

# Sistemas de vedação para redutores e motores elétricos NORD

Eixo de saída e vedações do eixo



# Grupo NORD DRIVESYSTEMS



Redutores industriais



Motorredutores



Inversores de frequência e soft-starters

- ▶ Matriz e centro tecnológico em Bargteheide próximo a Hamburgo.
- ▶ Soluções em acionamentos para mais de 100 segmentos industriais.
- ▶ 7 locais de fabricação líderes em tecnologia produzem redutores, motores e inversores, formando sistemas completos em acionamentos, provenientes de um só fornecedor.
- ▶ A NORD possui 51 filiais próprias em 36 países e outros revendedores em mais de 50 países. Estes oferecem estoques locais, centros de montagem, suporte técnico e assistência técnica.
- ▶ Mais de 4.000 funcionários em todo o mundo criam soluções individuais para cada cliente.



Matriz em Bargteheide



Fabricação de redutores



Fabricação de inversores



Fabricação de motores



Produção e montagem



Montagem de motores



A NORD DRIVESYSTEMS dá grande importância aos assuntos ligados à estanqueidade de redutores e motorredutores. A estanqueidade confiável a longo prazo contra a penetração de substâncias estranhas e saída de lubrificantes é determinante para os custos do ciclo de vida do produto, pois a falta de estanqueidade de redutores e motorredutores segue sendo uma das principais causas de falhas.

Já faz quase 40 anos que a NORD DRIVESYSTEMS introduziu o conceito da carcaça monobloco, prevendo uma carcaça sem junções no fluxo de força, reduzindo o risco de falta de estanqueidade da carcaça de modo contínuo, colocando o foco sobre a vedação dos eixos. Enquanto que no motorreductor a vedação na entrada do reductor está protegida idealmente pelo motor contra influências do ambiente, a vedação dos eixos de saída do reductor está intensamente sujeita às influências do ambiente.

A NORD DRIVESYSTEMS desenvolveu diversos sistemas de vedação para eixos de saída, os quais são recomendados na dependência das diferentes aplicações e influências do ambiente. A seguir são apresentados os sistemas de vedação para os eixos de saída dos redutores.



## 1.2 Vedação de eixo dupla com dois retentores e rolamento lubrificado com graxa

A vedação de eixo duplo no lado de saída oferece uma segurança maior. Ela é composta por dois retentores. Materiais que agem externamente sobre a vedação terão de superar barreiras adicionais, antes de atingir o lábio de vedação interno que veda a câmara do óleo, causando um vazamento. Em caso de danos externos, o segundo retentor fornece segurança adicional contra vazamentos.

A vedação dupla do eixo possui um retentor interno (forma A, sem lábio de proteção) e um retentor externo (forma AS, com lábio de proteção).

Se, por razões de espaço não for possível o uso de dois retentores, alternativamente é usado um retentor do tipo MSS1 com retentor duplo integrado.

Os retentores duplos no eixo de saída são aplicados de série, como versão padrão nos seguintes redutores NORD:

