como corrente de contrapeso para elevadores ou guindastes.



Corrente de carreiras múltiplas

As correntes podem apresentar um número múltiplo de carreiras. As mais comuns são as **correntes duplas (duplex)** e **correntes triplas (triplex)**, mas elas também podem vir com números maiores de carreiras.

Estas correntes podem ser fabricadas com materiais e tratamentos diversos, tornando-os resistentes à corrosão e às intempéries, e permitindo que elas possam ser usadas em qualquer tipo de indústria.



Principais aplicações das correntes industriais:

As principais aplicações de engenharia das correntes industriais são:

- Transmissão de potência;
- Indústria de transporte;
- Máquinas da indústria madeireira e marcenaria;
- Máquinas agrícolas, como colheitadeiras;
- Plataformas de perfuração de poços de petróleo;
- Máquinas na indústria de construção civil;
- Equipamentos de manuseio de materiais;
- Máquinas de levantamento de cargas, como empilhadeiras;
- Máquinas de transporte de materiais.

Abecom: o distribuidor de corrente industrial ideal para sua empresa

A Abecom é especialista em soluções industriais, e oferecemos peças e equipamentos de alta qualidade e tecnologia de ponta para nossos clientes. Temos diversos tipos de correntes industriais, além de outros itens relacionados como rodas dentadas e acoplamentos de correntes.

Somos a maior distribuidora SKF da América Latina, empresa que está entre as melhores fabricantes de correntes industriais do mundo. As [correntes SKF](#) são reconhecidas por grande confiabilidade e durabilidade, tornando seu projeto mais seguro, além de aumentarem a produtividade de sua empresa.

Se você quer saber qual a melhor solução em corrente industrial para você, nossa equipe de especialistas está pronta para te atender. Entre em contato conosco para tirar dúvidas e fazer um orçamento!

Acoplamentos Industriais: veja os principais tipos e porque usá-los

Acoplamentos industriais são elementos de máquina utilizados em sistemas rotativos que necessitam absorver choques e desalinhamentos. Possuem uma gama de modelos, com uso e aplicações específicas. Por isso, é comum existir dúvidas sobre qual tipo de acoplamento escolher.

Mas, não se preocupe! Se você chegou até aqui querendo saber tudo sobre [acoplamentos](#), vamos lhe ajudar nessa jornada.

Apresentaremos a você um conteúdo completo sobre **acoplamentos industriais**. Elaborado especialmente pela nossa equipe de especialistas em [transmissão de potência](#) e componentes para sistemas rotativos.

Certamente as informações irão lhe ajudar a entender um pouco mais sobre o assunto. Como resultado, você poderá fazer a melhor escolha na hora de especificar ou **comprar acoplamentos industriais**.

O que você verá neste artigo sobre acoplamentos industriais:

- O que são acoplamentos?
- Qual é a função do acoplamento?
- Como são classificados os acoplamentos?
- Principais tipos de acoplamentos
- Aplicações
- Marcas de acoplamentos industriais

Vamos lá?

O que são acoplamentos industriais?

Acoplamento industrial é um componente mecânico que integra o grupo de elementos de máquina utilizados na *transmissão de rotação e torque*.

É comum ver em um equipamento rotativo **elementos de ligação** entre um eixo motriz e o eixo acionado.

O mais comum dentre estes elementos é o acoplamento.

Qual é a função do acoplamento industrial?

A função do acoplamento industrial é a transmissão de rotação e torque em sistemas rotativos, fazendo a ligação entre um eixo-motriz e um eixo acionado.

Os acoplamentos industriais também têm a função de **absorver possíveis choques e pancadas** resultantes da operação.

Além disso, permitem **acomodar desalinhamentos** existentes entre os eixos de acionamento e o acionado. Tanto angulares, quanto axiais e radiais

Eixos alinhados são imprescindíveis para a [vida útil de rolamentos](#) e mancais, por exemplo.

Em resumo, os acoplamentos servem para:

- Transmitir torque e rotação
- Absorver choques e pancadas
- Acomodar desalinhamentos

Como são classificados os acoplamentos?

Os acoplamentos industriais ou *acoplamentos mecânicos* são classificados entre **acoplamentos rígidos** e **acoplamentos flexíveis**.

O acoplamento rígido ou fixo é utilizado quando a montagem não permite movimentação entre os eixos. Os principais modelos de acoplamentos rígidos são os com flanges e flanges aparafusadas.



O acoplamento flexível ou elástico, é usado quando se quer evitar movimentos bruscos. Permitem uma maior suavidade na **transmissão do torque**.

Absorvem, portanto, desalinhamento axial, radial e angular dos eixos. Da mesma forma para pequenas vibrações.

Destes derivam outros tipos e modelos, conforme aplicação ou fabricante.

Quais são os tipos de acoplamento industrial?

Com a evolução da engenharia mecânica e o desenvolvimento de novos materiais, hoje, encontramos diversos modelos de acoplamentos mecânicos.

Do projeto, com software de engenharia, ao processo de fabricação, com equipamentos CNC. Tudo isso, permitiu o desenvolvimento de novas soluções.

Dessa forma, os principais acoplamentos mecânicos para transmissão de torque ou rotação são:

1. Acoplamento elástico ou flexível
2. Acoplamento rígido ou fixo;
3. Acoplamento de engrenagem
4. Acoplamento de corrente
5. Acoplamento de grade
6. Acoplamento de lâminas
7. Acoplamentos Industriais de Precisão
8. Acoplamentos Industriais Hidráulicos

9. Acoplamentos Industriais Magnéticos

Principais modelos de acoplamentos industriais

Dada a sua importância, veremos com mais detalhes para que servem e qual a função dos acoplamentos industriais:

- Acoplamento elástico ou flexível;
- Acoplamento rígido ou fixo;
- Acoplamento de engrenagem;
- Acoplamento de corrente;
- Acoplamento de grade;
- Acoplamento de lâminas.

Vamos ver para com mais detalhes cada deles?

1. Acoplamento Flexível

O acoplamento flexível é utilizado quando se quer evitar movimentos bruscos. Possibilita uma suavidade maior na transmissão mecânica (torque ou rotação).

Este tipo de acoplamento permite compensar quatro tipos de desalinhamento do eixo: angular, deslocamento, a combinação dos dois e movimento axial.

São classificados em elásticos e não elásticos.

O acoplamento flexível é ideal para indústrias no acionamento de eixos, pois são torcionalmente flexíveis. Ou seja, compensam todos os desalinhamentos possíveis.

Além disso, permite remover o elemento facilmente. Não há necessidade de desmontar o motor ou o conjunto da máquina acionada.

Principais vantagens dos acoplamentos flexíveis:

- Instalação rápida e fácil
- Baixa manutenção
- Não necessita de lubrificação
- Instalação vertical e horizontal

O que é um acoplamento elástico?

Este acoplamento industrial utiliza um elemento elástico entre os cubos, que pode ser feito de borracha ou [poliuretano](#).

Os modelos mais comuns são: o tipo garra, estrela, acoplamento de cruzeta e acoplamento de correia.



São essenciais para o bom funcionamento de máquinas industriais. Possuem maior capacidade de amortecimento, proteção contra choques mecânicos e vibrações.

Possuem construção simples, fácil instalação e pouca necessidade de manutenção.

Com isso, o valor desse componente é relativamente baixo.

Tem vida útil superior quando comparado com outros modelos de acoplamentos industriais. Podem trabalhar em aplicações que variam de 0.5 a 200 cv de potência do motor.

Os elementos do **acoplamento elástico** podem ser fabricados com diferentes perfis. Entretanto, cada fabricante projeta o cubo do acoplamento para encaixes exclusivos.

Logo, um elemento elástico do tipo cruzeta não encaixará no cubo do acoplamento estrela.

Portanto, você precisará manter o mesmo modelo de elemento ou trocar o cubo.

2. Acoplamento rígido ou fixo

Os acoplamentos rígidos só devem ser utilizados quando os eixos estão precisamente alinhados, já que não há nenhum elemento flexível neles. Caso eles não estejam bem alinhados, o torque será transferido para os eixos e rolamentos, aumentando o risco de falha prematura.

Existem três tipos principais de acoplamentos rígidos:

- **Em luva:** tem formato de tubo e seu furo acomoda os eixos, que são fixados um em cada lado do acoplamento;
- **Flangeados:** consiste em flanges que são fixadas na extremidade de cada eixo por chavetas. As flanges são aparafusadas uma à outra para a transmissão de torque.
- **Bipartidos:** são usados quando há necessidade de facilidade de instalação e remoção dos acoplamentos. Eles têm o formato de tubos partidos longitudinalmente, e parafusos unem as duas metades.



Tipos de acoplamentos rígidos: acoplamento em luva, flangeado e bipartido.



Alguns exemplos de aplicações são: esteiras transportadoras, pequenas turbinas elétricas e máquinas de lavar.

3. Acoplamento de engrenagem

Os acoplamentos de engrenagem transmitem torque por meio de cubos com dentes que ficam em contato permanente com os dentes retos de engrenagem dos acoplamentos. Devido ao engrenamento, estes acoplamentos são indicados para a transmissão de grandes torques.



Acoplamento de engrenagem.

Estes acoplamentos conseguem acomodar desalinhamentos em todas as direções, axial, paralelo e angular.

O acoplamento em engrenagem demanda lubrificação periódica, dependendo da aplicação. No entanto, quando a lubrificação é feita corretamente, a vida útil deste acoplamento pode levar anos.

Este tipo de acoplamento pode ser utilizado em situações que demandem altas velocidades e grandes torques, com um longo tempo de vida útil.

4. Acoplamento de corrente

Os acoplamentos do tipo corrente consistem em dois cubos engrenados radialmente que são engatados por uma corrente dupla. Estes acoplamentos são usados para aplicações em que a velocidade fica entre baixa e moderada, e o torque é alto.



Acoplamento de corrente.

O engrenamento dos dentes da roda dentada (montada no eixo) com a corrente transmite o torque, e as folgas acomodam os desalinhamentos angular, paralelo e axial.

Os acoplamentos de corrente requerem lubrificação periódica, dependendo da aplicação. Ela é normalmente aplicada na corrente, e uma carcaça é usada para ajudar a manter a lubrificação nas peças engrenadas.

A especificação de um acoplamento de corrente requer que se saiba o diâmetro dos eixos, o cálculo do torque transmitido e a aplicação de um fator fornecido pelo fabricante, que classifica a severidade do serviço, geralmente por tipo de máquina.

Um tipo de equipamento onde o acoplamento de corrente é normalmente utilizado é a esteira transportadora.

5. Acoplamento de grade

Estes acoplamentos possuem um elemento flexível em forma de grade. Este design permite que estes acoplamentos consigam acomodar pequenos desalinhamentos lineares, e radiais e angulares.



Acoplamento de grade.

Eles são usados em aplicações onde são necessários altos níveis de torque e amortecimento. Eles têm uma capacidade de absorção de vibração superior ao de outros tipos de acoplamentos, como os de engrenagem. Apesar disso, os eixos devem estar o mais bem alinhados possível para evitar desalinhamentos em excesso.

A lubrificação desses acoplamentos é muito importante. O espaço entre as grades deve ficar coberto com graxa e eles são envolvidos por uma carcaça bipartida que serve para garantir que o lubrificante envolva a grade por completo durante o serviço.

6. Acoplamento de lâminas

O acoplamento tem o torque transmitido por meio de discos finos (lâminas), que são tensionados e comprimidos durante a operação.



Acoplamento de lâminas.

Eles transmitem torque com grande eficiência, podem acomodar todos os tipos de desalinhamento, e compensam o movimento relativo entre o eixo motriz e o movido.

Se o acoplamento tiver só um conjunto de lâminas, ele pode acomodar desalinhamento angular e axial. Se houver dois conjuntos de lâminas, ele também consegue acomodar o desalinhamento paralelo.

Suas 3 funções básicas são:

- **Transmissão de força:** este tipo de acoplamento tem uma eficiência de transmissão próxima de 100%;
- **Compensação de desalinhamentos:** é possível compensar desalinhamentos em todas as direções usando acoplamentos de lâminas, mas é preciso usar um acoplamento para cada direção;
- **Compensação de movimento relativo entre eixos:** o movimento relativo acontece durante a operação, quando os eixos se deslocam axialmente, aproximando ou afastando suas faces.

7. Acoplamentos Industriais de Precisão

Os acoplamentos de precisão podem resistir a movimentos dinâmicos e grandes variações no torque de acionamento enquanto transferem a rotação com precisão. Eles apresentam pequenas dimensões e baixo momento de inércia.



Modelos de acoplamentos de precisão.

Os acoplamentos de precisão são ideais para serem usados em pequenos sistemas de transmissão em máquinas compactas e leves, como em aplicações na área de automação e robótica.

Estes acoplamentos também são responsáveis por proteger outros componentes dos sistemas de transmissão de vibrações e de sobrecarga de torque. O elemento flexível destes acoplamentos pode ser em elastômero ou metal (este último no formato de fole).

Os acoplamentos de precisão possuem uma alta densidade de torque, que é a relação do torque pelo volume ocupado pela peça.

8. Acoplamentos Industriais Hidráulicos

Um acoplamento hidráulico é formado por duas hélices, uma no eixo motriz e outra no eixo movido. Ambas as hélices ficam confinadas em um invólucro contendo um fluido, geralmente óleo.



Modelo de acoplamento hidráulico.

