

17. Dados técnicos

17.1 Folga interna radial e axial de rolamentos rígidos de esferas

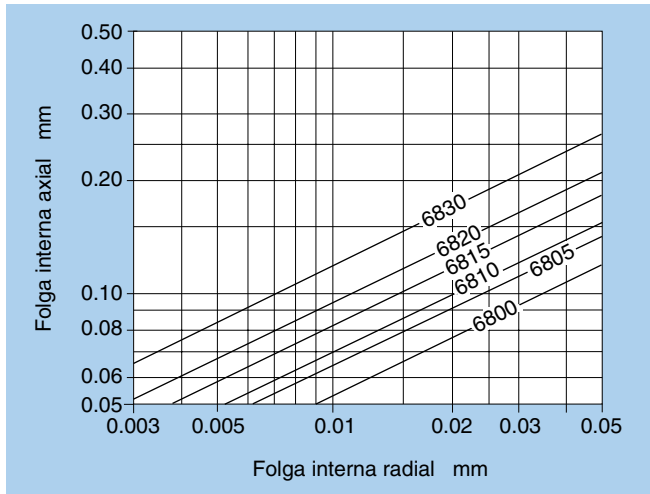


Fig.17.1.1 Folga interna radial e axial da série 68

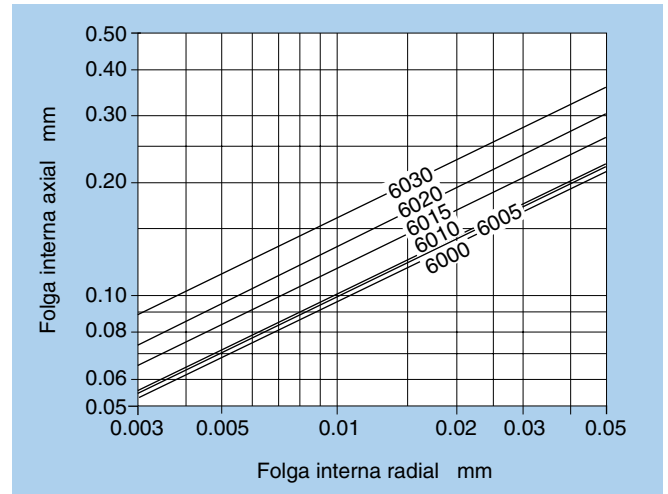


Fig. 17.1.3 Folga radial interna e axial da série 60

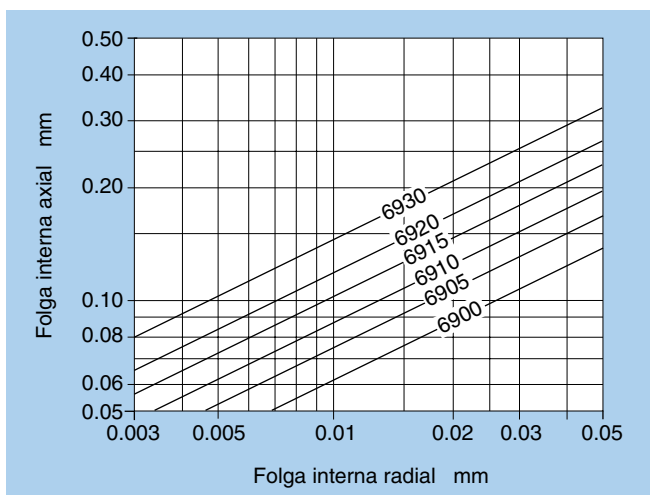


Fig. 17.1.2 Folga interna radial e axial da série 69

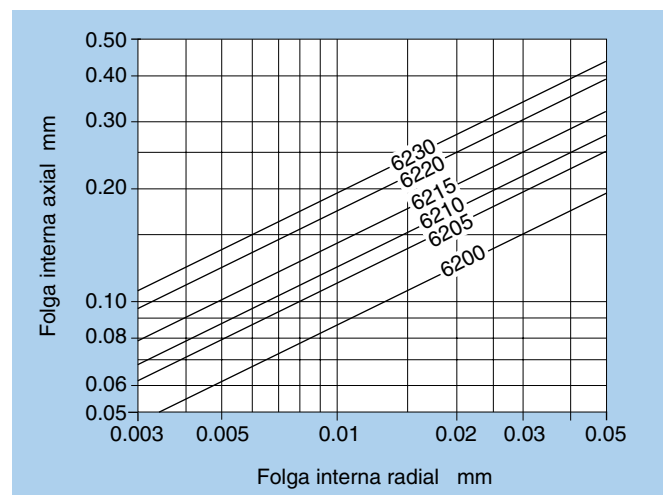


