

## Procedimento de Cálculo

As fórmulas usadas aplicam-se às formas de rosca métricas e unificadas, que têm um ângulo de flanco de rosca de 60°. O procedimento de cálculo distingue entre a fricção da rosca e a fricção sob a cabeça, bem como as diferenças que podem ser causadas pelas variações de diâmetro da face de contato. O procedimento compreende os passos a seguir:

### Passo 1

Detalhes do fixador. As dimensões e os graus de força são especificados em vários padrões. A **tabela 1** apresenta informações sobre resistência de parafusos. A classe mais comum para fixadores métricos é a classe 8.8. Estimar o coeficiente de fricção apropriado pode ser problemático. As **tabelas 2 e 3** podem ser usadas como guia quando não houver outras informações disponíveis. As **tabelas 4 e 5** fornecem informações relevantes com relação às dimensões das roscas.

### Passo 2

Determinações da tensão de tração na seção rosqueada. Para determinar a tensão de tração no fixador, primeiro estabeleça que proporção da força de estiramento que você deseja que o processo de aperto utilize. Normalmente um algarismo de 90% é aceitável, mas pode ser variado para corresponder à aplicação. Devido ao torque que está sendo aplicado às roscas, a torção reduz a tensão de tração disponível para gerar pré-carga. A fórmula a seguir pode ser usada para determinar a tensão de tração disponível para gerar pré-carga e a tensão de tração na rosca.

$$\sigma_T = \frac{\sigma_E}{\sqrt{\left[1 + 3 \times \left\{ \left( \frac{4 \times d_2}{d_2 + d_3} \right) \times \left( \left[ \frac{P}{\pi \times d_2} \right] + [1.155 \times \mu_T] \right) \right\}^2 \right]}}$$

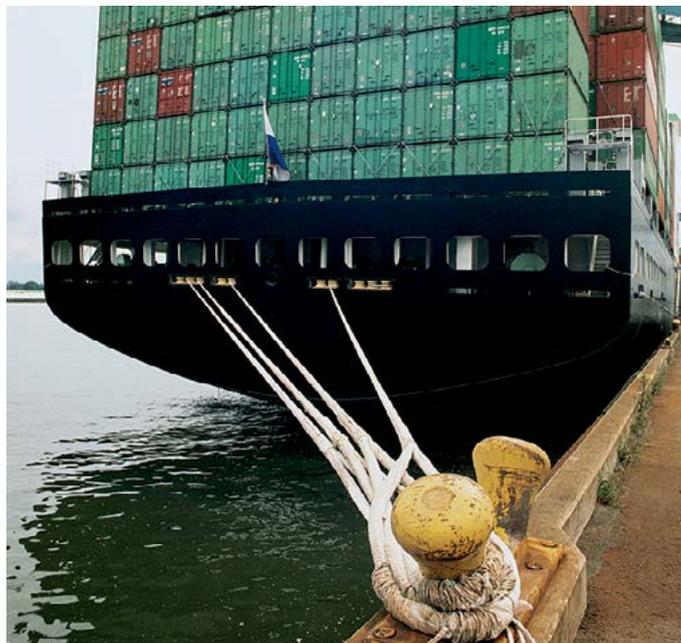
### Passo 3

Estabeleça a pré-carga. A pré-carga F está relacionada à tensão de tração direta por:

$$F = A_S \times \sigma_T$$

A área de tensão da rosca  $A_S$  representa a efetiva seção da rosca. Ela está baseada na média dos diâmetros primitivo ( $d_2$ ) e menor ( $d_3$ ). Pode ser obtida a partir de tabelas ou calculada usando-se a fórmula:

$$A_S = \frac{\pi \times (d_2 + d_3)^2}{16}$$



### Passo 4

Como pode ser visto nas **tabelas 2 e 3**, os limites superior e inferior para os valores de fricção são mencionados. Tradicionalmente, um valor de fricção médio é usado ao calcular o torque de aperto e o valor da pré-carga. Esteja ciente, no entanto, que para outras condições permanecerem constantes, quanto maior o valor da fricção, maior é o torque de aperto necessário e menor é a pré-carga resultante.

Determine o torque de aperto. A relação entre o torque de aperto T e a pré-carga do parafuso F é:

$$T = F \times \left[ (0.159 \times P) + (0.577 \times d_2 \times \mu_T) + \left( D_f \times \frac{\mu_H}{2} \right) \right]$$

Se estiverem sendo usadas unidades de newtons e milímetros, T será em N.mm. Para converter a N.m, divida o valor por 1000. O diâmetro de fricção efetivo  $D_f$  pode ser determinado usando-se a seguinte fórmula:

$$D_f = \frac{(D_o + D_i)}{2}$$

Para uma porca hexagonal padrão,  $D_o$  é geralmente tomado como a dimensão do sextavado e  $D_i^{(a)}$  como o diâmetro do furo de passagem do parafuso.

*(a) conforme DIN ISO 273 nível médio*