Quando o eixo motriz gira sua hélice, esta faz com que o fluido circule, e este, por sua vez, gire a hélice do eixo movido, transmitindo o torque entre os eixos.

A grande vantagem deste sistema é que, sem contato direto entre a hélice dos dois eixos, os choques e vibrações mal são transmitidos pelo acoplamento, sendo quase totalmente absorvidos pelo fluido.

Uma consideração que deve ser tomada no projeto, no entanto, é que a velocidade do eixo movido costuma ser 3% menor que a do eixo motriz quando estes são conectados por um acoplamento hidráulico.

Os acoplamentos hidráulicos são usados em aplicações que exijam baixa vibração, bom controle de partida e alta confiabilidade de longo prazo.

9. Acoplamentos Industriais Magnéticos

O acoplamento magnético funciona com a transmissão do torque sendo feita pelo ar, através do campo magnético formado entre os eixos. Devido a isso, os eixos não precisam estar em contato e não há necessidade de selos entre eles.



Acoplamentos magnéticos.

Os selos são pontos onde acontecem vazamentos, o que não ocorre em sistemas com acoplamentos magnéticos. Por isso, estes acoplamentos são usados em aplicações em que não pode haver vazamento de fluido de processo.

Os acoplamentos magnéticos também são utilizados para facilitar a manutenção em sistemas que normalmente requerem alinhamento de precisão

Alguns equipamentos que comumente utilizam acoplamentos magnéticos são bombas, ventiladores, bombas de vácuo e misturadores e agitadores da indústria alimentícia.

Por que utilizar acoplamentos mecânicos?

Um sistema de transmissão rotativo muitas vezes é um conjunto de outros componentes. Como por exemplo: rolamento, polia, engrenagem, mancal, servo-motor, etc.

Todos eles sofrem consequências graves quando trabalham em condições de desalinhamento ou trancos indesejáveis.

Fadigam e quebram antes do previsto. Ou seja, perdem a vida útil projetada.

Como resultado, é necessário trocá-los antes da manutenção programada. Logo, tem-se aí alguns motivos que justificam o uso de acoplamentos mecânicos. Entre eles:

1. Evitar que o desalinhamento e pequenos trancos quebrem componentes importantes para o equipamento;
2. Não parar o equipamento fora da manutenção programada;
3. Garantir o funcionamento e a vida útil do sistema de transmissão;
4. Custos indesejáveis com manutenção e parada de produção não programada;
5. Redução do estoque de componentes do sistema.

Onde posso utilizar um acoplamento?

Os acoplamentos mecânicos possuem diversas aplicações, pois são utilizados em diferentes tipos de equipamentos, como:

- Máquinas de embalagens;
- Agitadores;
- Elevadores de cargas;
- Transportadores;
- Compressores;
- Extrusoras;
- Dentre outras.

Sendo assim você pode utilizar um acoplamento sempre que:

- Precisar transmitir força de um eixo motriz para um movido;
- Conectar dois segmentos construídos de forma independente, como a saída de um gerador e o eixo de um motor;

- Prover segurança contra sobrecargas de torque ou de transmissão de potência;
- Criar maior adaptabilidade durante a transmissão de potência quando houver limitação de espaço;
- Reduzir a transmissão de cargas de choques entre os eixos;
- Mudar o modo de vibração nas máquinas rotativas.

Qual acoplamento eu devo usar?

As seções anteriores mostraram os tipos de acoplamento e suas características. Agora, você verá quais considerações tomar quando for fazer sua seleção de acoplamentos.

Há cinco informações fundamentais para considerar na hora de fazer o **dimensionamento** de seu acoplamento. Elas são:

1. Potência do motor;
2. RPM (no ponto do acoplamento);
3. Tamanhos de eixo e chaveta;
4. Separação do eixo (distância entre as extremidades do eixo);
5. Tipo de equipamento acionado (bomba, esteira transportadora, etc.).

Há mais cinco fatores a serem considerados, relacionados ao **ambiente de operação** do acoplamento. Eles são:

1. Temperatura de operação;
2. Grau e tipo de exposição química;
3. Ciclo de execução (partidas, paradas e reinícios);
4. Espaço disponível para os acoplamentos;
5. Tipos de desalinhamento permitidos (angular, paralelo e axial)

Estes critérios não encerram todas as considerações a serem tomadas na hora de escolher seu acoplamento, mas eles te ajudarão a reduzir significativamente as suas opções.

Como aumentar o tempo de vida útil do acoplamento.

Os lubrificantes devem ser verificados periodicamente. Seu nível deve ser completado caso haja vazamentos e o lubrificante antigo deve ser sempre drenado e substituído por um produto novo.

Deve haver grande atenção à presença de contaminantes nos acoplamentos. Estes materiais podem aumentar a abrasão entre os acoplamentos, levando à intensificação do desgaste entre eles.

Uma das principais medidas a serem tomadas para a preservação dos acoplamentos é a minimização das cargas de choque e impacto sobre eles, o que inclui manobras bruscas durante a operação. Dois exemplos disso seriam partidas e mudanças de direção de cargas repentinas.

É muito importante também fazer inspeções para verificar o desalinhamento dos eixos. Um sinal que indica este problema é o desgaste desigual dos cubos dos acoplamentos.

Porém, mesmo pequenos desalinhamentos podem encurtar a vida útil de seu acoplamento. Por isso, uma ferramenta de alinhamento de eixo a laser deve ser usada nas inspeções.

Abecom: distribuidor de acoplamentos industriais Martin e SKF

A Abecom é uma empresa líder na distribuição de soluções para manutenção industrial. Um dos motivos para esse feito é o fato de trabalhar somente com produtos originais e de fabricantes reconhecidos pela qualidade.

Ou seja, disponibiliza aos clientes somente componentes e acessórios que entregam eficiência e custo benefício.

A exemplo disso, tem a distribuição autorizada de [acoplamentos Martin](#) e [acoplamentos SKF](#). Empresas reconhecidas pela qualidade na fabricação de seus produtos.

Dentre tantas marcas disponíveis no mercado como: Acoplamento Aciobrás, Acoplamento Falk, Vulkan, Antares, entre outros; a [Martin](#) e a SKF tem tudo que sua empresa precisa quando o assunto é acoplamento e transmissão mecânica.

Consulte nossos especialistas e veja qual solução é mais indicada para o seu equipamento. A Abecom é mais que uma distribuidora de rolamentos, é uma multiespecialista em manutenção industrial!

Acoplamento flexível: Como funciona e quais os tipos? Saiba mais sobre esse acoplamento industrial

Os [acoplamentos industriais](#) são elementos de máquina que servem para transmitir torque entre dois eixos. Eles são essenciais para conectar motores a equipamentos rotativos como bombas, ventiladores e moinhos.

Os acoplamentos podem ser divididos em duas grandes categorias, de acordo com os tipos de desalinhamento permitidos. Assim, eles podem ser classificados em:

Rígidos: não permitem desalinhamento entre os eixos;

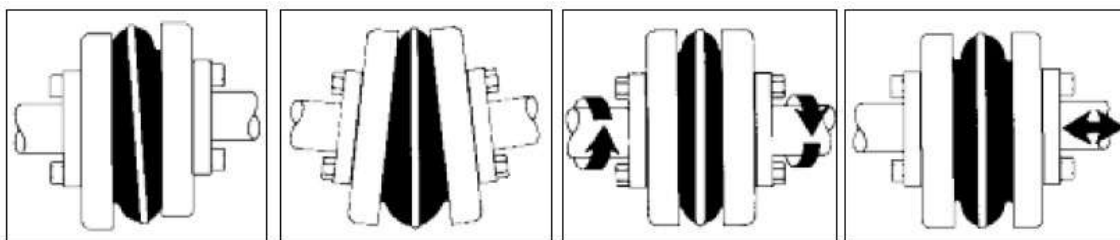
Flexíveis: compensam os desalinhamentos entre os eixos;

Os acoplamentos flexíveis têm designs mais complexos que os rígidos, e é importante conhecê-los bem antes de fazer sua seleção. Siga em frente para saber mais sobre acoplamentos flexíveis e veja neste artigo:

- O que é um acoplamento flexível;
- Qual a diferença entre acoplamentos elásticos e não-elásticos;
- Porque o acoplamento elástico é o mais usado;
- Quais cuidados você deve ter com os acoplamentos flexíveis;
- Quais são os melhores fabricantes e onde encontrar acoplamentos flexíveis para seus equipamentos.

O que é um acoplamento flexível?

O acoplamento flexível é um dispositivo mecânico usado para conectar dois eixos, permitindo a transmissão de energia entre eles. Estes acoplamentos também são capazes de compensar o desalinhamento dos eixos em quatro direções diferentes: paralela, angular, torsional e axial, mostradas respectivamente na figura abaixo:



Essa flexibilidade é importante em aplicações nas quais o desalinhamento pode afetar o movimento de rotação e a velocidade do eixo acionado. No entanto, deve-se ter atenção às tolerâncias de desalinhamento permitidas por cada acoplamento.

Como funciona e para que serve o acoplamento flexível?

Um acoplamento flexível funciona com um elemento flexível entre seus cubos. Este elemento apresenta uma certa tolerância a deformações mecânicas como torção,

tração e compressão. A parte flexível pode ser de dois tipos: elástica e não elástica. Veja mais sobre eles nas seções seguintes.

Acoplamento flexível elástico

A transmissão de força e torque é feita através de um elemento que tem capacidade de se deformar, fabricado em elastômero (geralmente borracha ou poliuretano). Por isso, ele também é chamado de acoplamento flexível de borracha. Algumas das características destes acoplamentos são:

- Torcionalmente deformável;
- Não é necessário lubrificação;
- Geralmente mais baratos (para capacidades de torque semelhantes) do que os acoplamentos não elásticos;
- Seus elementos flexíveis são facilmente substituíveis em campo;
- Grande variedade de modelos que permitem intercâmbio universal entre seus elementos flexíveis.

Veja a seguir os tipos mais usados de acoplamentos flexíveis elásticos:

Acoplamento flexível de garra

Os acoplamentos de garras fornecem uma solução econômica para aplicações comuns, em que a transmissão de potência requer uma resistência moderada do acoplamento. Eles são capazes de amortecer cargas de choque medianas e níveis de vibração baixos.

Os cubos destes acoplamentos têm formas de garras, que se encaixam numa peça de material flexível em forma de estrela, como mostra a figura abaixo.



Os acoplamentos flexíveis de garra não exigem manutenção e são fáceis de instalar, sendo possível a substituição da peça flexível no local de operação. Estas peças são resistentes a óleo, graxa, partículas em suspensão e areia.

As garras de uretano têm resistência maior que as de nitrila e são recomendadas para aplicações é preciso transmitir um torque mais alto.

Acoplamento flexível de pneu

O acoplamento flexível de pneu é torcionalmente elástico e está disponível em várias opções de flange, adequando-se à maioria das aplicações. Seu elemento flexível é uma roda de borracha, similar a um pneu, como mostra a figura abaixo.



Estes acoplamentos podem acomodar o desalinhamento simultâneo em todos os planos sem impor sobrecargas aos rolamentos que sustentam os eixos.

Suas excelentes propriedades de absorção de choque reduzem a vibração e a oscilação torcional.

Os pneus dos acoplamentos fabricados em borracha natural são projetados para uso em temperaturas ambientes entre -50°C e 50°C .

Já os fabricados em borracha de cloropreno estão disponíveis para uso em condições operacionais adversas, como em locais com contaminação por óleo ou graxa. Sua faixa de temperatura de trabalho varia entre -15°C a 70°C .

Acoplamento flexível de bucha

O acoplamento flexível de bucha apresenta um design simples, tendo como elemento flexível uma bucha simples de uretano, como mostra a figura abaixo.

Martin
SPROCKET & GEAR, INC.

SKF



O acoplamento é composto de duas flanges com sulcos onde se encaixam os dentes internos da luva. Cada flange é anexado ao seu respectivo eixo e o torque é transmitido entre os flanges através da luva.

Dessa forma, os desalinhamentos e cargas de choque são absorvidos pela deflexão de cisalhamento na luva. Por causa desse tipo de deflexão, os acoplamentos de bucha são muito adequados para absorver cargas de impacto.

Ele pode ser instalado em eixos que trabalham tanto na posição horizontal quanto na vertical. A instalação do acoplamento de bucha é simples e rápida, dispensando ferramentas especiais para sua instalação ou remoção.

Acoplamento flexível de correia

Este tipo de acoplamento tem como elemento flexível duas correias planas que ligam os dois cubos do acoplamento. As correias são parafusadas aos cubos, como mostra a figura abaixo:



O acoplamento flexível de correia permite um grande desalinhamento axial e angular em todas as direções. Ele também é excelente na absorção de impactos e vibrações.

Estes acoplamentos podem ser instalados tanto em eixos que operem na horizontal quanto na vertical, e exigem pouca manutenção, dispensando lubrificação. Assim como os acoplamentos de bucha, não é preciso usar ferramentas específicas na montagem e desmontagens dos acoplamentos de correia.

Acoplamento flexível não elástico

A transmissão de torque e potência é feita através de um elemento flexível metálico (geralmente de aço). Algumas das características dos acoplamentos flexíveis não elásticos são:

- Maior rigidez torcional em comparação com os acoplamentos elásticos;
- Oferece uma densidade de potência mais alta, ou seja, consegue transmitir mais torque do que um acoplamento flexível elástico de mesmo diâmetro;
- Maiores capacidades de transmissão de torque do que os acoplamentos elásticos;
- Excelente faixa de temperatura de trabalho;
- Boa resistência a produtos químicos;
- Alta resistência a raios UV;
- Disponível em modelos que oferecem folga zero entre os eixos.

