

para acionamentos estacionários de múltiplos motores  
com elevação do rolete



## Aplicação como

### ► Embreagens de Sobrevelocidade

a altas velocidades, e que são idênticas ou similares em operação de giro livre e em operação de acionamento.

## Características

Rodas Livres Tipo Caixa FH com arranque hidrodinâmico de rolos costumam ser usadas em casos em que um conjunto pode ser acionado a partir de dois ou mais motores ou turbinas à mesma alta velocidade, ou a uma velocidade similar. Elas possibilitam uma operação contínua da planta caso uma das fontes de energia ou uma linha de transmissão, venha a falhar, assim como economia de energia no caso de operação com cargas parciais.

As Rodas Livres Tipo Caixa FH são rodas livres completamente vedadas para arranjo estacionário com eixo de entrada e saída.

## Vantagens

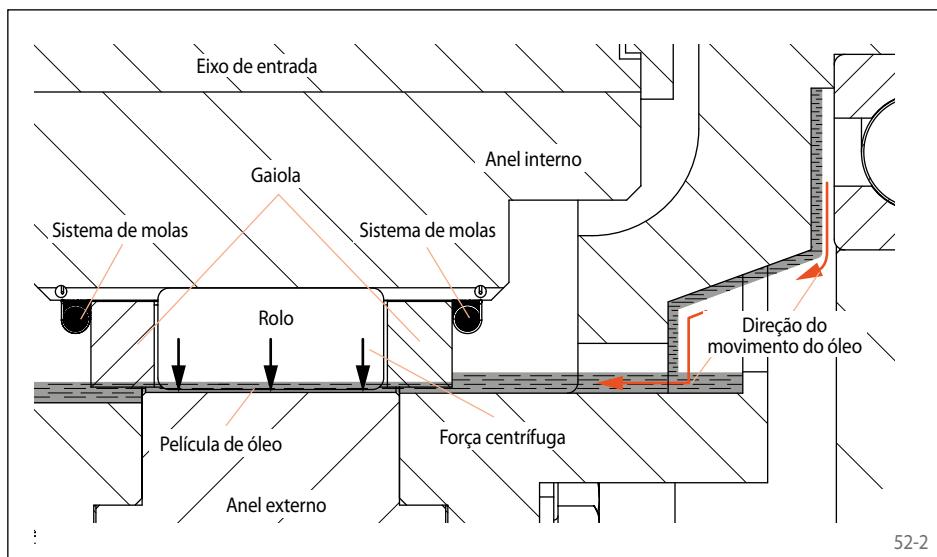
- Torques nominais de até 81 350 Nm
- Diâmetro do eixo de até 178 mm
- Operação isenta de desgaste
- Baixo nível de ruídos
- Baixa dissipação de potência
- Sistema integrado de filtragem de óleo
- Freio de bloqueio integrado
- Troca de óleo sem tempo de inatividade

## Arranque hidrodinâmico de rolos

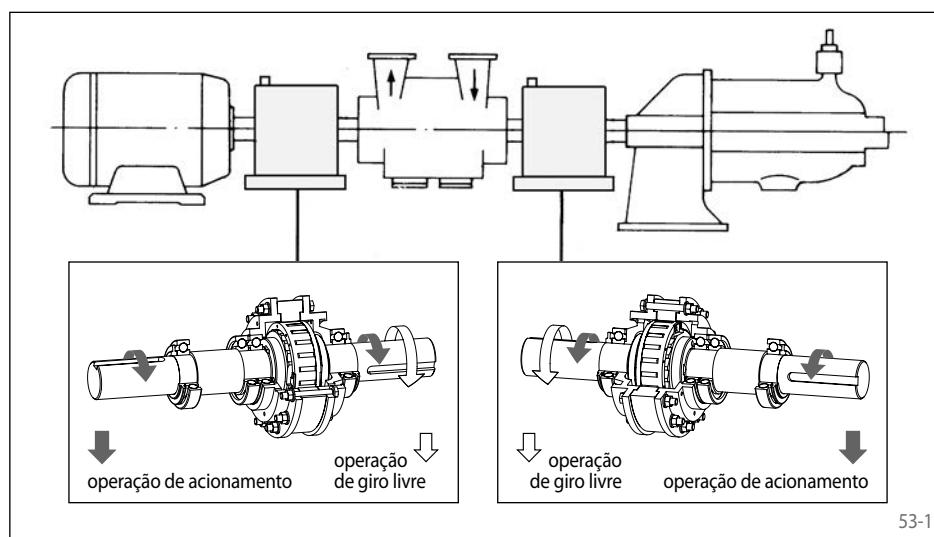
Rodas Livres Tipo Caixa FH são equipadas com arranque hidrodinâmico de rolos. O arranque hidrodinâmico de rolos é a solução ideal para