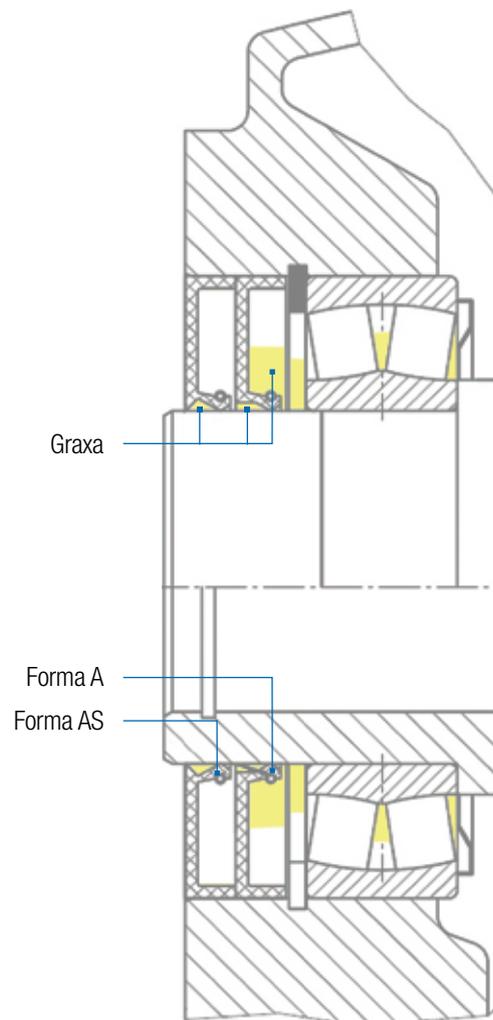
- ▶ Redutores industriais (SK 5207 até 15507)
- ▶ Redutores de engrenagens cônicas de 3 e 4 estágios com eixo oco (SK 9012.1 até 9096.1) e com eixo maciço nos tipos SK 9072.1 e 9096.1
- ▶ Redutores de engrenagens helicoidais e rosca sem fim com eixo oco (SK 02040.1 até 43125)
- ▶ Redutores de eixos paralelos com eixo oco de SK 1282.1 até 11382.1\*
- ▶ Redutores de eixos paralelos com eixo maciço de SK 1282.1 até 11382.1
- ▶ Redutores de engrenagens helicoidais NORDBLOC.1® de SK 772.1 até 973.1

Além disso, o retentor duplo no eixo de saída pode ser fornecido opcionalmente para:

- ▶ Redutores de engrenagens cônicas de 2 estágios (SK 92072.1 até 92772.1)
- ▶ Redutores de eixos paralelos SK 0182.1 e 0282.1
- ▶ Redutores de engrenagens cônicas de 3 e 4 estágios com eixo maciço (SK 9012.1 até 9096.1)
- ▶ Redutores de eixos paralelos com eixo maciço de SK 1282.1 até 9382\*
- ▶ Redutores de engrenagens helicoidais de SK 32 até 103

*\*Nota: Redutores de eixos paralelos SK 2282, 4282 têm o retentor duplo somente no eixo de saída no lado A, por razões de espaço*

Nos demais tipos de redutores, o retentor duplo no eixo de saída é possível aplicando-se medidas especiais. Consulte-nos.

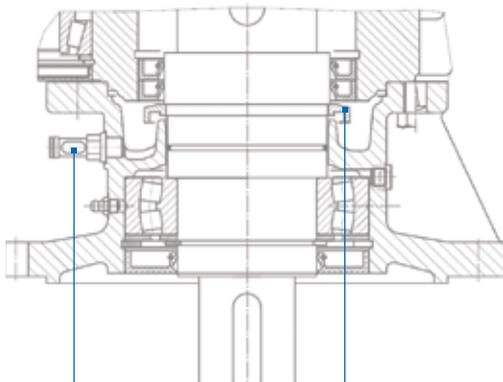


# Sistemas de vedação para redutores e motores elétricos NORD

## 1.3 Opcional: “FKM” para altas temperaturas e alta resistência química

A NORD DRIVESYSTEMS pode fornecer retentores no lado de saída feitos de fluor-elastômero (FKM) opcionalmente para quase todos os tipos de retentores. FKM também é conhecido pelo nome comercial Viton.

FKM atende a solicitações superiores à resistência térmica e química. A faixa de temperaturas de aplicação do FKM vai de -25 até 150° C. Em caso de temperaturas na área da vedação acima de 85° C para lubrificação com óleo mineral e acima de 80° C para lubrificantes sintéticos, em vez dos retentores de série de NBR, a NORD DRIVESYSTEMS recomenda os retentores opcionais de material FKM, geralmente marrom. Para aplicações nas quais o retentor tem contato externo com produtos químicos, por ex., durante a limpeza do equipamento, tanto para NBR quanto para FKM deve ser verificada a compatibilidade química do material do retentor. Consulte-nos (veja o capítulo 2).



Indicação do óleo de vazamento

Disco pingador

## 1.4 Opcional: Mancal VL3 “Drywell” para eixos de acionamento verticais

Especialmente para agitadores, a NORD DRIVESYSTEMS oferece o mancal do eixo de saída reforçado, com maior distância entre mancais e rolamentos especialmente resistentes, adequados para absorção de altas forças radiais e axiais. Para impedir vazamentos de lubrificante com maior segurança e para prevenir a eventual contaminação da mistura, existe a opção VL3 na versão Drywell para eixos de saída verticais.