Fig. 17.1.4 Folga interna radial e axial da série 62

17.2 Folga interna radial e axial de rolamentos de esferas de contato angular e deslocamento axial

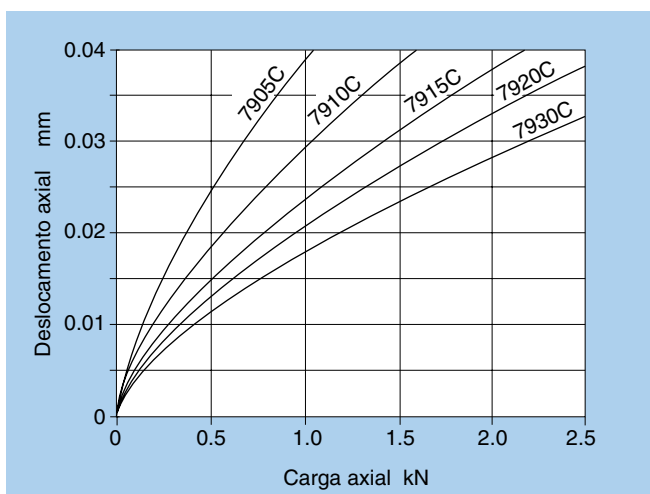


Fig. 17.2.1 Carga axial e deslocamento axial da série 79 C

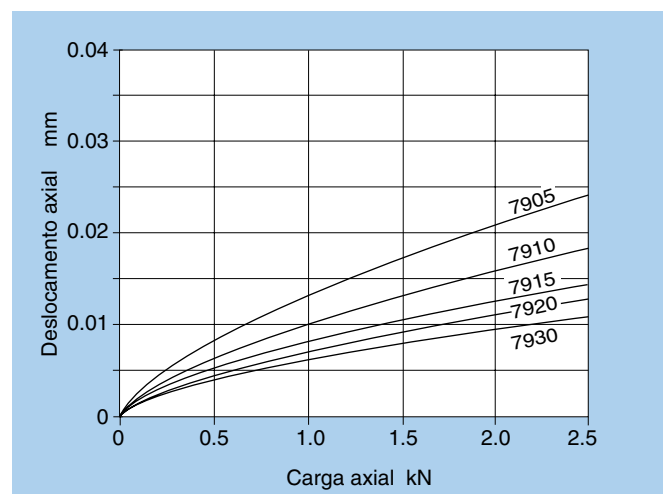


Fig. 17.2.2 Carga axial e deslocamento axial da série 79

※Dados baseados em dimensões típicas. A NTN não garante estes dados.