embreagens de sobrevelocidade a altas velocidades, não apenas em operação de giro livre, mas também em operação de ocorrer, por

exemplo, em sistemas com vários motores. No caso de arranque hidrodinâmico de rolos, a força de elevação é gerada por uma película de óleo aplicada durante a operação de giro livre pela força centrífuga exercida sobre a pista do anel externo. Isso garante operação de giro livre praticamente isenta de desgaste. O diferencial de velocidade entre os anéis interno e externo é o fator decisivo que afeta a função de elevação. Se o diferencial de velocidade diminui, a força de elevação também diminui. Antes de atingir operação síncrona, os rolos de fixação guiados em uma gaiola são posicionados com a ajuda do sistema de molas centrais contra a pista do anel externo, e então estão prontos para bloquear. Isso garante transferência imediata de torque uma vez que a velocidade síncrona seja alcançada.



## para acionamentos estacionários de múltiplos motores com elevação do rolete

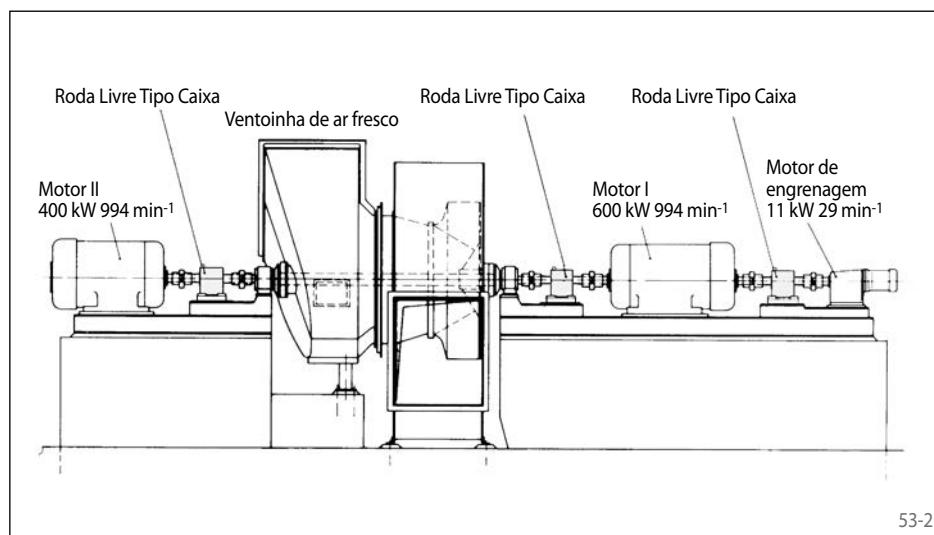


### Áreas de aplicação

Rodas Livres Tipo Caixa como embreagens automáticas em sistemas com vários motores exercem aqui uma importante função. Elas desengatam uma unidade automaticamente assim que ela deixa de fornecer potência para a máquina em operação. As Rodas Livres Tipo Caixa não requerem nenhum equipamento externo para operação.

As aplicações típicas para sistemas com vários motores são:

- Geradores
- Bombas
- Ventiladores
- Ventoinhas
- Alimentação ininterrupta de energia



### Exemplo de aplicação

Três Rodas Livres Tipo Caixa no sistema com vários motores de uma ventoinha de ar fresco. A ventoinha é acionada por um ou dois motores elétricos. Uma unidade de acionamento auxiliar adicional atua para girar lentamente a ventoinha para fins de trabalho de inspeção, ou mesmo para arrefecimento após desligamento. As Rodas Livres Tipo Caixa acionam automaticamente o respectivo motor elétrico de operação para a ventoinha.