A opção VL3 oferece a seguinte função de segurança: Em caso de eventuais vazamentos nos retentores duplos do eixo de saída, o óleo chega ao espaço de recebimento do flange através do disco pingador e é avisado através de uma indicação de vazamento ou um sensor de óleo. Assim é possível impedir o vazamento até o espaço do agitador.

A opção VL3 está disponível para:

- ▶ todos os redutores industriais com eixo de saída vertical (SK 5207 até 15507)
- ▶ Redutores de eixos paralelos na forma construtiva M4 com eixo maciço e oco de SK 1282.1 até 11382.1
- ▶ Redutores de engrenagens cônicas de 3 e 4 estágios na forma construtiva M5 e M6 com eixo maciço e oco (SK 9012.1 até 9096.1)

## 1.5 Opcional: “True Drywell” para eixos de acionamento verticais

Existem aplicações com os mais altos requisitos à segurança contra vazamentos, nas quais a vedação com contato no eixo de saída apontado para baixo, representando um potencial risco de vazamento em caso de desgaste ou sujeira, não é considerada como segura o suficiente. Para estas aplicações a NORD tem a opção True Drywell.

A versão True Drywell da NORD elimina o risco de vazamento das vedações com contato, pois com True Drywell não existem vedações de contato abaixo do nível do óleo, as quais poderiam causar vazamento durante a operação. Um tubo de proteção fixo se estende até bem acima do nível de óleo. Ele veda sem contato e sem desgaste pelo princípio de que, devido à força da gravidade os líquidos não fluem para cima.

A opção está disponível para:

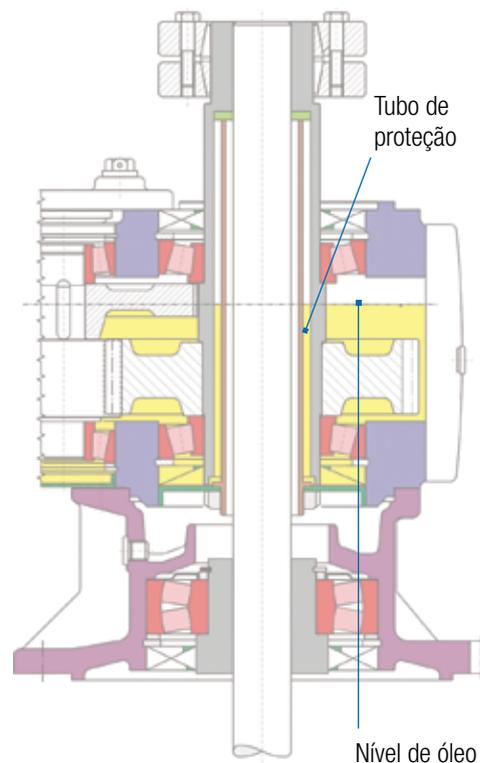
- ▶ todos os redutores industriais com eixo de saída vertical (SK 5207 até 15507)

Para redutores de eixos paralelos e de engrenagens cônicas esta opção é possível como versão especial. Consulte-nos.

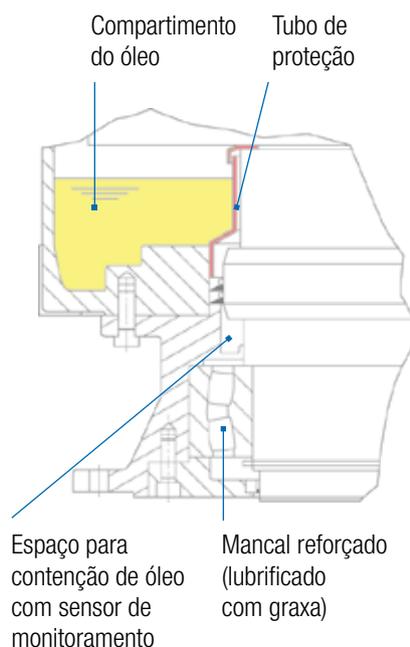
Os redutores de eixos paralelos NORD na versão True Drywell se caracterizam pela versão de eixo oco com disco de contração e pelo diâmetro de eixo oco reduzido, flange para agitador VLII, bem como o respiro padrão do redutor (não é permitida ventilação forçada). O sistema modular dos redutores NORD permite a versão True Drywell também para redutores de engrenagens cônicas na forma construtiva M5 e M6, sendo que aqui, porém, a vedação do lado do acionamento se encontra abaixo do nível de óleo.