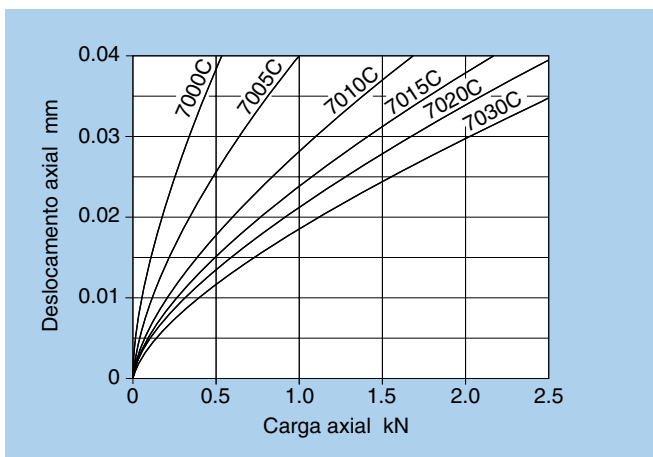


Fig.17.2.3 Carga axial e deslocamento axial da série 70 C

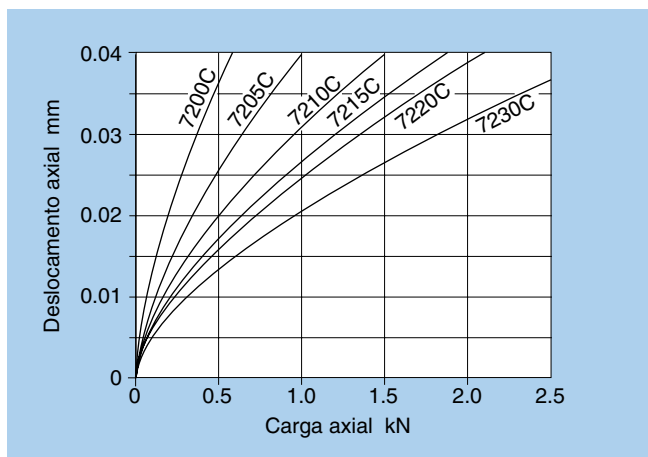


Fig.17.2.6 Carga axial e deslocamento axial da série 72 C

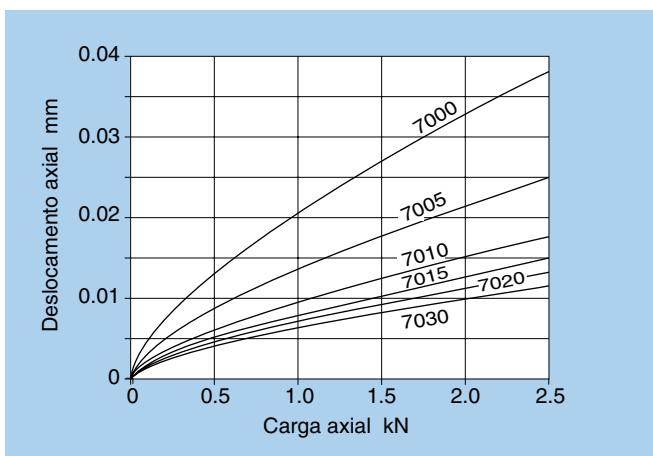


Fig. 17.2.4 Carga axial e deslocamento axial da série 70

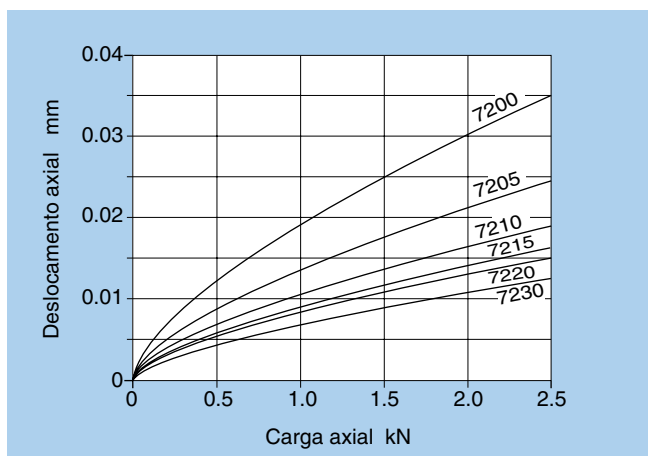