## Torque de seleção para Rodas Livres Tipo Caixa FH

Em muitos casos em que embreagens de sobrevelocidade são usadas, ocorrem processos dinâmicos que causam altos torques de pico. No caso de embreagens de sobrevelocidade, os torques que ocorrem durante o arranque devem ser observados. Os torques de pico no arranque podem, no caso de motores assíncronos - especialmente ao acelerar grandes massas e ao usar acoplamentos elásticos - exceder significativamente o torque calculado com base no torque de tração do motor. As condições para motores de combustão interna são similares. Mesmo em operação normal, devido ao seu grau de irregularidade, podem ocorrer torques de pico muito acima do torque nominal.

A determinação prévia do torque máximo presente é realizada com maior segurança usando uma análise da vibração rotacional de todo o sistema. Isso, porém, requer conhecimento

das massas em rotação, da rigidez durante a rotação, e de todos os momentos de excitação que ocorrem no sistema. Em muitos casos, um cálculo da vibração requer muito tempo, ou você talvez não tenha todos os dados necessários disponíveis na fase de configuração. Nesse caso, o torque de seleção  $M_A$  da embreagem de sobrevelocidade deve ser determinado da seguinte forma:

$$M_A = K \cdot M_L$$

Nessa equação:

$M_A$  = Torque de seleção da roda livre

$K$  = Fator operacional

$M_L$  = Torque a plena carga para roda livre em rotação constante:

$$= 9550 \cdot P_0 / n_{FR}$$

$P_0$  = Potência nominal do motor [kW]

$n_{FR}$  = Velocidade da roda livre em operação de acionamento [ $\text{min}^{-1}$ ]

Após calcular  $M_A$ , o tamanho da roda livre deve ser selecionado em conformidade com as tabelas disponíveis no catálogo, de tal modo que em todos os casos ocorra o seguinte:

$$M_N \geq M_A$$

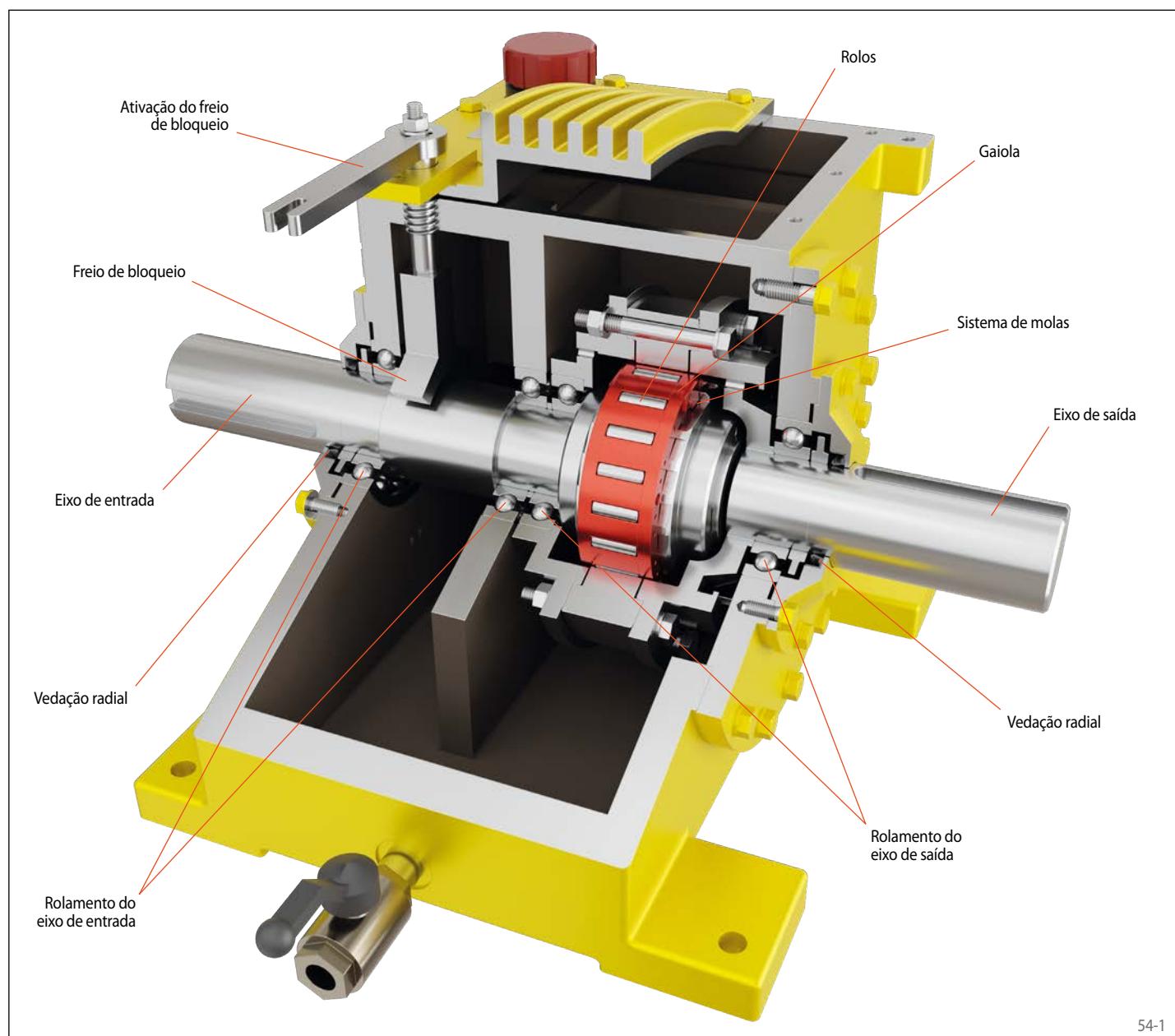
$M_N$  = Torque nominal da Roda Livre Tipo Caixa FH em conformidade com os valores indicados na tabela [Nm]

O fator operacional  $K$  depende das propriedades da unidade motriz e da máquina. As regras gerais da engenharia mecânica são aplicáveis aqui. Recomendamos usar um fator operacional  $K$  de pelo menos 1.5. Estaremos à disposição para verificar a sua seleção.