Veja a seguir os tipos mais usados de acoplamentos flexíveis não elásticos:

Acoplamento flexível de corrente

Os acoplamentos de corrente têm uma alta capacidade de transmissão de torque. Neste modelo de acoplamento, cada um dos dois cubos tem sua extremidade na forma de uma coroa dentada, e uma corrente de rolo dupla, que conecta os cubos e transmite a potência entre os eixos.



Acoplamento flexível de grade

As extremidades dos cubos destes acoplamentos são usinadas em forma de dentes como os de uma engrenagem. Uma grade passa entre os dentes dos dois cubos, unindo as duas metades dos acoplamentos e seus eixos, como pode ser visto a seguir:



Acoplamento flexível de engrenagem

Os acoplamentos flexíveis de engrenagem apresentam uma capacidade de transmissão de torque muito alta. Seus cubos apresentam dentes externos que engrenam nos dentes internos de uma peça metálica que os conecta, como mostra a figura.



Acoplamento flexível de lâminas

Este acoplamento utiliza lâminas metálicas que se deformam elasticamente, ou seja, sofrem uma pequena deformação, suficiente para depois voltar à forma original. Esta

deformação faz com que o acoplamento flexível de lâminas permita o desalinhamento entre os eixos.



Acoplamento flexível elástico, por que ele é o mais usado?

Existem vários fatores que devem ser levados em consideração ao selecionar o acoplamento industrial correto, como potência, torque, posicionamento dos eixos e o movimento relativo entre eles.

Como todos os acoplamentos operam em faixas de velocidade, torque e tamanho de eixo, então vários tipos de acoplamentos podem parecer adequados para a mesma aplicação.

Assim, muitas vezes o critério que se sobressai é o preço, e nisto os acoplamentos elásticos são mais vantajosos que os não elásticos.

Porém, preço não é tudo, e os acoplamentos elásticos também tem outras características que ajudam em sua popularização, como:

- Não exigem lubrificação;
- Demandam pouquíssima manutenção;
- Absorvem desalinhamento e choques mecânicos mais intensos;
- Permitem desalinhamentos maiores que a maioria dos acoplamentos metálicos.

Veja a seguir um comparativo entre quatro tipos de acoplamentos flexíveis elásticos, tendo por base os dados dos [acoplamentos Martin](#) e SKF.

Parâmetros de seleção de acoplamentos flexíveis elásticos

A tabela abaixo compara os principais critérios de seleção utilizados na seleção de acoplamentos elásticos:

Critério / TIPO	PNEU	GARRA	BUCHA	CORREIA
-----------------	------	-------	-------	---------

Potência máxima nominal por 100 RPM (kW)	525	33	85	-
RPM máximo	4.500	3.600	9.200	3.600
Capacidade máxima de torque (N.m)	14.675	3.150	8.135	980
Faixa de diâmetros (mm)	9 a 190	3 a 100	12 a 152	60 a 300
Desalinhamento angular	< 4°	<1°	<1°	<3°
Desalinhamento paralelo máximo (mm)	6,6	0,5	1,6	7
Absorção de impacto	Excelente	Moderado	Excelente	Excelente
Amortecimento de vibrações	Excelente	Moderado	Excelente	Excelente
Faixa de temperatura (°C)	-50 a 70	-40 a 100	-65 a 135	-

As vantagens de cada acoplamento flexível

A tabela mostrou que cada tipo de acoplamento flexível elástico é mais vantajoso para um determinado tipo de aplicação:

- O acoplamento de garra não apresenta os maiores números em transmissão de potência e torque, mas é o mais apropriado para projetos compactos, com modelos de diâmetros menores.
- O acoplamento de pneu é o mais robusto, apresentando maior capacidade de transmissão de potência e torque. Ele também compensa maiores desalinhamentos paralelos.
- O acoplamento de bucha suporta maiores RPM, e trabalham na maior faixa de temperaturas de serviço, suportando tanto as temperaturas mais baixas quanto as mais altas.

- O acoplamento de correia é o que permite os maiores desalinhamentos paralelos.
- A capacidade de absorção de impacto e de amortecimento de vibrações dos acoplamentos de pneus, de bucha e de correia são igualmente excelentes.

Diferenciais dos acoplamentos flexíveis SKF?

A SKF tem soluções para as mais variadas aplicações e condições operacionais. A empresa oferece acoplamentos em tamanhos padronizados e projetos especiais customizados, cobrindo uma ampla variedade de tipos, tamanhos e capacidade de transmissão.

Para aplicações em trabalho pesado, a SKF possui acoplamentos de grande porte. Eles fornecem contato ideal com o eixo, acomodando altos valores de torque, enquanto reduzem a perda de potência e minimizam os efeitos do desalinhamento.

A maioria das aplicações, no entanto, devem exigir acoplamentos de tamanhos padronizados, cujo tipo e tamanho devem ser escolhidos de acordo com a necessidade do equipamento instalado.

Diferenciais dos acoplamentos flexíveis Martin?

A Martin é uma empresa tradicional de peças de [sistemas de transmissão](#), conhecida pela alta qualidade de seus produtos.

Os acoplamentos flexíveis elásticos da Martin são feitos de polímeros avançados que permitem alta resistência mecânica, maior balanceamento, e encaixe com precisão no eixo, além de serem fáceis de instalar. Os seus acoplamentos de garra são completamente intercambiáveis.

Como devo cuidar dos acoplamentos flexíveis elásticos?

A manutenção das máquinas demanda uma seleção cuidadosa do projeto, instalação adequada, inspeções periódicas, observação das mudanças no desempenho e investigação completa da causa de uma falha.

Os acoplamentos flexíveis elásticos não precisam de lubrificação e possuem manutenção simples em comparação com a dos acoplamentos não metálicos. Mas mesmo estes acoplamentos exigem alguns cuidados que estão listados a seguir:

- Verifique se o acoplamento mostra sinais de desgaste. Alguns desses sinais são: aumento de temperatura da peça, parafusos soltos, borracha ressecada ou pó na base da máquina, abaixo do acoplamento;
- Observe se há aumento da folga entre os eixos;
- Teste o eixo antes do acionamento para ver se ele consegue girar 360° sem travar em nenhum ponto específico;
- Verifique se os eixos não possuem diâmetros desiguais;
- Ao substituir um acoplamento, use um extrator apropriado para removê-los. Não os force com um martelo.

Cuidado redobrado com as tolerâncias de desalinhamento

Não se esqueça: os acoplamentos são flexíveis, mas existe um limite para o desalinhamento, como foi mostrado na tabela acima.

Os valores apresentados mostram o máximo de tolerância típico para acoplamentos dos quatro tipos apresentados, mas eles variam de acordo com o tamanho e fabricante.

Por isso, é importante verificar essa tolerância no catálogo do acoplamento para cada modelo que for adquirido.

Se for necessário transmitir potência entre dois eixos que tenham uma inclinação maior que as tolerâncias permitidas pelos acoplamentos, a solução deve ser utilizar articulações e juntas universais nestes eixos.

Onde encontrar acoplamentos flexíveis para seu equipamento?

A Abecom é uma empresa líder em soluções de manutenção industrial, com a venda de peças para equipamentos industriais e prestação de serviços.

A Abecom é uma referência por distribuir produtos de alta qualidade, como os [acoplamentos SKF](#) e Martin, duas das maiores e melhores fabricantes de elementos de transmissão do mundo.

Nossos especialistas são capacitados para prestar o melhor atendimento, te ajudando na escolha das melhores soluções para sua empresa.

Aumente sua produtividade com produtos de confiança! Se você precisa de acoplamentos flexíveis, consulte um de nossos especialistas e solicite um orçamento!

Gestão de lubrificação: entenda porque ela é importante para o seu equipamento

Muitas indústrias não dão o devido valor à lubrificação adequada e não reconhecem seus benefícios. Isto é um problema pois, sem um programa de lubrificação industrial eficaz, a planta passará por um período significativo de inatividade não planejado, que pode causar prejuízos substanciais à empresa.

O processo de [lubrificação industrial](#) certo pode fornecer oportunidades para melhorar a lucratividade reduzindo custos, melhorando a confiabilidade dos processos, aumentando o ciclo de vida geral dos equipamentos e, em última análise, fabricando produtos de forma mais competitiva.

Este artigo mostrará como a gestão da lubrificação é uma prática fundamental para que uma empresa extraia os benefícios máximos de uma lubrificação bem planejada e executada em seus equipamentos.

Você verá como elaborar um plano de lubrificação, peça fundamental na gestão de lubrificação e como a análise e regeneração de óleo contribuem com o programa de lubrificação. Acompanhe!

O que é gestão de lubrificação?

A gestão de lubrificação industrial consiste numa abordagem holística para a lubrificação, e é parte da gestão da [manutenção](#) da indústria. Nela, os lubrificantes não são considerados apenas como consumíveis a serem comprados pelo menor preço, mas como um ativo a ser administrado em todos seus aspectos.

Essa administração começa no dia em que o lubrificante chega à planta e termina no dia em que o óleo é drenado do componente e é descartado de forma adequada ou é regenerado. Ao longo de todos ciclo de vida do lubrificante na indústria, diversos aspectos referentes ao uso do produto devem ser considerados, incluindo:

- Padrões de seleção e aquisição de lubrificantes;
- Armazenamento e manuseio de lubrificantes;
- Técnicas de amostragem de óleo;
- Análise de lubrificante;
- Controle de contaminação;
- Padrões de lubrificação e relubrificação;
- Melhores práticas de aplicação de lubrificantes;
- Metas e métricas do programa de lubrificação;
- Práticas de segurança e descarte de lubrificante.

Qual a importância e como elaborar um plano de lubrificação?

Um programa de lubrificação é essencial para garantir o bom funcionamento de equipamentos como compressores, mancais, caixas de engrenagens, bombas e motores. Para cada equipamento desses há requisitos específicos de lubrificação, como o tipo de lubrificante, a viscosidade recomendada e o tempo de relubrificação.

Os planos de lubrificação mais efetivos incluem uma lista de verificação de todos os equipamentos e seus requisitos de lubrificação. Eles também devem incluir o treinamento do pessoal da manutenção para seguir o plano, ou a terceirização da manutenção para uma empresa especializada que tenha know-how na elaboração e implantação destes planos.

Alguns exemplos de serviços que podem ser terceirizados num plano de lubrificação são:

- Amostragem e análise de lubrificação;
- Regeneração de óleo;
- Instalação de sistemas centralizados de lubrificação.

Etapas de um plano de lubrificação

Os planos de lubrificação industrial podem variar de empresa para a empresa, mas existem 5 questões fundamentais que eles devem atender:

- Qual tipo de lubrificante usar?
- Qual a qualidade do lubrificante a ser usado?
- Quanto lubrificante é necessário?
- Onde o lubrificante deve ser utilizado?
- Com que frequência o lubrificante deve ser aplicado novamente?

Veja como respondê-las a seguir.

Qual tipo de lubrificante usar?

O manual do fabricante do equipamento deve ser o primeiro lugar consultado para saber quais devem ser os parâmetros usados na seleção de lubrificantes. Em segundo lugar, deve-se consultar o representante do fornecedor de lubrificantes, caso necessário.

O fornecedor tem conhecimento e experiência para cruzar as recomendações do fabricante do equipamento com seus lubrificantes disponíveis, auxiliando na seleção do produto mais adequado ao seu maquinário.

Os dois tipos principais de lubrificantes usados nas indústrias são óleo e graxa. A seleção do tipo depende da aplicação do lubrificante.

As [graxas](#) são amplamente utilizadas na [lubrificação de rolamentos](#). Como regra geral, use óleo sempre que possível porque ele pode ser resfriado e filtrado, mas isso não é possível em muitas aplicações nas quais a graxa é a melhor escolha.

Qual a qualidade do lubrificante a ser usado?

A qualidade de um lubrificante é a capacidade que ele tem de atender às especificações do equipamento com base em resultados de testes normalizados, como os da ASTM. Os testes

são realizados pelos próprios fabricantes, e seus resultados estão disponíveis em seus catálogos.

Depois de adquirir os lubrificantes, a empresa deve empregar boas práticas de manutenção de qualidade para conservar as condições originais do produto.

Como adquirir e manter lubrificantes de alta qualidade:

- Uso de testes de especificações das folhas de dados do produto para comparar lubrificantes;
- Obtenção dos requisitos mínimos de especificação com os fabricantes ;
- Definição de especificações mínimas de lubrificantes com os fornecedores;
- Estabelecimento de padrões de manuseio para o recebimentos de novos lubrificantes;
- Utilização de certificados de análise para teor de água e viscosidade em lubrificantes entregues;
- Testagem frequente de amostras de lubrificantes para determinar se o fornecedor está atendendo aos requisitos mínimos;
- Não utilizar o preço como o principal critério na seleção de fornecedores;
- Estabelecimento de critérios de devolução em contratos de compras de lubrificantes.

Quanto lubrificante é necessário?

O lubrificante não deve ser aplicado nem em falta, nem em excesso. A falta causa problemas como sobreaquecimento e desgastes, mas o excesso de lubrificante também causa falhas, como o rompimento de selos no caso de [rolamentos](#).