Em redutores industriais na versão True Drywell é usado um tubo de proteção em posição aprofundada, em conjunto com um nível de óleo reduzido, exigindo uma lubrificação recirculante. A versão True Drywell também está vinculada a mancais de saída reforçados.

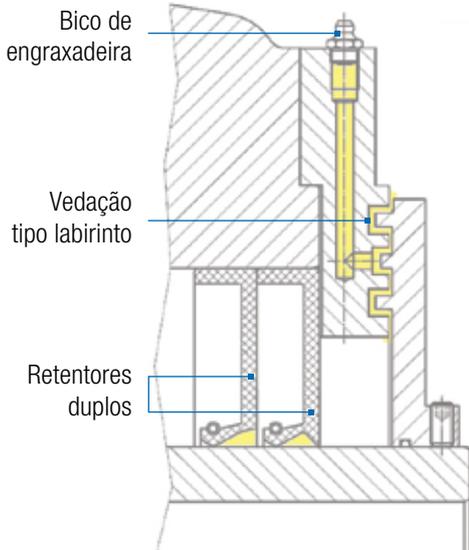
## “True Drywell” para motorreductores



## “True Drywell” para redutores industriais



# Sistemas de vedação para redutores e motores elétricos NORD



## 1.6 Sistema de vedação Taconite para poeiras agressivas de pedra e minério

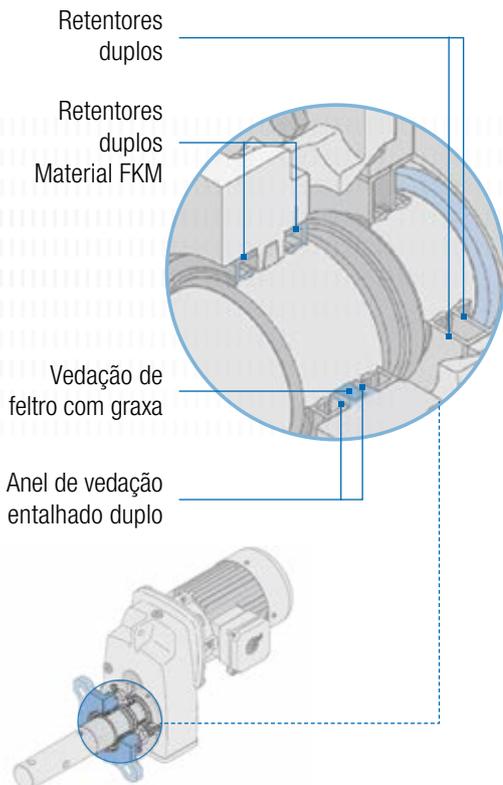
O assim chamado sistema de vedação Taconite\* foi desenvolvido especialmente para a operação com poeira agressiva de pedra e minério. O sistema de vedação Taconite é composto por dois retentores e uma vedação radial tipo labirinto, a qual é preenchida com graxa. Esta graxa forma uma barreira contra a penetração da poeira de pedra. A relubrificação periódica pelo bico de engraxadeira faz com que a graxa sempre remova as partículas de poeira que penetraram da vedação tipo labirinto. Assim a poeira agressiva não consegue avançar até os retentores. A graxa contaminada que sair pelo vão da vedação deverá ser removida.

*\*Denominada em função do Taconite, um minério de ferro explorado em Minnesota / EUA.*

A opção Taconite está disponível para:

- ▶ todos os redutores industriais (SK 5207 até 15507)

Para os motorredutores a opção Taconite é possível como versão especial. Consulte-nos.



