

Ajustes

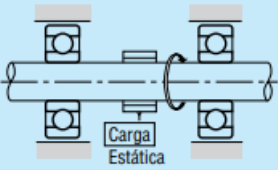
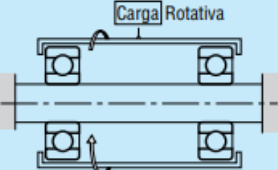
Como o ajuste correto pode evitar desgaste prematuro

É importante escolher o ajuste correto para evitar deslizamento entre o anel e o alojamento. Se esse tipo de problema ocorrer, as superfícies de contato se desgastam e causam danos ao eixo. Partículas de metal também podem acabar dentro do rolamento, causando danos e resultando em calor e vibrações indesejáveis. Vários fatores devem ser levados em consideração ao escolher o ajuste correto, como a magnitude e o tipo de carga aplicada no rolamento, diferenças de temperatura e as ferramentas utilizadas para auxiliar na montagem e desmontagem.

Como regra, o deslizamento pode ser evitado prendendo o anel com interferência suficiente. Se o rolamento estiver sujeito apenas a carregamento pontual, normalmente não são necessários ajustes por pressão para os anéis. Às vezes, os ajustes são feitos sem interferência nos anéis internos e externos para atender a certas condições operacionais ou para tornar a instalação e remoção mais fáceis. Nesses casos, danos às superfícies de encaixe podem ser evitados por meio de lubrificação.

Condições de carga e ajustes

O ajuste certo pode ser selecionado observando-se a carga e as condições operacionais

Direção da Carga	Rotação do Rolamento		Natureza da Carga	Ajuste	
	Anel Interno	Anel Externo		Anel Interno	Anel Externo
 <p>Carga Estática</p>	Rotativo	Estático	Carga Rotativa no Anel Interno	Com Interferência	Com Folga
 <p>Carga Rotativa</p>	Estático	Rotativo	Carga Estática no Anel Externo	Com Interferência	Com Folga

Direção da Carga	Rotação do Rolamento		Natureza da Carga	Ajuste	
	Anel Interno	Anel Externo		Anel Interno	Anel Externo
<p>Carga Estática</p>	Estático	Rotativo	Carga Rotativa no Anel Externo Carga Estática no Anel Interno	Com Folga	Com Interferência
<p>Carga Rotativa</p>	Rotativo	Estático			
Cargas de Direção Indeterminada	Rotativo ou Estático	Rotativo ou Estático	Cargas de Direção Indeterminada	Com Interferência	Com Interferência

Magnitude da Carga e Interferência

A interferência no anel interno diminui sob a ação da carga radial. Esta redução pode ser calculada usando a seguinte equação:

$$\Delta d_f = 0.08 \sqrt{\frac{d}{B} F_r} \cdot 10^{-3} \dots\dots (N)$$

$$\Delta d_f = 0.25 \sqrt{\frac{d}{B} F_r} \cdot 10^{-3} \dots\dots \{kgf\}$$

Onde:

Δd_f : Diminuição da interferência no anel interno (mm)

d : Diâmetro do furo (mm)

B : Largura do anel interno (mm)

F_r : Carga radial atuante no rolamento (N), {kgf}

A interferência efetiva Δd deve ser maior do que a interferência resultante da equação.

Se a carga radial exceder 20% da classificação de carga estática básica C_{0r} , a interferência pode ser muito pequena nessas condições de operação. Com isso em mente, a interferência deve ser calculada com o auxílio desta equação:

$$\Delta d \geq 0.02 \frac{F_r}{B} \cdot 10^{-3} \dots\dots (N)$$

$$\Delta d \geq 0.2 \frac{F_r}{B} \cdot 10^{-3} \dots\dots \{kgf\}$$

Onde:

Δd : Interferência efetiva (mm)

F_r : Carga radial atuante no rolamento (N) {kgf}

B : Largura do anel interno (mm)

Varição da interferência devido a diferenças de temperatura do rolamento com o eixo ou alojamento

Conforme a temperatura do rolamento aumenta durante a operação, a interferência efetiva é reduzida. A redução na interferência do anel interno resultante desta diferença na temperatura Δd_T pode ser calculada usando a equação abaixo:

$$\Delta d_T = (0.10 \sim 0.15) \cdot \Delta T \cdot \alpha \cdot d$$

$$\hat{=} 0.0015 \Delta T \cdot d \times 10^{-3}$$

Onde:

Δd_T : Diminuição da interferência devido à diferença de temperatura (mm)

ΔT : Diferença de temperatura entre o interior do rolamento e as partes ao redor (°C)

α : Coeficiente de expansão linear do aço rolamento = $12,5 \times 10^{-6}$ (1/°C)

d : Diâmetro nominal do furo (mm)

A interferência também pode aumentar devido a diferenças de temperatura entre o anel externo e a caixa ou diferenças nos coeficientes de expansão.

Interferência efetiva e acabamento da superfície de ajuste

Como o ajuste reduz a rugosidade das superfícies de ajuste, a interferência efetiva é menor do que a interferência aparente. A rugosidade da superfície determina até que ponto a interferência é diminuída. Este último pode ser calculado com o auxílio das seguintes equações:

Eixo retificado

$$\Delta d = \frac{d}{d+2} \Delta d_a$$

$$\Delta d = \frac{d}{d+3} \Delta d_a$$

Eixo torneado

Onde:

Δd : Interferência efetiva (mm)

Δd_a : Interferência aparente (mm)

d : Diâmetro nominal do furo do rolamento (mm)

De acordo com essas equações, a interferência efetiva de rolamentos com diâmetro de furo de 30 a 150 mm é de aproximadamente 95% da interferência aparente.

Tensão devido ao ajuste, expansão e contração do anel

Quando os rolamentos são instalados em um eixo ou em alojamento com interferência, os anéis se expandem ou contraem. Tensões também ocorrem. A interferência excessiva pode danificar os rolamentos, razão pela qual a interferência máxima deve sempre ser mantida abaixo de aproximadamente 7 / 10.000 do diâmetro do eixo.

Ajustes recomendados

Se o rolamento for instalado em alojamentos com pouca espessura ou em eixos vazados, um ajuste com mais interferência que o normal deve ser usado. Os mancais bipartidos costumam causar ovalização no rolamento; portanto, os mancais bipartidos não devem ser usados se for necessário um ajuste interferente para o anel externo.

Um ajuste interferente deve ser usado para o anel interno e externo em aplicações onde o eixo é exposto a fortes vibrações.

Consulte o catálogo principal de rolamentos NSK para ver os ajustes de eixo e alojamento recomendados para rolamentos radiais, axiais e de rolos cônicos para aplicações comuns. Entre em contato com a NSK para obter orientações sobre condições de operação incomuns.