No caso da aplicação de graxas, alguns fatores influenciam o cálculo, como:

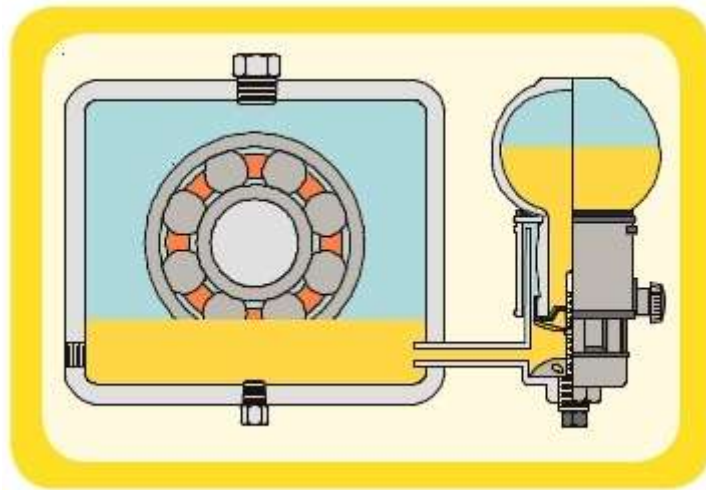
- Projeto do rolamento (liso, rolo, esfera ou rolo esférico).
- Tipo de selo usado no mancal;
- Tamanho e velocidade de operação;
- A viscosidade da graxa.

Uma conta simples que pode ser usada na aplicação de [graxas para rolamento](#) é:

$Qg = 0,005 \times De \times Lr$, onde

- Qg é a quantidade de graxa, em gramas;
- De é o diâmetro externo e Lr é a largura do rolamento, ambos em milímetros.

No caso de lubrificação por óleo, uma indicação geral é deixar o banho de óleo até a metade da esfera inferior do rolamento, como mostra a figura abaixo:



Onde o lubrificante deve ser utilizado?

A próxima etapa do plano de lubrificação é localizar quais equipamentos devem ser lubrificadas, identificando assim os pontos de lubrificação na planta. Muitas vezes o lubrificante só é aplicado num equipamento quando há problemas, mas o plano objetiva lubrificá-los antes disso.

Todos os pontos de lubrificação devem ser devidamente identificados quanto ao lubrificante a ser adicionado. No caso de equipamentos novos, o manual do equipamento deve ser consultado para se conhecer seus pontos de lubrificação.

Alguns fabricantes de lubrificantes fornecem etiquetas de lubrificação para fazer esta identificação. Veja um exemplo na imagem abaixo:



Além da identificação dos equipamentos, os recipientes e os aplicadores de lubrificantes também devem ser identificados; isto evita que um lubrificante novo seja contaminado com restos de lubrificantes antigos e tenha uma alteração em suas características.

Com que frequência deve-se aplicar o lubrificante novamente?

Isto depende do tipo de lubrificante utilizado. Veja a seguir algumas dicas para determinar a frequência de troca de lubrificantes para estes dois tipos:

Frequência de aplicação de graxa

As frequências de aplicação de graxa podem ser determinadas usando diagramas constantes nos catálogos dos fornecedores, quando estão disponíveis. Se não estiverem, há um cálculo que pode ser usado no caso de lubrificação de rolamentos:

$t = K \cdot (14.000.000 / (n \cdot d)) - 4d$, onde:

- t é o intervalo de relubrificação, em horas;
- d é o diâmetro interno, em milímetros;
- n é a velocidade em RPM;
- K é o fator por tipo de rolamento.

Este fator é igual a 1 em rolamentos de esferas ou rolos cônicos; 5 em rolamentos de rolos cilíndricos ou de agulhas; e 10 para rolamentos radiais de esferas.

Frequência de troca de óleo lubrificante

A frequência de troca de lubrificantes depende do tipo de sistema e do tamanho do reservatório. A orientação inicial é fornecida pelo fabricante do equipamento em seu manual, e deve ser ajustada com base nas condições ambientais.

Troca de óleo em pequenos reservatórios

Lubrificantes de pequenos reservatórios sem circulação de óleo devem ser trocados com frequência, tendo por base as recomendações dos fabricantes e experiência do pessoal de manutenção.

As condições ambientais determinam a frequência de mudança. Equipamentos sob ação de contaminantes como água e lama deve ter o óleo trocado com mais frequência que aqueles isolados destes elementos.

A frequência de troca de lubrificantes também deve ser determinada através da análise de óleo. As mudanças de qualidade do óleo detectadas nestas análises fornecem informações úteis sobre quando trocar o óleo.

Troca de óleo em grandes reservatórios

A frequência de mudança em grandes sistemas deve ser estabelecida com testes de monitoramento de condição de análise de óleo. Estes testes podem detectar a contaminação por partículas, água e oxidação.

Esses fenômenos também podem ser identificados através de monitoramento visual. Óleos que estão ficando mais escuros indicam oxidação. Óleos com aparência turva ou com sólidos em suspensão indicam contaminação excessiva. Em ambos casos, amostras dos lubrificantes devem ser avaliadas em laboratório.

O que é análise de óleo?

A análise do óleo é uma atividade de rotina para avaliar a pureza do óleo e o desgaste da máquina. O objetivo de um programa de análise de óleo é verificar se uma máquina lubrificada está operando de acordo com as expectativas.

Quando os óleos oxidam, eles produzem lama, verniz e ácidos, que podem causar danos ao equipamento.

Se uma condição ou parâmetro anormal é identificado por meio da análise de óleo, ações imediatas podem ser tomadas para eliminar a origem do problema ou para mitigar uma falha em desenvolvimento.

Por que a análise de óleo é importante para a gestão de lubrificação?

A principal razão para realizar a análise de óleo é entender a condição do óleo, além de ajudar a trazer à luz a condição da máquina da qual a amostra de óleo foi retirada. A análise de óleo também pode ser feita na chegada de um produto novo, para confirmar a qualidade do produto adquirido.

Dessa forma, a importância da análise de óleo para o sistema de gestão de lubrificação industrial é o suporte que ela dá no controle da qualidade dos lubrificantes e na programação da troca de óleo.

Como fazer análise de óleo lubrificante?

A primeira coisa que se deve ter em mente é que a análise do óleo lubrificante não se limita a apenas um tipo de teste, e cada empresa pode desenvolver sua própria rotina com testes diferentes.

Antes de qualquer coisa, é preciso determinar de onde as amostras serão coletadas e uma classificação para elas. É comum classificar as amostras por tipo de equipamento, como:

- Motores;
- Transmissões e sistemas de engrenagens;
- Equipamentos de acionamento hidráulico;
- Compressores e turbinas.

Quais são as principais técnicas de análise do óleo lubrificante?

Há várias técnicas de análise de óleo. Elas se dividem em três categorias principais:

- Propriedades dos fluidos: usadas para identificar o estado físico e químico atual do óleo, bem como na definição de sua vida útil remanescente;
- Contaminação: usadas na detecção de contaminantes prejudiciais ao óleo, como água e impurezas;
- Presença de detritos: usadas na identificação de partículas produzidas como resultado de desgaste mecânico, corrosão ou de degradação da superfície da máquina.

A tabela abaixo mostra as principais técnicas de análise de óleo em suas categorias:

CATEGORIA	TESTES
Propriedades dos fluidos	Viscosidade, Indicador ácido/base, FTIR, Análise elementar
Contaminação	Contagem de partículas, Análise de umidade
Presença de detritos	Densidade ferrosa, FTIR e Análise elementar

Qual a importância da filtragem de óleo para a gestão de lubrificação?

A filtragem de óleo é um componente integral da manutenção de equipamentos em uma ampla gama de indústrias. Os filtros de óleo vêm em vários tipos, sendo importante selecionar os sistemas certos para atender às suas necessidades operacionais.

O sistema de filtragem mais simples é o mecânico, quando as partículas ficam presas na malha ou nos poros do filtro. Há outros sistemas mais elaborados como:

- Filtragem centrífuga: onde uma força centrífuga é gerada para separar os contaminantes do óleo;
- Magnético: eletroímãs são usados para atrair e filtrar partículas ferrosas presentes no óleo.

Os filtros podem falhar antes de sua vida útil esperada devido ao manuseio e armazenamento inadequados. Portanto, é fundamental manter os filtros limpos e secos quando eles não estiverem em uso.

O filtro é um importante indicador da saúde dos equipamentos, pois o material coletado nele indica que tipo de substâncias estão contaminando o óleo.

Como é feita a regeneração de óleo lubrificante?

A regeneração do óleo é um dos processos de manutenção de lubrificantes mais eficientes que pode ser usado num sistema de gestão da lubrificação. Nela, ao invés do óleo antigo ser descartado após perder suas características, ele é tratado para que possa ser utilizado como um óleo novo.

A regeneração de óleo industrial inclui várias operações, com base em vários processos físicos, químicos e combinados. A regeneração visa remover a contaminação e os produtos do envelhecimento do óleo. A seguinte sequência é recomendada para regeneração:

1. Métodos mecânicos para remoção de partículas sólidas, como filtragem e centrifugação;
2. Métodos térmicos para a separação de contaminantes líquidos, como evaporação e destilação a vácuo;
3. Métodos químicos para restaurar as propriedades do óleo, como coagulação, purificação por hidrogênio, ácido sulfúrico ou sódio.

O processo de regeneração de óleo lubrificante também é muito importante para ajudar as indústrias a atender às novas demandas de responsabilidade ambiental.

Onde encontrar um especialista em gestão de lubrificação e manutenção industrial?

A Abecom é líder em vendas de peças para equipamentos industriais, sendo a maior distribuidora de rolamentos SKF do Brasil. Além de peças, a empresa é expert na venda de [ferramentas de manutenção](#).

Com tamanho know-how na venda de produtos para [manutenção industrial](#), a Abecom também oferece serviços de manutenção e gestão da lubrificação em parceria com a SKF.

Ela desenvolveu seu software, o ABECLUB, que vai te auxiliar na criação e acompanhamento do plano de lubrificação de sua empresa.

Se quiser saber mais sobre nossos serviços de gestão de lubrificação e de manutenção, entre em contato conosco!

Rolamentos de Skate: os famosos rolamentos Abec

2021 é um ano muito especial para o skate! O esporte vai estreiar nas Olimpíadas em 4 categorias: street e park, ambos com competições masculina e feminina. A estreia vai ser do street masculino no dia 25 de julho, e termina no dia 5 de agosto, com a competição de park masculino.

Cada competição vai ter 20 participantes nas preliminares, e 8 se qualificam para a final. Se você anda de skate, com certeza gostaria de competir em alto nível entre eles. Ir para Tóquio já não dá mais, mas você pode pelo menos ter um equipamento de nível profissional em suas mãos se fizer as escolhas certas!

Por isso mesmo, nesse artigo você vai ver quais são os melhores tipos de rolamentos de skate, como você deve cuidar deles e como adquirir rolamentos de alto nível para seu skate. Dá uma olhada!

O que é um rolamento ABEC?

ABEC é um acrônimo em inglês para o Comitê de Engenharia de Rolamento Anular. A escala da ABEC indica as tolerâncias de fabricação dos rolamentos, ou seja, indica o quão próximo é o tamanho do rolamento daquele anunciado na embalagem.

Todos os fabricantes de qualidade em todo o mundo fabricam pelo menos o padrão ABEC 1. A classificação da ABEC inclui os números 1, 3, 5, 7 e 9, onde o 9 representa tolerâncias menores.

Um mito comum no mundo do skate é que uma classificação ABEC mais alta significa uma corrida mais rápida, mas isso não é necessariamente verdade.

Você não precisa comprar um rolamento superior ao ABEC 1 para andar de skate. Existem muitos outros fatores relacionados à qualidade de um rolamento (blindagem, qualidade dos materiais, lubrificação, etc.), que são mais importantes do que a tolerância do rolamento.

Então não existe um rolamento ABEC mais rápido?

Existir, existe, mas essa diferença não é sentida quando você anda de skate...

Entenda que os rolamentos são usados em várias máquinas diferentes. Praticamente tudo que tem um eixo que gira tem um rolamento. E algumas máquinas precisam girar com muita precisão ou com muita velocidade - maiores que a do seu skate.

Para você ter uma ideia, a velocidade limite de um ABEC 1 é 32.000 rpm, o que faria você correr a 390 km/h nas rodinhas do skate! Ou seja, você só começaria a precisar de um ABEC maior que 1 se você começasse a ultrapassar carros de Fórmula 1...

Mas afinal, quais são os melhores rolamentos para skate?

Qualquer rolamento de skate de uma marca confiável será rápido, contanto que o rolamento esteja limpo, lubrificado e alinhado corretamente no núcleo da roda. Então, na verdade, os melhores rolamentos de skate do mundo são aqueles que ficam limpos por mais tempo.

Em outras palavras, contanto que você não esteja comprando um rolamento sem marca, que ninguém sabe de onde veio, bons protetores de rolamento são a coisa mais importante. A recomendação é usar protetores de plástico, e já explicaremos o porquê.

Como escolher um rolamento para meu skate?

Uma das coisas mais importantes para o seu rolamento de skate é o material do protetor do rolamento (*shield*). Na imagem você vê um rolamento com protetor plástico, outro com protetor metálico, e um terceiro sem protetor.