Fig.17.2.7 Carga axial e deslocamento axial da série 72

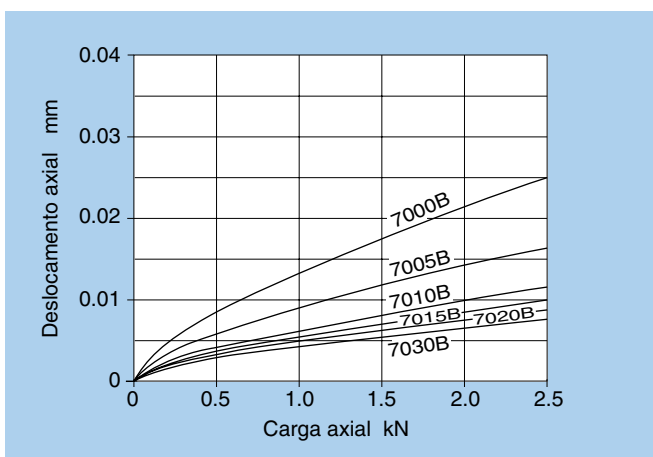


Fig.17.2.5 Carga axial e deslocamento axial da série 70 B

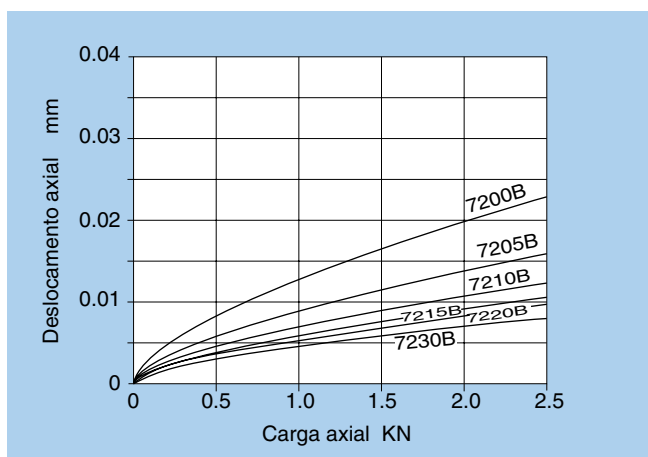


Fig. 17.2.8 Carga axial e deslocamento axial da série 72 B

※Dados baseados em dimensões típicas. A NTN não garante estes dados.

