

para acionamentos estacionários de múltiplos motores
com elevação do rolete e função de separação mecânica



56-1

Vantagens

- Torques nominais de até 24 405 Nm
- Diâmetro do eixo de até 109,5 mm
- Operação isenta de desgaste
- Baixo nível de ruídos
- Baixa dissipação de potência
- Sistema integrado de filtragem de óleo

Aplicação como

- Embreagens de Sobrevelocidade

para acionamentos multimotores nos quais um acionamento é automaticamente desacoplado quando não está mais fornecendo potência.

Características

Rodas Livres Tipo Caixa FHD 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. Para manutenção segura do sistema, as Roda Livres de Carcaça FHD são equipadas com uma função de separação mecânica para desacoplar o acionamento de entrada do trem de acionamento de saída.

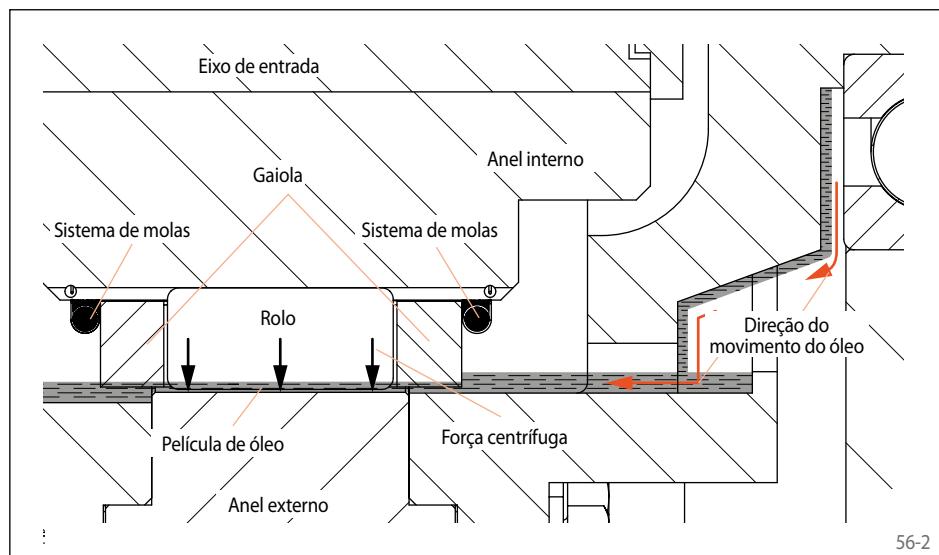
As Rodas Livres Tipo Caixa FHD são rodas livres completamente vedadas para arranjo estacionário com eixo de entrada e saída.

- Função de separação mecânica
- Troca de óleo sem tempo de inatividade
- Atende aos requisitos de 'Lockout-Tagout' da OSHA

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

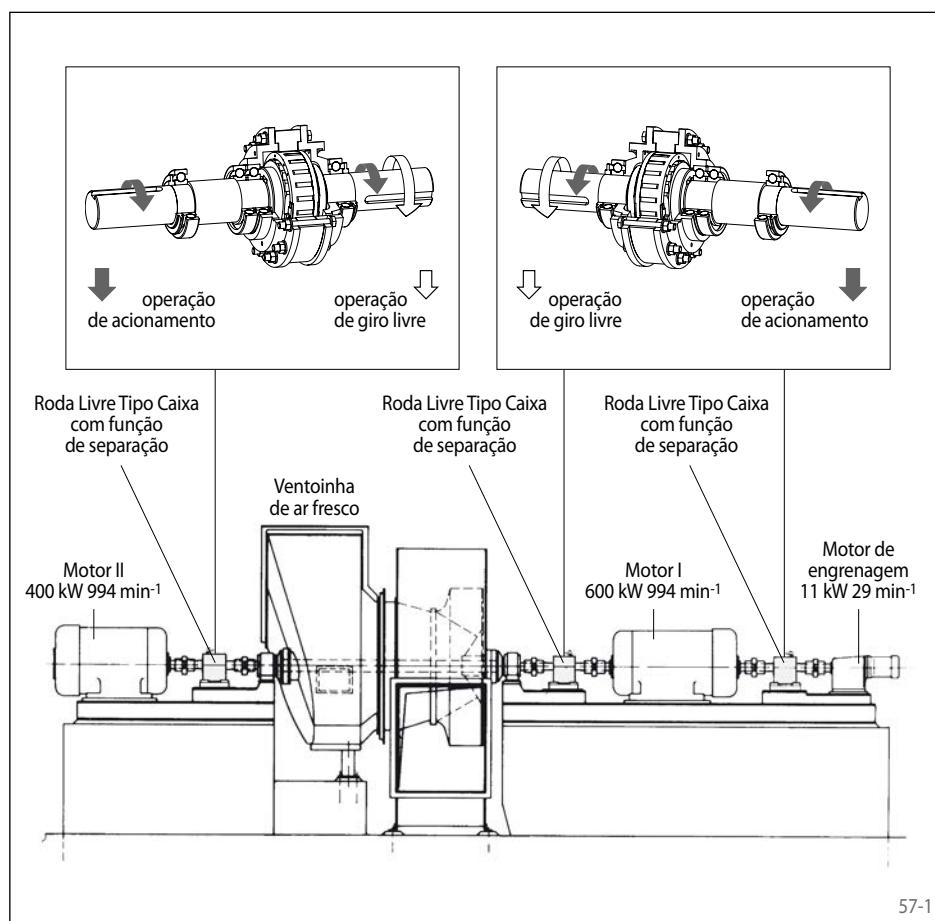
embreagens de sobrevelocidade a altas velocidades, não apenas em operação de giro livre, mas também em operação de ocorrer, por