# Rodas Livres Tipo Caixa FH

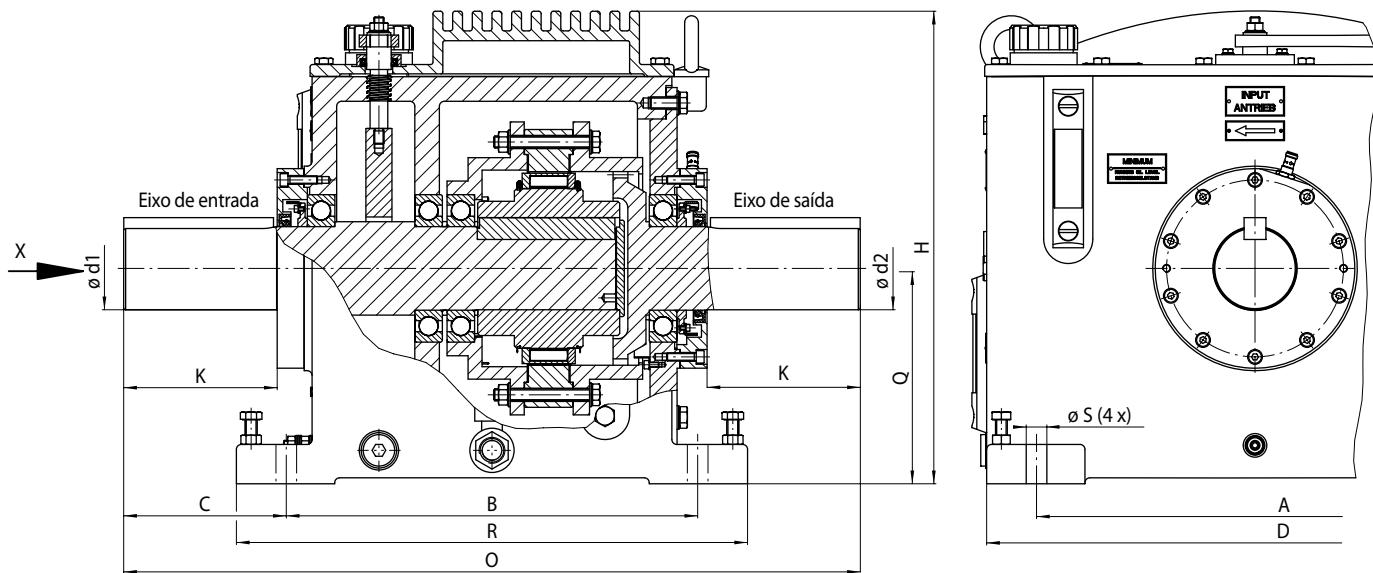
**RINGSPANN®**

para acionamentos estacionários de múltiplos motores  
com elevação do rolete



54-1

## para acionamentos estacionários de múltiplos motores com elevação do rolete



55-1

55-2

| Envolvimento<br>Sobrevelocidade | Tipo arranque de rolo hidrodinâmico padrão | Dimensões |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                 |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| pol.    | Tamanho<br>da Roda Livre | Tipo | Torque<br>nominal<br>$M_N$ | Velocidade máx.<br>Sobrevelocidade<br>do eixo de saída |                   | Eixo<br>d1 e d2   | A      | B      | C      | D      | H        | K       | O       | Q      | R      | S      | Peso |
|---------|--------------------------|------|----------------------------|--|-------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|----------|---------|---------|--------|--------|--------|------|
|         |                          |      |                            | lb·ft  | min <sup>-1</sup> | min <sup>-1</sup> | pol.   | pol.   | pol.   | pol.   | pol.     | pol.    | pol.    | pol.   | pol.   | pol.   | lbs  |
|         | FH 1000                  | R    | 1000                       | 5600   | 5600              | 1 3/4             | 12 3/4 | 3 7/16 | 16 1/4 | 12 7/8 | 3 7/8    | 19 5/8  | 5 3/4   | 14 1/2 | 11/16  | 231    |      |
|         | FH 2000                  | R    | 2000                       | 4200   | 4200              | 2 5/16            | 16 3/4 | 4 1/4  | 18 3/4 | 15     | 4 5/8    | 23 1/4  | 6 7/8   | 16 1/2 | 11/16  | 355    |      |
|         | FH 4000                  | R    | 4000                       | 3600   | 3600              | 2 3/4             | 18     | 15 1/2 | 5 1/16 | 20     | 17 1/8   | 5 3/8   | 25 5/8  | 7 3/4  | 17 1/2 | 11/16  | 496  |
|         | FH 8000                  | R    | 8000                       | 3000   | 3000              | 3 5/16            | 17 1/2 | 18 1/4 | 5 5/8  | 21 1/2 | 18 15/16 | 6 1/8   | 29 1/2  | 8 5/8  | 20 1/2 | 13/16  | 716  |
|         | FH 12000                 | R    | 12000                      | 2500   | 2500              | 3 7/8             | 18 1/4 | 21 1/2 | 6 5/16 | 22 3/4 | 20 15/16 | 6 15/16 | 34 1/8  | 9 5/8  | 23 3/4 | 1 1/16 | 926  |
|         | FH 18000                 | R    | 18000                      | 2300   | 2300              | 4 5/16            | 20 1/2 | 23 1/4 | 7 5/16 | 26     | 20 5/8   | 7 11/16 | 37 7/8  | 11 1/4 | 25 3/4 | 1 5/16 | 1402 |
|         | FH 30000                 | R    | 30000                      | 2000   | 2000              | 5 1/16            | 25 1/2 | 26 1/4 | 7 7/8  | 31     | 26 1/2   | 8 5/8   | 42      | 12 3/4 | 29 1/2 | 1 5/16 | 2178 |
|         | FH 42000                 | R    | 42000                      | 1700   | 1700              | 5 7/8             | 29     | 28 3/4 | 8 1/2  | 35     | 32 1/2   | 9 1/8   | 45 3/4  | 14 1/2 | 31 3/4 | 1 5/16 | 2822 |
|         | FH 60000                 | R    | 60000                      | 1400   | 1400              | 7                 | 32     | 30 1/2 | 9 1/2  | 38     | 35       | 10 5/8  | 49 1/2  | 16     | 33 1/2 | 1 5/16 | 3655 |