Fig.17.3 Carga axial em rolamentos de rolos cônicos e deslocamento axial

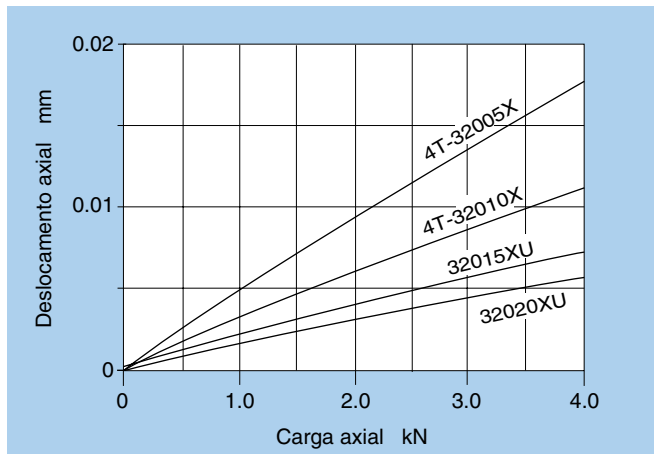


Fig.17.3.1 Carga axial e deslocamento axial da série 320

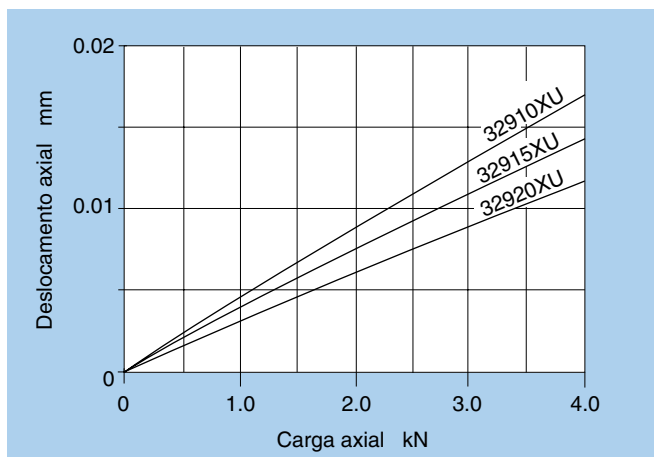


Fig. 17.3.2 Carga axial e deslocamento axial da série 329

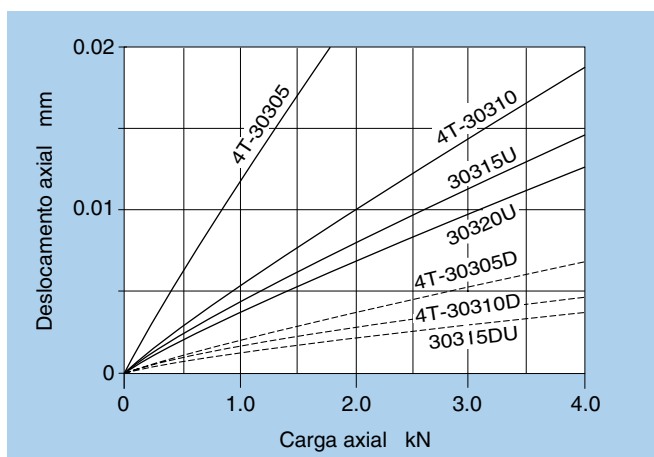


Fig. 17.3.3 Carga axial e deslocamento axial da série 303/303 D

Nota: Deslocamento axial pode tornar-se maior dependendo da forma do eixo / alojamento e condição do ajuste.

17.4 Carga axial permissível para rolamentos de esferas

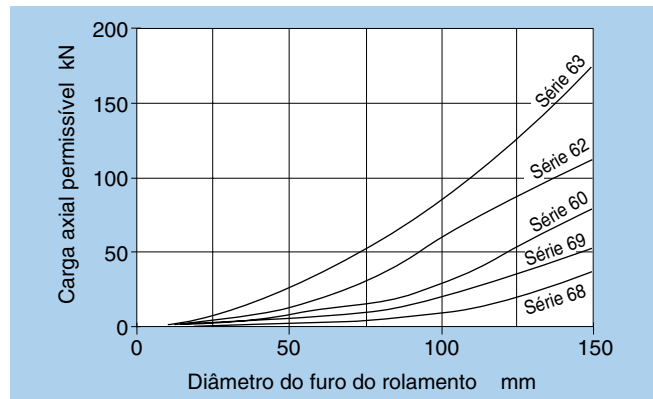


Fig. 17.4.1 Carga axial permissível para rolamentos rígidos de esferas

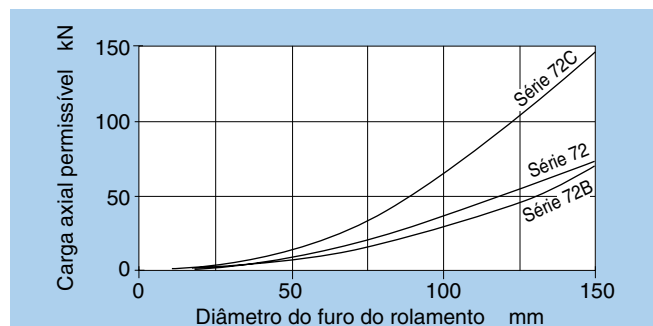


Fig. 17.4.2 Carga axial permissível para rolamentos de esferas de contato angular (séries 72, 72B, 72C)

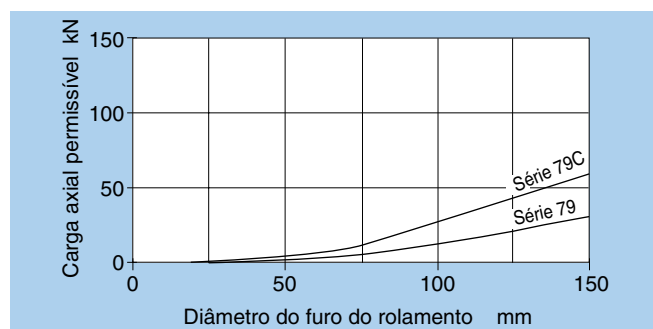


Fig. 17.4.3 Carga axial permissível para rolamentos de esferas de contato angular (séries 79, 79C)