Os protetores são super importantes porque eles protegem as esferas do seu rolamento da sujeira da rua. Já dá pra imaginar que o rolamento sem protetor é uma má ideia, né?

Rolamentos sem proteção

Alguns rolamentos de skate agora vêm sem proteção e muita gente acredita que eles são mais rápidos. Na verdade, a velocidade que você alcança com eles é a mesma que um rolamento com protetor.

Rolamentos sem proteção tem uma vantagem, mas que não é pra todos: a limpeza deles é bem fácil, já que você não precisa nem mesmo tirar as rodas, apenas aplicar um pouco de lubrificante de rolamento cada vez que você for andar, e pronto.

Esse é o problema: você vai ter que limpar e lubrificar ele o tempo todo!

Um grande problema com esses rolamentos, por exemplo, é se você andar por cima de uma poça ou na chuva... você vai ter que se preocupar em secá-los assim que acabar o rolê.

Por isso, o recomendável é adquirir rolamentos que tenham protetores. Os principais tipos de protetores são de metal e de plástico.

Rolamentos com proteção metálica

Os protetores de metal são encontrados nos rolamentos de skate mais baratos. Esses protetores não são removíveis, e possuem uma pequena fresta entre a proteção e a pista interna, que geralmente é coberta pela porca ou arruela.

Por causa dessa fresta, os rolamentos com proteção metálica são rápidos inicialmente, pois não há arrasto da blindagem, e eles são bons em manter a sujeira do lado de fora. Mas, tem um problema...

O problema é a umidade. A água e o vapor dela conseguem penetrar pela fresta, de modo que a alta velocidade não dura se você anda de skate em condições úmidas. A umidade vai corroer as esferas dentro das pistas e elas não vão mais girar bem. E você vai precisar de rolamentos novos.

Estes rolamentos são indicados pelas letras Z ou ZZ no fim do modelo. O ZZ indica protetores dos dois lados do rolamento, que é o mais comum.

Rolamentos com proteção de plástico

Este é o tipo de proteção que você encontrará na maioria dos rolamentos de skate. Neles, o protetor entra em contato com a pista externa, e também há uma pequena fresta entre a pista interna e a proteção para minimizar o arrasto.

As frestas ajudam o rolamento a girar mais rápido, e a umidade também pode prejudicar suas esferas. Então, qual é a diferença entre estes protetores e os metálicos?

A diferença - e vantagem - dos protetores plásticos, é a facilidade de remoção para limpeza. Você pode simplesmente deslizar a ponta de uma faca entre a pista interna e o protetor que ele sai com facilidade.

Assim, você tem uma proteção para suas esferas, mas é fácil retirá-la para fazer a limpeza. O melhor dos dois mundos.

Estes rolamentos são indicados por RS ou 2RS no número do modelo. Um rolamento 2RS tem duas proteções, e o RS, uma.

Quando eu devo trocar meus rolamentos de skate?

Você precisa de novos rolamentos de skate se seus rolamentos parecerem ásperos, ou se você sentir que eles diminuem a velocidade quando você empurra o skate, mesmo depois de limpá-los.

Uma das coisas que mais estraga os rolamentos é a ferrugem. Se você não limpar eles com frequência, especialmente depois de passar com o skate pela água, a ferrugem vai tomar conta das esferas.

Outro sinal de que você precisa trocar seus rolamentos é se, depois de muito tempo sem limpá-los, você resolver fazer o serviço, mas eles continuarem com alguma corrosão ou sujeira. Você demorou demais pra tomar conta deles e agora só um conjunto novo pra dar jeito.

Se você não sabe como limpar eles, mas quer preservar seus rolamentos, veja como limpá-los a seguir.

Como limpar rolamento de skate?

A limpeza dos rolamentos é importante não só para evitar que eles travem e fiquem mais lentos com a sujeira, mas também para fazer seu rolamento de skate durar mais.

Se seu rolamento possui protetores plásticos - que é o que recomendamos - a primeira parte do processo é retirar as rodas e os rolamentos.

Como montar rolamento de skate?

Bom, vamos começar mostrando como você deve remover e colocar os rolamentos do skate antes de mostrar como limpá-los.

1. Remova a porca que segura a roda no truck do skate.



2. Depois remova o rolamento externo, a roda, e o rolamento interno. Se o seu skate tiver arruelas e espaçadores remova-os também, e não se esqueça de

deixar tudo organizado para saber em que ordem pôr de volta.



3. Depois de limpar o seu rolamento - a gente já ensina essa parte em detalhes - coloque as peças de volta na ordem contrária que você tirou. Cuidado para não deixar nada de fora, pois isso pode prejudicar o giro de suas rodas e rolamentos.



4. Por fim, aperte a porca e bom passeio!



Como tirar graxa do rolamento de skate?

Bom, vamos à parte principal da limpeza dos rolamentos. Depois de seguir os passos 1 e 2 acima, é hora de desmontar os rolamentos e remover a graxa velha - aplicar uma nova.

Removendo a proteção de plástico

Primeiro, use uma lâmina ou para remover a proteção. Tenha muito cuidado para não entortá-la neste passo!

Aproveite a folga entre a proteção e a pista interna para remover o plástico, pois é muito menos provável que você danifique a peça desse jeito.



Removendo as grades e esferas das pistas

Uma etapa opcional é remover as grades e esferas de dentro da pista. Dessa forma, você pode fazer uma limpeza muito mais profunda, cuidando das esferas individualmente. Mas é preciso muito cuidado!

Use a lâmina para tirar a grade. Empurre todas as esferas para um lado da pista do rolamento e solte a pista interna. Pode ser necessário um pouco de força para fazer isso.

Ah, tenha muito cuidado para não perder nenhuma das esferas! Seu rolamento não vai funcionar se alguma delas faltar e você terá que comprar um novo.



Usando o desengraxante

Coloque os rolamentos em um compartimento fechado - aqui a gente usou uma latinha - e encha com desengraxante. Tampe o compartimento e sacuda para o líquido correr por todo rolamento.

Você pode deixar os rolamentos por algum tempo na solução - até mesmo do dia pra noite - quiser uma limpeza mais profunda. O tempo ajudará a remover toda a graxa e sujeira antigas.



Remova o desengraxante

Depois disso, limpe o desengraxante com o lubrificante velho com um pano, e se quiser acelerar a secagem, use um secador de cabelos.



Aplicando o lubrificante

Você pode usar óleo ou graxa. A vantagem do óleo é que ele é mais “fino”, e permite que as esferas rolem com mais velocidade. Já a graxa oferece maior proteção contra a água e umidade.



Colocando os protetores de volta

Se você conseguiu manter seus protetores sem empenar quando os tirou, eles devem simplesmente ser colocados de volta sem esforço. Evite empenamentos!

Mas, caso você tenha entortado algum deles em algum momento, é melhor jogar ele fora e colocar o lado do rolamento sem protetor na parte interna da roda. Alguns rolamentos vêm sem um dos protetores, então não deve ser um grande problema. Já a proteção torta vai impedir seu rolamento de girar direito.



Rolamentos para skate da SKF

Como foi dito antes, um bom rolamento deve vir de uma marca confiável. A SKF é a maior fabricante de rolamentos do mundo, tendo começado a fabricá-los em 1907!

A empresa entrou no mercado americano de rolamentos de skate em 2007, quando [assinou com o skatista Andrew Reynolds](#). Segundo ele, “os rolamentos SKF são os mais rápidos que eu já usei em todos esses anos andando de skate”.

Recentemente, a SKF [assinou com Oski Rozenberg](#), que diz que “quando eu experimentei os novos rolamentos pela primeira vez, eu tinha altas expectativas. Eu estou usando meus rolamentos há 3 meses e eles ainda estão tão rápidos quanto no primeiro dia. É impressionante!”

A SKF produz o rolamento 6092 RS, e pelo que você já aprendeu, é um rolamento com dois protetores de plástico. Esses rolamentos são rápidos e fáceis de se manterem como novos. É só seguir os passos acima!

Onde encontrar rolamento de skate?

Como falamos antes, procure um rolamento de uma marca confiável, e que, de preferência, tenha protetores plásticos dos dois lados. E como você viu na opinião de skatistas profissionais, os rolamentos da SKF são top de qualidade!

Aqui no Brasil, a maior distribuidora de rolamentos SKF é a Abecom. O pessoal lá entende tudo de equipamentos e peças para indústria, especialmente rolamentos!

Por isso, se você está procurando rolamentos para skate, procure a maior vendedora da maior fabricante. Entre em contato com a Abecom e tire suas dúvidas!

O que é NR 20 e onde se aplica?

A NR 20 é uma norma que determina os parâmetros de segurança usados na gestão de instalações que realizam atividades envolvendo inflamáveis e líquidos combustíveis. Veja abaixo as atividades cobertas por esta norma com alguns exemplos:

- Extração: retirada de petróleo do subsolo;
- Produção: fabricação de solventes e tintas;
- Armazenamento: tanques, vasos de pressão e barris;
- Transferência: abastecimento de veículos e embarcações;
- Manipulação: mistura de tintas e testes em laboratório;
- Manuseio: transporte de barris.

Você verá neste artigo qual é a diferença entre líquidos inflamáveis e combustíveis, e como realizar o trabalho com líquidos inflamáveis e combustíveis com segurança, de acordo com a NR 20. Acompanhe!

Qual a diferença entre líquido inflamável e combustível?

De acordo com a NR 20, a diferença é que os líquidos inflamáveis são aqueles cujo ponto de fulgor é menor ou igual a 60°C, enquanto os líquidos combustíveis possuem ponto de fulgor entre 60°C e 93°C.

Alguns exemplos de líquidos inflamáveis são gasolina, éter, acetona, benzeno e etanol. Como exemplos de líquidos combustíveis nós temos óleos minerais, tintas óleo e óleo de linhaça.

Os gases também podem ser inflamáveis, criando risco de incêndios e/ou explosões. A NR 20 define como gases inflamáveis aqueles que se inflamam com o ar a 20°C e sob uma pressão de 101,3 kPa, que é a pressão atmosférica no nível do mar. Alguns exemplos desses gases são metano, propileno, propano e acetileno.

Classificação das instalações na NR 20

As instalações são divididas em três classes na NR 20. Estas classes variam de acordo com as atividades e a capacidade de armazenamento das instalações, como mostra a tabela abaixo:

	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III
ATIVIDADE	Postos de combustível	Engarrafadoras de gás	Refinarias
		Distribuição de gás com PMTA >18kgf/cm ²	Processadoras de gás natural
	Distribuição de gás com	Transporte por gasodutos	Indústrias petroquímicas

	PMTA $\leq 18\text{kgf/cm}^2$		Usinas de etanol
CAPACIDADE (GASES)	2 a 60 toneladas	60 a 600 toneladas	Acima de 600 toneladas
CAPACIDADE (LÍQUIDOS)	10 a 5.000m ³	5.000 a 50.000m ³	Acima de 50.000m ³

Critérios de classificação

Há alguns detalhes que você deve observar quando utilizar a tabela acima:

- O tipo de atividade deve ser considerado antes da capacidade de armazenamento. Por exemplo, se uma engarrafadora (Classe II) armazena só 50 toneladas de gás (Classe I), ela deve ser classificada como Classe II.
- Se a capacidade for maior que 250.000 m³, e/ou 3000 toneladas de gases, a classe da capacidade se sobrepõe à da atividade. Por exemplo, uma instalação de transporte por gasoduto (Classe II) armazena 3200 toneladas de gás (Classe III). A transportadora será de Classe III, apesar da atividade ser de Classe II.
- Se a capacidade de armazenamento da instalação for diferente para as quantidades de líquido e de gás, prevalece a classe mais alta. Por exemplo, uma instalação que armazene 10.000 m³ de líquidos inflamáveis (Classe II) e 750 toneladas de gases inflamáveis (Classe III) deve ser classificada como Classe III. [150]

Qual a diferença entre as Classes I, II e III da NR 20?

Essas classes determinam algumas diferenças de critérios que você deve utilizar quando realizar análises de riscos, elaborar procedimentos segurança, e capacitar os trabalhadores, como veremos a seguir:

Análise de riscos

Nas instalações de Classes II e III, a coordenação e a definição das metodologias utilizadas nessa análise devem ser feitas por um profissional habilitado e que tenha proficiência no assunto.

Nas instalações de Classe I, deve haver a realização de uma Análise Preliminar de Perigos/Riscos (APP/APR).

Procedimentos operacionais de segurança

As instalações de Classes II e III exigem que os procedimentos sejam feitos para cada etapa de operação e parada.

Esses procedimentos devem ser revisados a cada 3 anos nas instalações de Classes I e II, e a cada 5 anos nas de Classe III.

Curso NR 20 para capacitação dos trabalhadores

A classe de instalação também serve para determinar a carga horária, conteúdo e periodicidade de renovação do curso NR 20 que os trabalhadores devem receber.