| métrico |                          |      |                            | Nm   | min <sup>-1</sup> | min <sup>-1</sup> | mm     | mm     | mm     | mm     | mm       | mm      | mm      | mm     | mm     | mm     | kg   |
|         | FH 1000                  | R    | 1356                       | 5600   | 5600              | 44,45             | 323,85 | 323,85 | 87,31  | 412,75 | 327,00   | 98,43   | 498,48  | 146,05 | 368,30 | 17,50  | 105  |
|         | FH 2000                  | R    | 2712                       | 4200   | 4200              | 58,74             | 425,45 | 374,65 | 107,95 | 480,00 | 381,00   | 117,48  | 590,55  | 174,63 | 419,10 | 17,50  | 161  |
|         | FH 4000                  | R    | 5423                       | 3600   | 3600              | 69,85             | 457,20 | 393,70 | 128,59 | 508,00 | 435,00   | 136,53  | 650,88  | 196,85 | 444,50 | 17,50  | 225  |
|         | FH 8000                  | R    | 10847                      | 3000   | 3000              | 84,14             | 444,50 | 463,55 | 142,87 | 546,00 | 481,00   | 155,58  | 749,30  | 219,08 | 520,00 | 21,00  | 325  |
|         | FH 12000                 | R    | 16270                      | 2500   | 2500              | 98,43             | 463,55 | 546,10 | 160,35 | 578,00 | 532,00   | 177,00  | 866,80  | 244,48 | 603,00 | 27,00  | 425  |
|         | FH 18000                 | R    | 24405                      | 2300   | 2300              | 109,54            | 520,70 | 590,55 | 185,74 | 660,00 | 600,00   | 195,26  | 962,00  | 285,75 | 654,00 | 33,00  | 636  |
|         | FH 30000                 | R    | 40675                      | 2000   | 2000              | 128,59            | 647,70 | 666,75 | 200,03 | 787,00 | 672,00   | 220,00  | 1066,80 | 323,85 | 749,00 | 33,00  | 988  |
|         | FH 42000                 | R    | 56944                      | 1700   | 1700              | 149,23            | 736,60 | 730,25 | 215,88 | 889,00 | 825,00   | 232,00  | 1162,00 | 368,30 | 806,00 | 33,00  | 1280 |
|         | FH 60000                 | R    | 81349                      | 1400   | 1400              | 177,80            | 812,80 | 774,70 | 241,30 | 965,00 | 890,00   | 270,00  | 1257,30 | 406,40 | 850,00 | 33,00  | 1658 |

O torque máximo de transmissão é 2 vezes o torque nominal especificado. Veja a página 14 para determinação do torque de seleção.

Rasgo de chaveta de acordo com USAS B17.1-1967

### Bloqueio freio

Durante operação de giro livre, o eixo estacionário de entrada da Roda Livre Tipo Caixa é acionado por um torque de arrasto do eixo de saída de giro livre. Ao ativar manualmente o freio de bloqueio integrado da roda livre tipo caixa, impede-se que as peças de acionamento sejam acionadas ao mesmo tempo.

### Montagem

A Roda Livre Tipo Caixa deve ser montada de tal modo que o eixo d1 seja o eixo de entrada, e o eixo d2 o eixo de saída.

Recomendamos o uso de acoplamentos rígidos à torsão para eixos que só geram baixas forças reativas. Quanto à indicação das forças reativas que ocorrem, estamos bem preparados para verificar a vida útil dos rolamentos instalados.

### Exemplo para envio de pedido

Antes de enviar seu pedido, preencha por favor o questionário disponível na página 113 especificando a direção de rotação em operação de acionamento quando visualizado na direção X, para que possamos verificar a seleção.