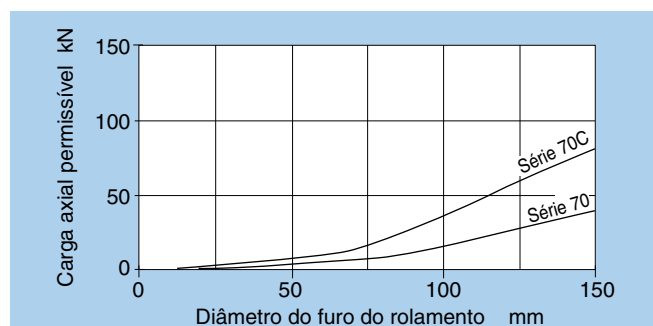


Fig. 17.4 Carga axial permissível para rolamentos de esferas de contato angular (séries 70, 70C)

17.5 Pressão superficial de ajuste

A **tabela 17.5.1** lista as equações para o cálculo da pressão e a máxima tensão permissível entre as superfícies de ajuste.

A **tabela 17.5.2** pode ser utilizada para determinar aproximadamente o diâmetro médio da pista do anel interno e externo dos rolamentos.

A interferência efetiva, em outras palavras, a interferência após a montagem (Δ_{def}), é menor do que a interferência aparente (Δd), derivada do valor de medição para o diâmetro do furo e do eixo do rolamento. Esta diferença é em razão da rugosidade ou variações da superfície de montagem acabada, e por isto é necessário assumir a seguinte redução na interferência efetiva:

Para eixos retificados: 1.0 ~ 2.5 μm

Para eixos torneados: 5.0 ~ 7.0 μm

Tabela 17.5.1 Pressão da superfície de ajuste e tensão máxima permissível

Condições de ajuste		Equação	Códigos (unidades: N {kgf}, mm)
Pressão da superfície de ajuste	Eixo sólido de aço / ajuste no anel interno	$P = \frac{E}{2} \frac{\Delta_{def}}{d} \left[1 - \left(\frac{d}{D_i} \right)^2 \right]$	d : diâmetro do eixo, diâmetro do furo do anel interno d_o : diâmetro interno do eixo oco D_i : Diâmetro médio da pista do anel interno Δ_{def} : Interferência efetiva E : Fator de elasticidade = 208,000 MPa { 21,200 kgf / mm ² }
	Eixo oco de aço / ajuste no anel interno	$P = \frac{E}{2} \frac{\Delta_{def}}{\Delta d} \frac{[1 - (d / D_i)^2] [1 - (d_o / d)^2]}{[1 - (d_o / D_i)^2]}$	
MPa {kgf / mm ² }	Alojamento de aço / ajuste no anel externo	$P = \frac{E}{2} \frac{\Delta_{def}}{D} \frac{[1 - (D_o / D)^2] [1 - (D / D_h)^2]}{[1 - (D_o / D_h)^2]}$	D : Diâmetro interno do alojamento, diâmetro externo do rolamento D_o : Diâmetro médio da pista do anel externo D_h : Diâmetro externo do alojamento Δ_{def} : Interferência efetiva
Tensão máxima permissível	Eixo / ajuste no anel interno	$\sigma_{\tau \max} = P \frac{1 + (d / D_i)^2}{1 - (d / D_i)^2}$	Tensão máxima permissível na face do diâmetro do furo do anel interno
MPa {kgf / mm ² }	Alojamento / ajuste no anel externo	$\sigma_{\tau \max} = P \frac{2}{1 - (D_o / D)^2}$	Tensão tangencial máxima permissível na face do diâmetro interno do anel externo

Tabela 17.5.2 Diâmetro médio da pista

Tipo de rolamento		Diâmetro médio da pista	
		Anel interno (D_i)	Anel externo (D_o)
Rolamentos rígidos de esferas	Todos os tipo	1.05 $\frac{4d + D}{5}$	0.95 $\frac{d + 4D}{5}$
Rolamentos de rolos cilíndricos ^❶	Todos os tipo	1.05 $\frac{3d + D}{4}$	0.98 $\frac{d + 3D}{4}$
Rolamentos autocompensadores de rolos	Todos os tipo	$\frac{2d + D}{3}$	0.97 $\frac{d + 4D}{5}$

d : diâmetro do furo do anel interno mm

D : diâmetro externo do anel externo mm

❶ Valores do diâmetro médio da pista para os tipos de dupla flange.