O curso de capacitação prepara os trabalhadores para lidar com inflamáveis e combustíveis com segurança. Há cinco níveis dele: Básico, Intermediário, Avançado I, Avançado II e Específico. Estes cursos são distribuídos na forma da tabela a seguir:

TIPO DE ATIVIDADE DO TRABALHADOR	INSTALAÇÃO DA CLASSE I	INSTALAÇÃO DA CLASSE II	INSTALAÇÃO DA CLASSE III
Específica, pontual, de curta duração	Básico (4h)	Básico (6h)	Básico (8h)
Manutenção e inspeção	Intermediário (12h)	Intermediário (14h)	Intermediário (16h)
Operação e atendimento a emergências	Intermediário (12h)	Avançado I (20h)	Avançado II (20h)
Segurança e saúde no trabalho	-	Específico (14h)	Específico (16h)

Curso de atualização da NR 20

Os profissionais que recebem estes treinamentos devem se atualizar com cursos de reciclagem de 4 horas. A periodicidade deixes cursos variam da seguinte forma:

- Básico: a cada 3 anos;
- Intermediário: a cada 3 anos para a Classe I, e a cada 2 anos para as Classes II e III;
- Avançado 1: a cada 2 anos;
- Avançado 2: a cada ano.

Prontuário de instalação na NR 20

O prontuário da instalação é um conjunto de documentos que servem para indicar possíveis riscos envolvendo o trabalho com inflamáveis e combustíveis. Esses documentos são:

Projeto de instalação

Ele deve ser elaborado por profissional habilitado e deve seguir normas técnicas, levando em consideração a segurança e saúde dos trabalhadores que lidam com fluidos inflamáveis e combustíveis. O projeto de instalação da NR 20 deve incluir:

- Distâncias de segurança entre instalações, áreas de circulação e limites de propriedade;
- Mecanismos de controle de vazamentos, incêndios ou explosões;
- Modificações das instalações que possam impactar a segurança dos trabalhadores.

Análise de riscos

Ela deve ser feita por uma equipe multidisciplinar, utilizando metodologias apropriadas para cada operação e instalação. Um profissional habilitado deve fundamentar a escolha das metodologias empregadas na análise de riscos, e toda equipe multidisciplinar deve contar com um trabalhador que tenha experiência naquela instalação.

Plano de prevenção e controle de vazamentos, derramamentos, incêndios e emissões fugitivas

Este plano serve para evitar ou controlar vazamentos, derramamentos, incêndios e emissões fugitivas nas instalações. Os planos de prevenção devem ser revisados nas seguintes situações:

- O grupo de análise de riscos ou que realizam inspeções de segurança fizerem uma recomendação;
- As instalações passarem por modificações significativas em sua estrutura;
- Se houver vazamento, derramamento incêndio e/ou explosão no instalação.

Plano de resposta a emergências da instalação

Este plano deve estar no mesmo documento do Plano de Prevenção e Controle citado no item anterior. O Plano de Resposta deve ser elaborado com base nas normas técnicas apropriadas e deve ser avaliado periodicamente, tendo como base exercícios simulados realizados uma vez por ano, pelo menos.

O plano deve conter um cronograma e a metodologia aplicada nesses exercícios. Além disso, eles devem indicar casos possíveis de emergência, com base nas análises de risco, e os procedimentos de resposta para cada um desses casos.

Plano de inspeção e manutenção

Este plano deve descrever os tipos de intervenção e os procedimentos feitos para a inspeção e manutenção das instalações. Ele também deve conter um cronograma anual, os nomes dos responsáveis pela segurança das instalações, e a identificação dos equipamentos de segurança individual e coletiva. [353]

EPI para trabalho com líquidos inflamáveis e combustíveis

Veja a seguir alguns equipamentos de proteção individual que você deve usar em sua empresa para evitar acidentes com inflamáveis e combustíveis:

Óculos de proteção: projetado para proteger os olhos de fagulhas, faíscas e materiais particulados;

Respirador: uma máscara respiratória reutilizável que protege contra partículas e gases;

Cartucho químico: protege contra vapores orgânicos e gases ácidos;

Luvras nitrílicas: protegem o trabalhador contra diversos tipos de agentes, como óleos, solventes, querosene, gasolina, álcool, etc;

Luva de segurança: luva tricotada com fios de poliamida e poliuretano nos dedos e elastano nos punhos, protege contra danos leves e moderados consequentes do trabalho de manutenção, inspeção e montagem de equipamentos;

Botina: para a proteção dos pés contra líquidos inflamáveis e combustíveis, é feita de couro curtido e solado de poliuretano bidensidade;

Creme protetor: protege a pele de substâncias que podem lhe causar dano, como óleos, solventes, tintas, e ácidos e bases diluídos (até 15%).

A Robuste Equipamentos tem seu EPI para trabalho com inflamáveis

Você viu neste artigo quais são as diferenças entre líquidos inflamáveis e combustíveis e como a NR 20. É muito importante que sua empresa siga esta norma para evitar acidentes e saber como responder caso eles aconteçam.

Uma das melhores forma de proteger os trabalhadores que lidam com materiais inflamáveis e combustíveis é dando-lhes a proteção específica para isso. A Robuste Equipamentos tem os melhores equipamentos de proteção individual do mercado e distribuimos para todo o Brasil!

Se você precisa de EPIs para sua empresa, entre em contato com nosso atendimento especializado e [fale conosco!](#)

Como devo fazer a correta higienização de EPI?

O EPI (equipamento de proteção individual) é um produto que serve para proteger o trabalhador de situações que possam fazer mal à sua saúde e segurança no ambiente de trabalho.

Os EPIs precisam ser mantidos em condições de uso adequadas para que eles possam ser efetivos na proteção de seus usuários. Por este motivo, a conservação e higienização de EPI são atividades importantes para garantir a saúde e segurança do trabalhador.

A NR 6 regulamenta o uso de EPI e fala sobre as responsabilidades que cada um deve ter sobre eles no ambiente de trabalho. Veja neste artigo como devem ser feitas a conservação e higienização de EPI dentro do contexto da NR 6.

O que é a Norma NR 6?

A Norma NBR 6 é um conjunto de portarias do antigo Ministério do Trabalho (MTE) e seus órgãos e regulamento o uso de EPI no Brasil.

O texto da NR 6 cobre diversos aspectos relacionados aos EPIs. Ela define o que é EPI, quais são as responsabilidades das partes envolvidas em seu uso e finaliza com uma lista de produtos que são reconhecidos como equipamentos de proteção individual.

Ela também é a norma de higienização de EPI, tratando deste assunto em algumas alíneas dos seus artigos 6.6, 6.7, e 6.8.

Dicas e procedimentos de higienização de EPI

Há algumas recomendações gerais que devem ser seguidas para realizar a higienização de EPIs de diversos tipos. Uma delas é utilizar sabão neutro em limpezas mais pesadas, o nunca utilizar produtos corrosivos ou abrasivos.

Quando o EPI for lavado em água, deve ser utilizada água corrente. Depois disso o EPI deve secar à sombra, e não diretamente sob o sol. UFPE deve secar por completo e não deve ser guardado enquanto estiver úmido, pois isso facilita a proliferação de bactérias no equipamento.

Deve-se tomar cuidado também para que o EPI não seja armazenado perto de materiais pontiagudos e/ou perfurocortantes.

Veja a seguir o procedimento de higienização de EPI para vários equipamentos.

Higienização de capacetes de segurança

O capacete deve ser limpo com pano úmido no fim do dia de trabalho. Se for necessário fazer uma limpeza mais pesada, esta deve ser feita com sabão neutro após a remoção da carneira e jugular. Os capacetes de segurança não devem ser utilizados se estiverem trincados.

Higienização de óculos de proteção

Esses óculos devem ser lavados com sabão neutro ou detergente utilizando-se as mãos, sem usar esponjas, podem arranhá-los. Sua secagem deve ser feita com papel toalha ou com uma toalha de tecido macia. Se houver riscos no óculos, eles devem ser substituídos.

Higienização de respirador

Os respiradores devem ser limpos com pano úmido ao fim do dia de trabalho e secos com papel toalha ou com uma toalha de pano macio. É muito importante também trocar os filtros dos respiradores periodicamente.

Higienização de máscaras com filtro

As máscaras devem ser desmontadas para arrumação dos filtros. Apenas suas partes de borracha e plástico devem ser lavadas, fazendo o uso de escova e sabão neutro.

Higienização de máscaras de solda

A máscara deve ser desmontada, removendo-se as lentes e a carneira. Essas partes devem ser lavadas com sabão neutro, tem foto que a carcaça deve ser limpa com pano úmido.

Higienização de calçados de segurança

Depois de um dia de trabalho, os calçados devem descansar em um local arejado sob a sombra. Além disso, eles devem ser lavados e secos a cada 15 dias. Para conservar os calçados de segurança, eles não devem ser utilizados fora do local de trabalho. Caso eles sejam rasgados ou furados, a sua substituição deve ser requerida na empresa.

Higienização de luvas, mangotes e perneiras

Estes equipamentos devem ser lavados com sabão neutro e secos à sombra. Caso surja qualquer dano a eles, a sua substituição deve ser requerida. Para evitar que isso aconteça, as luvas, mangotes e perneiras não devem ser utilizados fora do ambiente de trabalho.

Quem deve ser o responsável pela conservação de EPI?

A conservação de EPI deve ser da responsabilidade de todas as partes que lidam com este equipamento. A norma fala sobre as responsabilidades de empregadores (6.6) e empregados (6.7) e empresas fabricantes ou importadoras (6.8)
Veja a seguir as responsabilidades de cada um deles.

Responsabilidades de empregadores e empregados na conservação e higienização de EPI

A NR 6 utiliza o termo “uso adequado” para falar sobre a forma certa de se utilizar o EPI para mantê-lo em condições de uso.

A norma diz que o empregador deve orientar e treinar o empregado sobre a conservação de EPI e este, por sua vez, deve cumprir estas determinações para preservar os EPIs.

Da mesma forma, a norma diz que a responsabilidade pela higienização de EPI é do empregador, mas sua guarda e conservação é responsabilidade do empregado. O que isso quer dizer é que o empregador deve fornecer os recursos para a higienização. Assim, ele deve disponibilizar os produtos certos, como sabão neutro, e cabe ao empregado guardar seu EPI de forma adequada, evitando guardá-lo ainda úmido, por exemplo.

Responsabilidades de importadoras e fabricantes na conservação e higienização de EPI

A empresa fabricante ou importadora também tem suas responsabilidades para garantir que os EPIs possam ser mantidos da forma correta por empregadores e empregados:

O EPI deve ser vendido com instruções de uso que demonstrem como manter o equipamento;

Também deve haver informações sobre a limitação no número de lavagens que os EPIs podem passar sem estragar, se houver essa limitação. Uma quantidade excessiva de lavagens pode desgastar o EPI e reduzir sua capacidade de proteção.

Como devo fazer a higienização de EPI contra a COVID 19?

Em primeiro lugar, o EPI não deve ser compartilhado, para evitar a proliferação da doença. Caso o EPI utilizado seja descartável, ele deve ser descartado num local adequado.

Os EPIs também não devem ser misturados com vestuário, pois isso reduz as chances de contaminação de uma peça pela outra.

A limpeza dos EPIs deve ser constante, pois a transmissão de COVID-19 também se dá por contato com objetos contaminados. Apesar disso, deve-se manter a recomendação de não utilizar produtos químicos fortes que possam prejudicá-los, utilizando sabão neutro em suas lavagens.

Robuste Equipamentos: seu fornecedor de EPI de qualidade

A higienização de EPI é um processo importante, mas que acaba sendo tão efetivo quanto à qualidade do equipamento adquirido por sua empresa. Sendo assim, procure por um fornecedor de EPI e suprimentos industriais que preze pela excelência em qualidade de seus produtos.

A Robuste Equipamentos faz entrega de EPI em todo Brasil e possui atendimento especializado para te orientar na melhor solução para sua empresa. Por isso, se você está precisando de equipamento de proteção individual de confiança, entre em contato conosco!

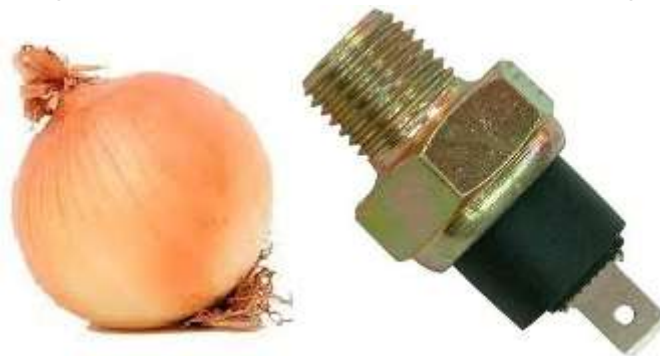
O que é cebolinha do óleo? O que são e como funcionam

Você já ouviu falar na cebolinha do óleo? Este nome pode parecer estranho para uma peça de carro, mas ele é fundamental para o bom funcionamento do seu motor, coração de seu veículo.

Neste artigo você vai entender o que é a cebolinha do óleo, para que ela serve e como ela funciona. Além disso, você também vai ver quais cuidados tomar para preservar esta peça, como selecioná-la e testá-la. Acompanhe!

O que significa cebolinha do óleo?

A cebolinha do óleo é, na verdade, o sensor de pressão de óleo do motor. Como o corpo do sensor tem um formato que lembra um bulbo de cebola, recebeu o apelido de cebolinha.



Aliás, outros sensores de formato parecido também receberam o apelido de cebola, como:

- Cebolão do radiador - interruptor térmico, serve para ligar e desligar a ventoinha do radiador;
- Cebolinha da temperatura - sensor de temperatura, indica a temperatura do motor;
- Cebolinha da ré - interruptor da luz de ré, acende a luz de ré na lanterna traseira.