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.

56-2

para acionamentos estacionários de múltiplos motores
com elevação do rolete e função de separação mecânica



57-1

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
- Ventoínhas
- 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.

Função de separação mecânica

Quando a alavanca de mão é acionada, o anel interno com a roda livre de roletes (figuras 57-2 e 57-3) sai do engrenamento com o anel externo. Isso separa mecanicamente o acionamento de entrada do trem de acionamento de saída. Essa separação pode ser vista através de uma janela de visualização. O reacoplamento do

acionamento de entrada e do trem de acionamento de saída é feito repondo a alavanca de mão.

A respectiva posição da alavanca de mão pode ser travada com um cadeado. Isso atende aos requisitos de um sistema Lockout-Tagout.

Sistema Lockout-Tagout

O sistema Lockout-Tagout serve ao propósito da segurança no trabalho. Ele permite que todas as energias de equipamentos que possam ser perigosos para as pessoas sejam isoladas, bloqueadas e etiquetadas. Isso permite que os componentes do acionamento recebam manutenção sem interromper a produção, de acordo com a OSHA 29 CFR 1910.147.



Roda livre engatada (pronta para uso)

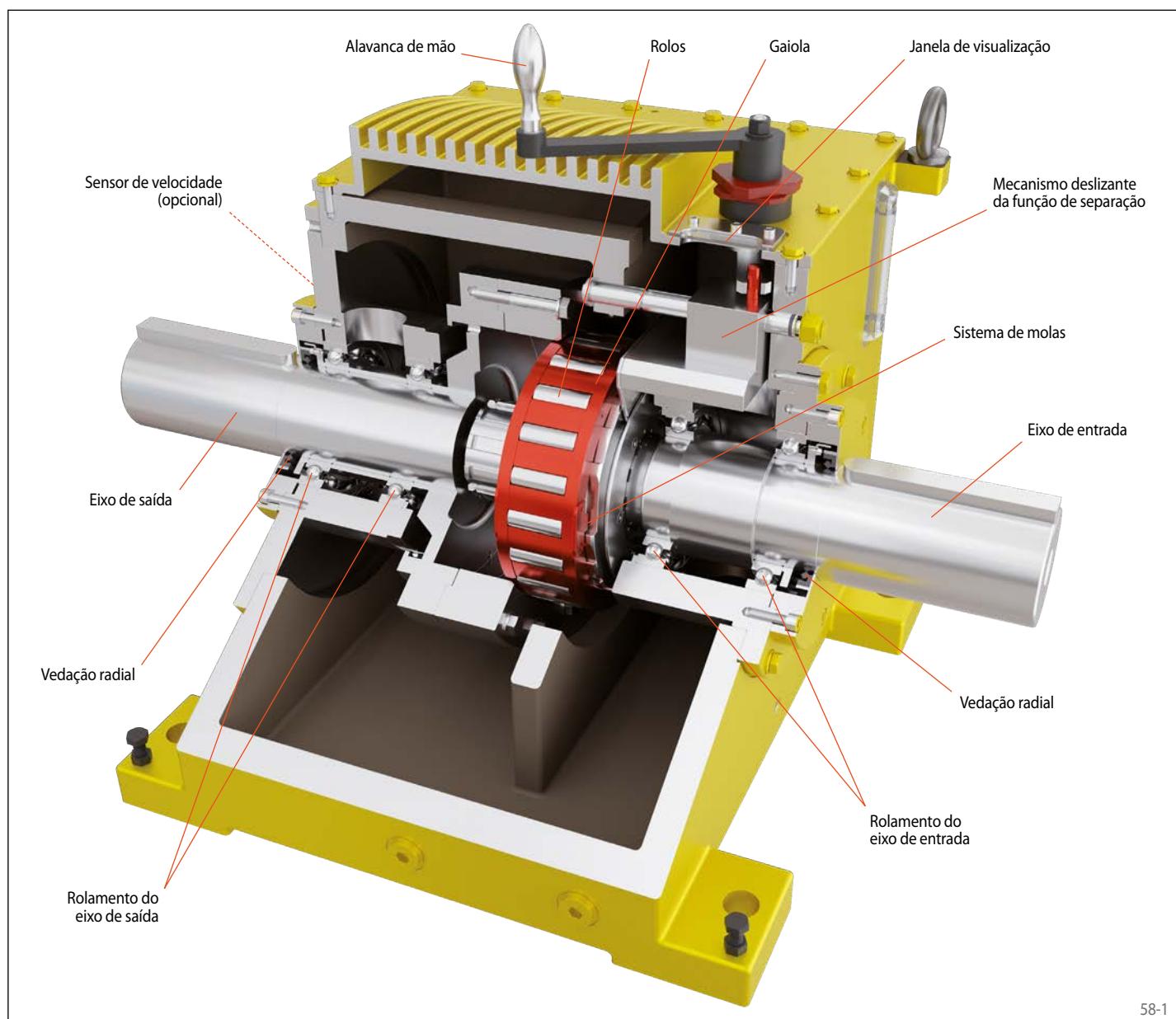
57-2



Roda livre mecanicamente separada

57-3

para acionamentos estacionários de múltiplos motores
com elevação do rolete e função de separação mecânica



58-1

Torque de seleção para Rodas Livres Tipo Caixa FHD

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:

$$M_A = \text{Torque de seleção da roda livre}$$

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 [min^{-1}]

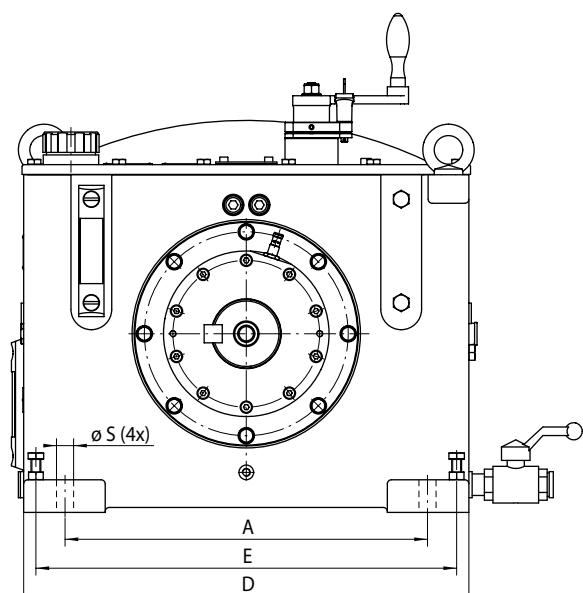
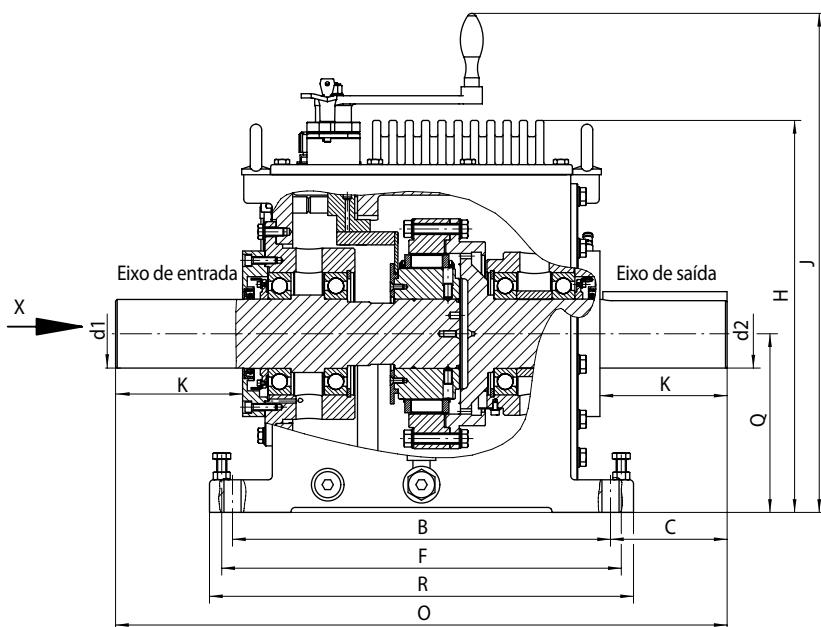
Após calcular M_A , o tamanho da roda livre deve ser selecionado em conformidade com as tabelas disponíveis no catálogo, de tal modo que em todos os casos ocorra o seguinte:

$$M_N \geq M_A$$

M_N = Torque nominal da Roda Livre Tipo Caixa FHD 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.

para acionamentos estacionários de múltiplos motores
com elevação do rolete e função de separação mecânica



59-1

59-2

Enregedem Sobrevelocidade	Tipo arranque de rolo hidrodinâmico padrão	Dimensões																

Tamanho da Roda Livre	Tipo	Torque nominal M_N	Velocidade máx. do eixo de saída	Acionamentos do eixo de entrada	Eixo d1 e d2	A	B	C	D	E	F	H	J	K	O	Q	R	S	Peso	
pol.		lb·ft	min ⁻¹	min ⁻¹	pol.	pol.	pol.	pol.	pol.	pol.	pol.	pol.	pol.	pol.	pol.	pol.	pol.	lbs		
	FHD 1000	R	1000	5600	5 600	1 3/4	12 3/4	3 7/16	16 1/4	15 1/10	13 3/10	12 7/8	17 48/67	3 7/8	19 5/8	5 3/4	14 1/2	11/16	231	
	FHD 2000	R	2000	4200	4 200	2 5/16	16 3/4	4 1/4	18 3/4	12 3/5	14 3/4	15	20	4 5/8	23 1/4	6 7/8	16 1/2	11/16	355	
	FHD 4000	R	4000	3600	3 600	2 3/4	18	15 1/2	5 1/16	20	14 2/5	16	17 1/8	21 35/38	5 3/8	25 5/8	7 3/4	17 1/2	11/16	496
	FHD 8000	R	8000	3000	3000	3 5/16	17 1/2	18 1/4	5 5/8	21 1/2	20 3/10	19 3/10	18 15/16	23 7/12	6 1/8	29 1/2	8 5/8	20 1/2	13/16	716
	FHD 12000	R	12000	2500	2500	3 7/8	18 1/4	21 1/2	6 5/16	22 3/4	15 1/3	22 1/6	20 15/16	25 13/30	6 15/16	34 1/8	9 5/8	23 3/4	1 1/16	926
métrico	FHD 18000	R	18000	2300	2300	4 5/16	20 1/2	23 1/4	7 5/16	26	24 2/5	24 8/47	20 5/8	27 21/23	7 11/16	37 7/8	11 1/4	25 3/4	1 5/16	1402
		Nm	min ⁻¹	min ⁻¹	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg		
	FHD 1000	R	1356	5600	5 600	44,45	323,85	323,85	87,31	412,75	382,75	338,30	327,00	450,00	98,43	498,48	146,05	368,30	17,50	105
	FHD 2000	R	2712	4200	4 200	58,74	425,45	374,65	107,95	480,00	320,00	374,65	381,00	508,00	117,48	590,55	174,63	419,10	17,50	161
	FHD 4000	R	5423	3600	3600	69,85	457,20	393,70	128,59	508,00	344,80	404,50	435,00	556,80	136,53	650,88	196,85	444,50	17,50	225
	FHD 8000	R	10847	3000	3000	84,14	444,50	463,55	142,87	546,00	516,00	490,00	481,00	599,00	155,58	749,30	219,08	520,00	21,00	325
	FHD 12000	R	16270	2500	2500	98,43	463,55	546,10	160,35	578,00	390,00	563,00	532,00	646,00	177,00	866,80	244,48	603,00	27,00	425
	FHD 18000	R	24405	2300	2300	109,54	520,70	590,55	185,74	660,00	620,00	614,00	600,00	709,00	195,26	962,00	285,75	654,00	33,00	636

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

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.