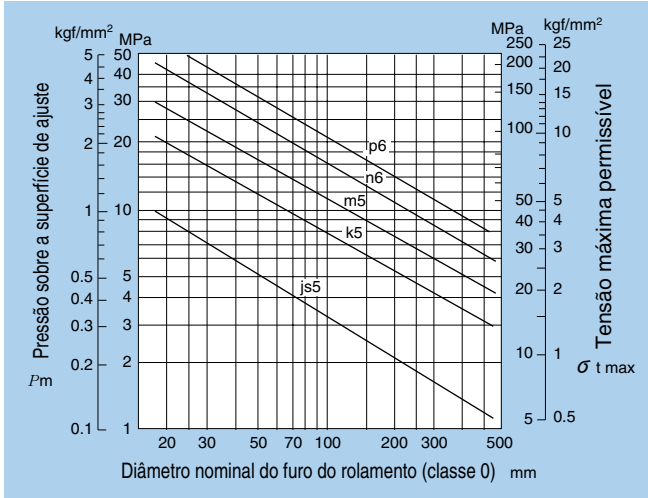


Fig.17.5.1 Interferência média de ajuste em relação à pressão da superfície (P_m) e à tensão máxima permissível (σ_{t max})

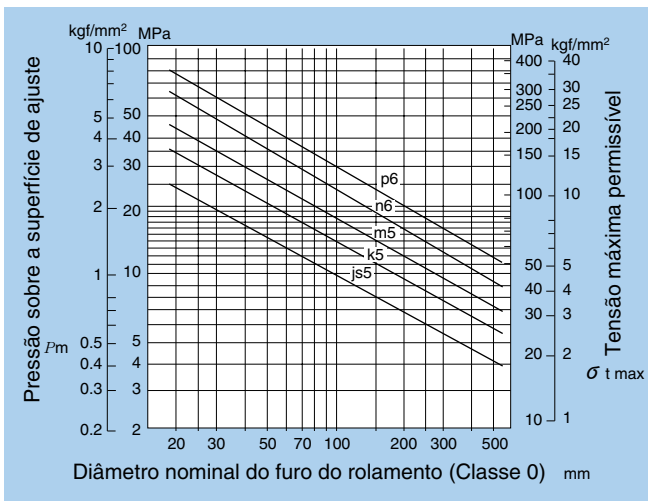


Fig.17.5.2 Interferência máxima de ajuste em relação à pressão da superfície (P_m) e à tensão máxima permissível (σ_{t max})

1 Ajustes recomendados, veja página A-50

17.6 Pressão de montagem necessária e força de extração

As equações (17.1) e (17.2) abaixo podem ser utilizadas para calcular a força de extração necessária em anéis internos e eixos, ou anéis externos e alojamentos montados com pressão.

Para eixos e anéis internos:

$$K_d = \mu \cdot P \cdot \pi \cdot d \cdot B \dots\dots\dots(17.1)$$

Para alojamento e anéis externos:

$$K_D = \mu \cdot P \cdot \pi \cdot D \cdot B \dots\dots\dots(17.2)$$

onde,

K_d : Força de extração do anel interno ou de montagem, N {kgf}

K_D : Força de extração do anel externo ou de montagem, N {kgf}

P : Pressão superficial de montagem MPa {kgf/mm²} (veja a **tabela 17.5.1**)

d : Diâmetro do eixo, furo do anel interno, mm

D : Diâmetro interno do alojamento, diâmetro externo do anel externo, mm

B : Largura do anel interno ou externo, mm

μ : Coeficiente de atrito (veja **tabela 17.6.1**)

Tabela 17.6.1 Pressão de ajuste e coeficiente de atrito de deslizamento para extração

Tipo	μ
Pressão de ajuste do anel interno (externo) sobre eixos cilíndricos (furo)	0.12
Extração do anel interno (externo) sobre eixos cilíndricos (furo)	0.18
Pressão de ajuste do anel interno sobre eixos cônicos ou buchas de montagem	0.17
Extração do anel interno sobre eixos cônicos	0.14
Pressão de ajuste para bucha de montagem sobre eixo / rolamento	0.30
Extração da bucha de montagem sobre eixo / rolamento	0.33