“Cebolas” do radiador, temperatura e ré

Todos esses sensores são essenciais para o funcionamento do carro, pois são eles que indicam se há algum problema nos componentes mais importantes do veículo. Todas as luzes que aparecem no painel do carro são acionadas por sensores quando algo começa a funcionar de forma indevida.

Para que serve a cebolinha do óleo

Sendo a cebolinha um sensor, a sua função é monitorar a pressão do óleo no veículo. Ela é conectada diretamente ao medidor de pressão de óleo no painel do carro. Quando uma pressão de óleo mais baixa do que o normal é detectada, o sensor do óleo fará com que uma luz acenda no painel, como mostra a imagem abaixo:.



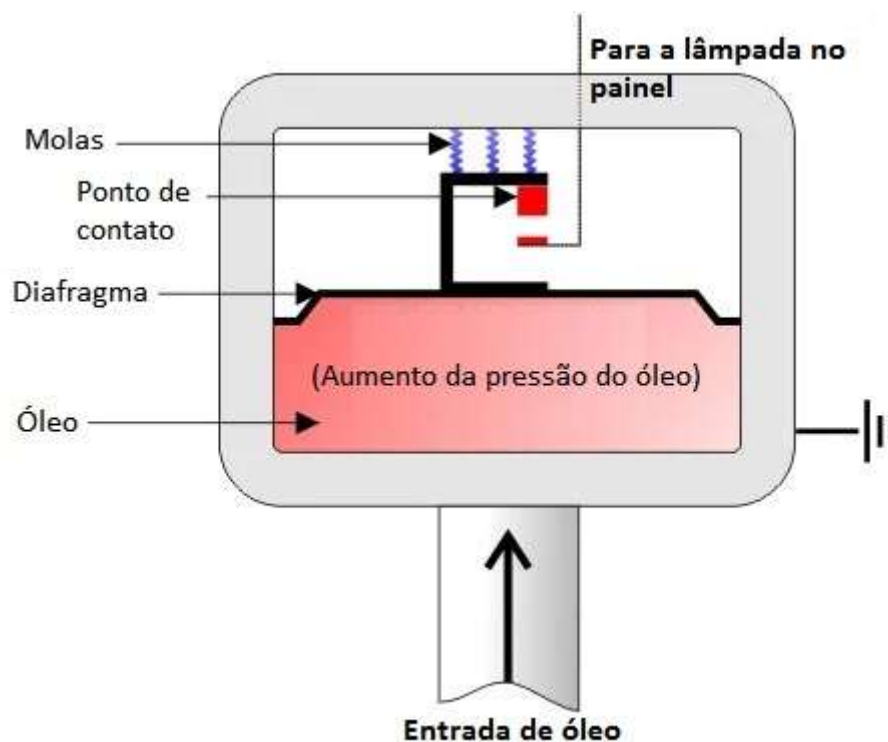
Este símbolo, que alguns dizem parecer uma chaleira, na verdade tem a forma de uma almotolia, um equipamento que serve para a aplicação manual de óleo.

Quando esta luz acende em seu painel é bom ter muito cuidado, pois ela provavelmente indica que não há pressão suficiente no óleo do seu carro.

Sem a quantidade adequada de óleo, seu motor sofrerá grandes danos. Vários sistemas em seu carro são projetados para manter o nível e a pressão corretos do óleo do motor.

Como funciona o interruptor de óleo?

Dois componentes importantes para o sensor de pressão de óleo são o interruptor de mola e o diafragma. O interruptor é conectado ao diafragma, que fica exposto à pressão do óleo. O sensor pode ser de dois tipos: normal aberto ou normal fechado.



Em um sensor normal fechado, o terminal do interruptor do óleo está conectado em série com a lâmpada do painel do carro. Quando a ignição é acionada, esta lâmpada é ligada, acendendo o símbolo de óleo (almotolia).

Ao ser acionado, o motor aumenta a pressão do óleo. Assim, a pressão do óleo força o diafragma, e se a força da pressão do óleo se tornar maior que a força de resistência da mola, a mola se move.

O movimento da mola abre o interruptor, e sem a conexão dele com a lâmpada, ela se apaga e a almotolia no painel do carro some.

O que acontece se a pressão não subir?

Se a pressão do óleo não subir, isso pode indicar algum problema sério. Sem a pressão no diafragma para apertar a mola, o circuito não vai abrir, e assim a lâmpada continuará acesa, indicando o problema no painel do carro.

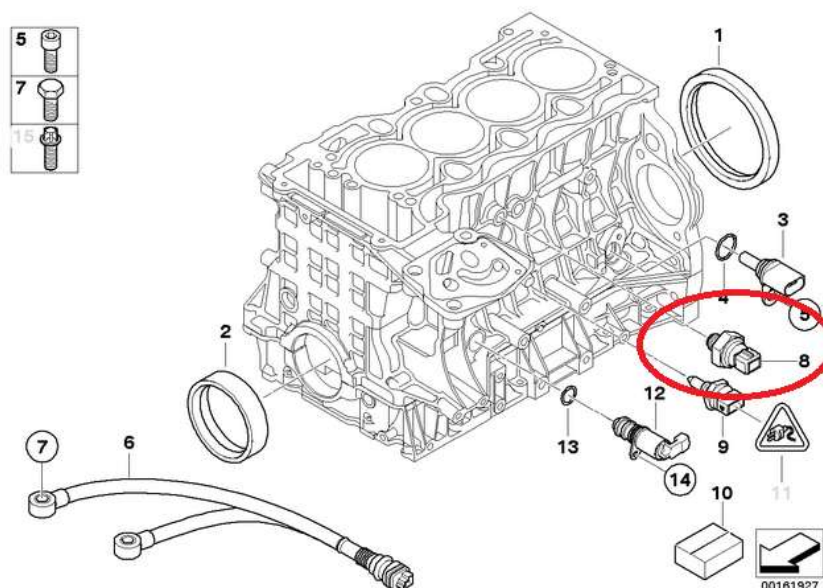
Os problemas podem ser:

- Baixo nível de óleo no motor;
- Defeito na bomba de óleo;
- Filtro de óleo do motor entupido;
- Sujeira no cárter ou no pescador;
- Sujeira ou desgaste no sensor;
- Vazamento de óleo;
- Defeito no próprio sensor de pressão de óleo.

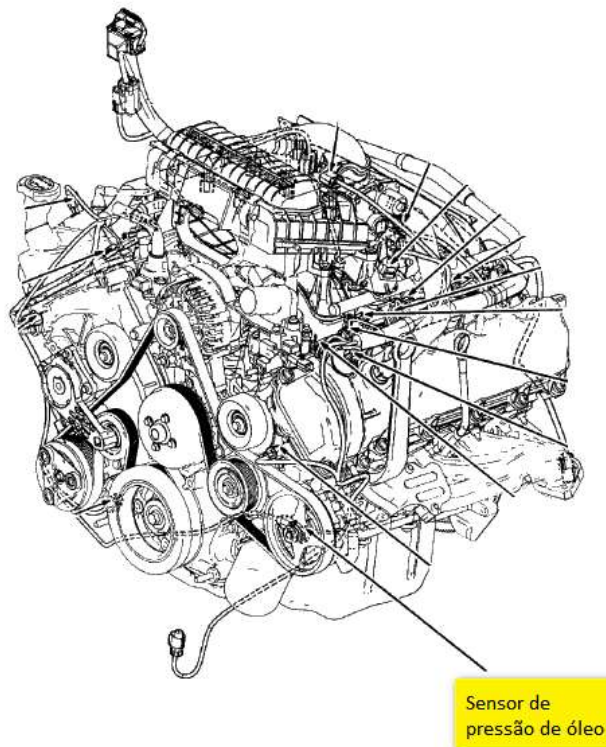
Onde fica a cebolinha do óleo do carro?

A localização da cebolinha depende do projeto e do tipo do motor. O sensor de pressão do óleo é geralmente montado no bloco do motor ou nos cabeçotes. Não existe um padrão real da indústria para a posição, portanto, o sensor pode ser montado em qualquer número de locais.

Você pode ver onde fica a cebolinha do óleo nas imagens abaixo:



Cebolinha no bloco do motor



Outro local da cebolinha de óleo no motor

Como saber se há algum problema na cebolinha do óleo?

Quando há problemas com a cebolinha do óleo, os sinais enviados por ela ao painel do carro podem confundir o motorista. Há dois sinais que podem aparecer mesmo com o nível de óleo correto:

- A luz de óleo fica constantemente acesa no painel;
- A luz de óleo pisca constantemente.

Assim, antes de pensar que o problema é no sistema de lubrificação e não no sensor de óleo, deve ser feita uma verificação usando a vareta de medição de óleo. Ela tem duas marcas que indicam o máximo e o mínimo de óleo, e o óleo deve molhar a vareta até cerca da metade da distância entre estas duas.

Assim, se com estes sinais da luz de óleo a vareta mostrar que o nível de óleo está certo, o problema está na cebolinha e você deve trocá-la.

Problema com o indicador do manômetro



Quando há problemas que levam o nível de óleo a baixar, é comum que o manômetro indique um nível abaixo do recomendado, mas estranhe se o ponteiro que indicava um nível normal de repente indicar zero.

Sempre que um sensor de pressão de óleo não está funcionando corretamente em um carro moderno, ele fará com que o manômetro tenha leituras estranhas ou que ele pare no zero ou no máximo. Verifique a fiação do sensor e substitua conforme necessário.

Assim, também faça o teste com a vareta caso receba uma indicação de nível de óleo zero. Caso contrário, você pode pôr óleo demais no motor, o que também pode acarretar problemas como vazamentos, acúmulo de sujeira nas velas e aumento de pressão no cárter.

Como testar a cebolinha do óleo

Você pode usar o teste de continuidade de um multímetro para verificar se o sensor está funcionando antes de instalá-lo.

No caso de um sensor de circuito normal fechado, o teste de continuidade deve indicar a passagem de corrente sem o interruptor ser acionado. Já num sensor de circuito normal aberto, a corrente só vai passar se o interruptor for acionado.

No sensor de dois pinos, cada ponta de prova deve ficar em um pólo do interruptor. No caso do de um pino, que é o mais comum e recebeu o apelido de cebolinha, uma ponta deve ficar no pino e a outra no corpo do sensor (na porca metálica), como mostra a imagem abaixo.



Cuidados na hora de testar a cebolinha do óleo sem danificá-la

Quando você for acionar o interruptor do sensor de óleo, é importante não utilizar objetos com ponta, como arame ou palito de dente. Se você fizer isso, pode romper o diafragma do sensor. Se isso acontecer, o diafragma ficará impedido de acionar a mola, abrindo ou fechando o circuito.

Testando a cebolinha já instalada no motor

Também há diferenças entre testar um sensor de óleo que tenha um circuito normalmente aberto ou normalmente fechado.

No caso de interruptores de circuito normal aberto, deve-se verificar se há:

- Algum circuito aberto entre os contatos quando o motor estiver desligado;
- Continuidade entre os contatos quando o motor estiver rodando.

No caso de interruptores de circuito normal fechado, os dois testes acima devem ser feitos de forma contrária: a verificação de circuito aberto deve ser feita com o motor em funcionamento, e o teste de continuidade deve ser feito com o motor parado.

Em ambos os casos, deve-se checar a integridade de pinos, fios e terminais do sistema.

Cuidados com o interruptor de óleo

Os cuidados com o interruptor de óleo devem começar durante a seleção. Veja estes quatro exemplos de sensores da Intermecc:

4034

1S7Z.9278.AA, 3M51.9278.AB, 3S71.9278.AB
98AB.9278.CA, XS2Z.9278.CA

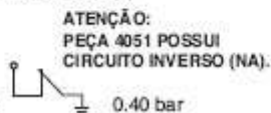
FORD: Fiesta, Courier, Ka, Focus, Focus (automático 2005 a 2008), Focus Duratec 2.0 16V (2005 a 2008), EcoSport, todos com motor Zetec Rocam, Transit.

4737666 **LAND ROVER:** Motores V8 gasolina (Discovery 3 e 4, Range Rover Sport).



24 mm

1/4" x 18 NPTF



0.40 bar



4051

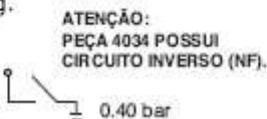
1F21.18501, 1F21.18501.A, 1LSZ.9278.AA, 1L5Z.9278.GA
1U5Z.9278.DA, 1U5Z.9278.GA, 6U5Z.9278.D
6U5Z.9278.G, F8AZ.9278.DA

FORD: Motores Zetec a partir de 2008 (Courier, Ecosport, Focus, Ka, Fiesta), Motores Sigma (Fiesta, Focus, Ecosport), Edge a partir de 2008, Explorer 2005 a 2008, F250 1998 a 2002, Ranger 2001 a 2003, Fusion 2.3 e 2.5, Mustang.



24 mm

1/4" x 18 NPTF



0.40 bar



Estes sensores são bem parecidos e são acionados com a mesma quantidade de pressão (0,4 bar), mas o 4051 funciona em circuito aberto e o 4034 em circuito fechado. É importante que você verifique se o sensor que você vai adquirir tem o mesmo tipo de circuito que o do seu carro.

4052

028.919.081.E, 028.919.081.G, 028.919.081.J
SEAT: Alhambra, Córdoba, Ibiza, Inca, León

028.919.081.E, 028.919.081.G, 028.919.081.J
VW: Fox, Gol, Passat VR6, Golf VR6, Voyage.



24 mm

M10 x 1,0

ATENÇÃO:
PEÇA 4087 POSSUI
CIRCUITO INVERSO (NA).

0.30 bar

ORIGINAL
PLUGUE ROXO



4058

AUDI: Motores 2.0 FSI, 2.0 TSFI, 2.0 TDI, 2.4, 2.5, 3.0 FSI, 3.0 TSFI,
3.0 TDI e 4.0 TSFI A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, S4, S5, S8, Q5, Q7.

958.606.081.60 **PORSCHE:** Motor 3.0 Diesel Cayenne,
Macan, Panamera.

059.919.081H, 059.919.081E, 06D.919.081B
VW: Motores 1.9 TDI, 2.0 FSI, 2.0 TSI, 2.0 TFSI,
2.5 Beetle, New Beetle, Eos, Golf, Jetta, Passat,
Polo, Scirocco, Touran, Tuareg.



24 mm

M10 x 1,0



0.95 bar



No caso acima, os sensores também se parecem e ambos funcionam com circuito normal fechado. Porém, o sensor 4052 é acionado com 0,3 bar e o 4058 com 0,95 bar.

Neste caso, um sistema de lubrificação que só precise de 0,3 bar de pressão não conseguiria acionar o sensor de 0,95 e haveria indicação de falha mesmo com o sistema funcionando dentro do projetado.

O que fazer com sensores defeituosos

Com os sensores corretos selecionados, você vai poder rodar com tranquilidade. Porém, os sensores podem ser danificados por sujeira e por elementos da natureza, como lama, areia e água.

Na maioria dos casos, há pouco para limpar e reutilizar, pois quando um sensor sai da calibração por desgaste ou danos mecânicos, o único reparo é substituí-los.

Como os computadores que dependem desses sinais tratam todas as entradas como válidas, quando um sensor está com defeito, a substituição geralmente é a melhor opção. Assim, se seu sensor de óleo parecer estar com defeito, leve-o para ser verificado por um profissional para determinar se ele pode ser limpo ou se precisa realmente ser substituído.

Onde adquirir sensor de óleo de qualidade?

Agora que você conhece melhor o que é a cebolinha de óleo e sabe como identificar os problemas de uma peça defeituosa, você precisa de um lugar de referência para adquirir peças novas quando for necessário.

A Intermec Automotive é uma empresa brasileira que fabrica diversos tipos de interruptor automotivo, incluindo o interruptor de óleo para seu carro.

A empresa tem certificação ISO 9001 e uma política de qualidade de melhoria contínua, com pleno controle de todas as etapas de fabricação de seus sensores.

Gostou deste artigo? Acha ele pode ajudar a tirar as dúvidas de mais pessoas sobre a cebolinha do óleo? Então ajude a informação a se propagar, e compartilhe com mais pessoas que se interessam por mecânica!

Sensor de embreagem: o que são e sintomas de falha

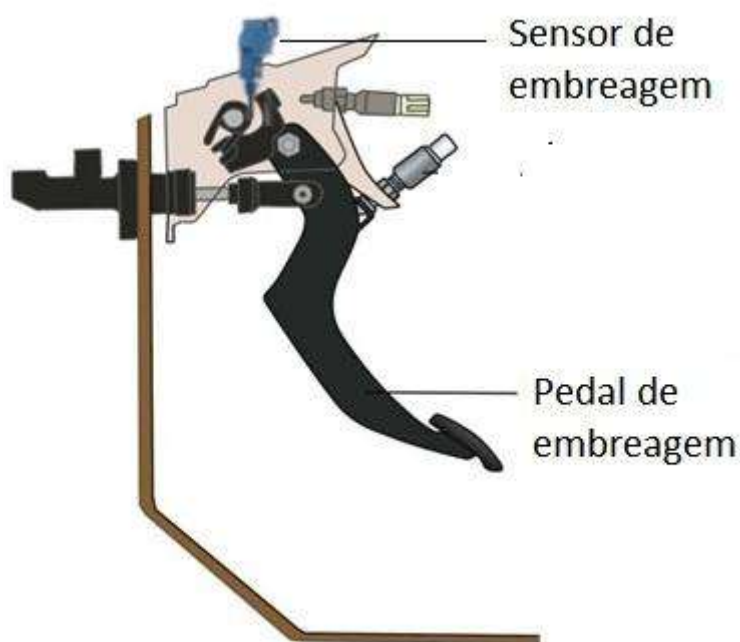
A embreagem do carro serve para controlar a conexão do eixo que vem do motor com os eixos que giram as engrenagens, sendo um elemento fundamental no sistema de transmissão do carro.

Para permitir que o carro mude de velocidade mesmo com o motor funcionando, a conexão entre as engrenagens e o motor precisa ser interrompida temporariamente. Para isso, o motorista precisa acionar o seu pedal de embreagem. Mas como o sinal é enviado do pedal para a embreagem no motor?

Neste artigo você verá o que é um sensor de embreagem e como ele funciona, além de identificar os problemas que podem ocorrer com ele e como substituí-lo. Acompanhe!

O que é um sensor de embreagem?

O sensor de embreagem é uma peça do sistema de partida do carro. Ele funciona como um dispositivo de segurança que previne um motorista de dar a partida no motor com a embreagem engatada. Geralmente este sensor fica montado próximo ao pedal de embreagem, como mostra a figura abaixo.



Quando o motorista pressiona a embreagem com o pé, o sensor de embreagem fecha o circuito que o conecta com a ignição até o relé e o solenóide de partida, que dá partida no motor. O interruptor abre novamente quando a embreagem é liberada.

O sensor do pedal da embreagem também informa à unidade de comando eletrônica que o motor será aliviado, ou seja, menos combustível será injetado nele e sua velocidade será reduzida após pressionar o pedal da embreagem, tudo para garantir uma mudança de marcha suave.

Em carros com controle de cruzeiro, o sensor é responsável por desligá-lo após o acionamento da embreagem.

Como funciona o sensor de embreagem?

O sensor possui um pino que fica em contato com o pedal da embreagem. Quando o pedal é empurrado, o pino é empurrado mais para dentro da carcaça do sensor. A parte interna do sensor é mostrado na figura abaixo:



Este pino circunda um contato metálico (geralmente de cobre) que apresenta pequenos relevos. Quando o pino é empurrado, ele move a posição do contato dentro do sensor. O contato então toca um conjunto de hastes de cobre, fechando o circuito e fazendo com que a energia possa ser enviada para a ignição. Desta forma o motor pode ser acionado. No caso de um carro com controle eletrônico da embreagem, quando o motorista pressiona o pedal, o sensor de posição da embreagem envia um sinal elétrico para o módulo de controle. Dependendo de quanto o pedal da embreagem é pressionado, o módulo de controle regula a pressão no cilindro escravo da embreagem, engatando e desengatando a peça.

O que pode causar problemas no sensor ou interruptor de embreagem?

Existem duas causas principais que levam o sensor de embreagem a falhar. A primeira é a corrosão dos contatos dentro do interruptor da embreagem, o que impede que o sensor de embreagem se conecte ao interruptor de ignição.

- Se houver algum tipo de sujeira acumulada dentro do sensor ela pode acabar formando uma camada que isola o contato dentro do sensor. Desta forma, a energia não passará por ele e o interruptor não será acionado.
- O outro motivo seria algum dano à fiação do sensor de embreagem, que pode estar corroída, queimada, ou partida. Dessa forma, o circuito do sensor da embreagem até a ignição também não poderia ser fechado.

Como testar seu sensor de embreagem

Use um multímetro para diagnosticar o sensor da embreagem e seu circuito. Remova o plug do interruptor e teste sua voltagem. Utilizando o medidor de resistência, faça um teste de continuidade no interruptor.

Em um interruptor bom, o ponteiro deve marcar infinito com o interruptor aberto e o pedal levantado, sem apertar. Quando o pedal é apertado, e a embreagem é completamente desengatada, o interruptor é fechado e o ponteiro deve marcar continuidade próxima do zero.

Defeito com interruptor de embreagem aberto

Se o sensor parar de funcionar com o interruptor aberto, o sistema não irá fechar e assim a energia do sensor não será transmitida para o sistema de ignição. Como consequência disso, não será possível dar partida ao veículo mesmo girando a chave do carro.

Defeito com o interruptor de embreagem fechado

O sensor de embreagem também pode dar defeito deixando o interruptor acionado, fazendo com que o circuito entre o sensor e a ignição esteja sempre fechado. Neste caso, a passagem de energia do sensor para a ignição é ininterrupta, e a partida pode ser dada mesmo sem o acionamento do pedal de embreagem.

Este segundo caso é mais perigoso que o primeiro, pois o carro pode ser acionado de forma inesperada.

Como resolver problema no sensor de embreagem?

Se o problema em seu sensor for apenas de sujeira bloqueando os contatos, uma limpeza em sua parte interna deve ser suficiente para fazê-lo voltar a funcionar. No entanto, se algum dos componentes internos do sensor estiver danificado, será necessário trocá-lo. O que fazer neste caso? Vamos mostrar nessa seção como trocar o sensor de embreagem em cinco etapas:

Primeira etapa: verificação das condições do sensor da embreagem

- Comece localizando o pedal da embreagem. Na parte de trás do pedal, você encontrará o sensor da embreagem.
- Em seguida, verifique se o pino do sensor da embreagem está travado. Puxe o pedal para cima e empurre o pino. Ele faz contato constante com o pedal da embreagem. O movimento deste pino deve ser livre, sem emperrar.
- Depois, verifique os fios do pedal da embreagem. Certifique-se de que os fios não estão quebrados ou soltos.

- Se o chicote do sensor da embreagem tiver um plugue, remova-o e verifique se há corrosão e umidade nos contatos internos. Se houver umidade, você precisará fazer uma limpeza com algum produto apropriado para equipamentos elétricos nos contatos e depois secá-lo.
- Se houver corrosão no plugue, você precisará usar bicarbonato de sódio e água para limpar a corrosão.

Segunda etapa: preparação do veículo

Estas precauções devem ser tomadas para que se possa trabalhar com segurança, já que, com os defeitos no sensor de embreagem, o carro pode se mover mesmo sem ela ser acionada.

- O veículo deve ser estacionado em uma superfície plana e rígida. Depois, coloque alguns calços ao redor das rodas. Então engate o freio de estacionamento para impedir que os pneus traseiros se movam.
- Finalmente, coloque a transmissão em ponto morto. Assim que os calços das rodas estiverem colocados e o freio de mão acionado, coloque a transmissão em ponto morto.

Terceira etapa: remoção do interruptor da embreagem

Agora começa o trabalho no sensor de embreagem propriamente dito. Antes de começar, separe alguns materiais:

- Chaves estrela, Philips e catraca
- Depressor de pedal
- Alicate
- Luvas de proteção
- Óculos de segurança

Primeiro, remova as tampas do painel que estão cobrindo o suporte do pedal da embreagem.

Depois, desconecte o chicote elétrico do interruptor. Se o interruptor estiver conectado fisicamente, você precisará etiquetar os fios e, em seguida, cortá-los com o alicate.

Usando um depressor de pedal, posicione o pedal da embreagem longe o suficiente do interruptor da embreagem para ter acesso à contraporca do interruptor. Afrouxe a contraporca e remova o interruptor da embreagem. A contraporca fixa o interruptor da embreagem ao suporte do pedal.

Quarta etapa: instalação do novo interruptor de embreagem

- Comece colocando a porca de ajuste no novo interruptor da embreagem e instale o interruptor no suporte do pedal da embreagem.
- Depois, coloque a contraporca no interruptor da embreagem. Deixe a porca frouxa por enquanto para que você possa ajustar o interruptor.
- Use um depressor de pedal para mover o pedal da embreagem longe o suficiente do interruptor da embreagem. Dessa forma você terá acesso à contraporca do interruptor.
- Depois aperte o interruptor da embreagem ao suporte do pedal da embreagem.

Quinta etapa: teste o interruptor de embreagem

- Remova os calços das rodas do veículo. Isso evitará danos à embreagem se o veículo se mover durante o teste.
- Depois, gire a chave de ignição para a posição inicial. Neste momento, nada deve acontecer.
- Agora pise no pedal da embreagem e gire a chave de ignição para dar a partida. Quando o pedal da embreagem empurrar o interruptor, o circuito deve se fechar, fazendo uma conexão com a chave de ignição. Assim, você poderá ouvir o motor dando partida.
- Repita o processo pelo menos três vezes para garantir que o interruptor da embreagem está funcionando corretamente.

Adquira um sensor de embreagem de qualidade para seu carro!

Você viu como o sensor de embreagem funciona e quais defeitos ele pode dar, além de como substituir uma peça dessas. Mas, você sabe como selecionar um sensor automotivo de qualidade?

A Intermec Automotive é uma empresa que se especializou na fabricação de interruptores e sensores automotivos. Ela utiliza equipamentos fabricados na própria empresa, o que permite controle total de seu processo produtivo.

A Intermec é uma empresa nacional de qualidade global, reconhecida por sua certificação ISO 900. Assim, ela pode fornecer sensores automotivos de alta qualidade a preços competitivos. Consulte nosso catálogo para encontrar o sensor de embreagem certo para seu carro!

Este artigo te ajudou? Ajude a mais pessoas apaixonadas por mecânica a encontrar esta informação e compartilhe!