## 1.7 Opcional: SCP para Transportadores tipo parafuso / Screw Conveyors

Nos transportadores tipo parafuso, frequentemente o eixo de saída do redutor entra em contato com o produto transportado. Então o produto transportado é pressionado diretamente contra a vedação do eixo de saída. Para atender a estas solicitações especiais, foi desenvolvida a opção SCP Transportador tipo parafuso / Screw Conveyor, especialmente para o mercado dos EUA.

A opção SCP Transportador tipo parafuso / Screw Conveyor está disponível para:

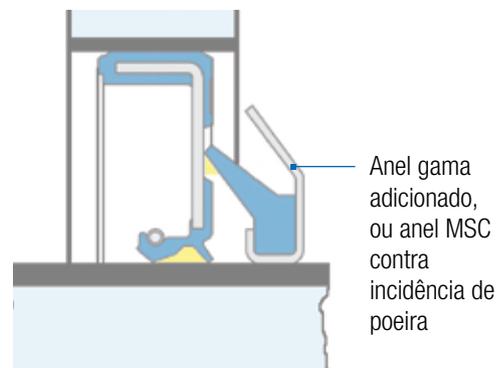
- ▶ Redutores de eixos paralelos nos tamanhos SK 1282.1 até 6382
- ▶ Redutores de engrenagens cônicas nos tamanhos SK 9012.1 até 9053.1

A principal característica da versão de redutores de eixos paralelos para acionamento de transportadores tipo parafuso é um flange de saída no qual há várias vedações integradas, para proteger a real vedação de óleo do redutor. Caso o produto transportado passe através dos dois retentores externos de material FKM, pelo anel de feltro e pelas duas vedações tipo labirinto, muito provavelmente ainda atingirá os retentores duplos que vedam o eixo de saída do retentor, pois, antes disso o produto transportado poderá cair para fora do flange. Resultado: A vedação do eixo está bem protegida contra o produto a transportar.

## 2. Versões especiais

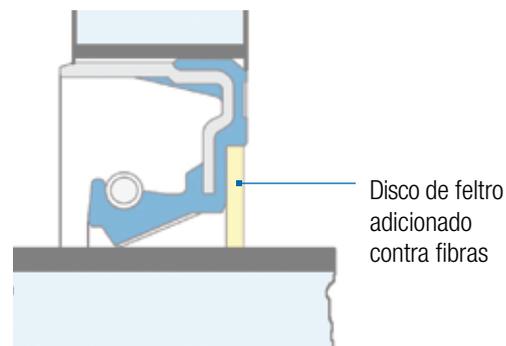
### 2.1 Anel gama axial adicional para condições moderadamente poeirentas

Uma proteção adicional contra poeira é representada pelo assim chamado anel gama ou anel MSC, com o seu lábio de proteção adicional, o qual encosta axialmente por fora na face de topo do retentor. O anel gama ou anel MSC está fixo à prova de giro sobre o eixo de saída e é adicionado ao sistema de vedação. O eixo de saída é prolongado um pouco para isso. Esta versão especial é possível para muitos tipos de redutores. Consulte-nos.



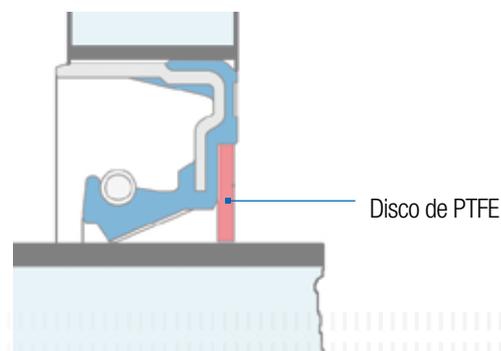
### 2.2 Disco não tecido adicional contra fibras, especialmente fibras têxteis

As fibras, especialmente fibras têxteis e fiapos podem ser um problema para o sistema de vedação. Se, por ex., uma fibra ficar presa no lábio de vedação, poderá ocorrer uma vedação temporária. Um disco de feltro fixo colado externamente ao retentor foi comprovado como sendo uma proteção especial e eficaz contra fibras. Esta versão especial é possível para muitos tipos de redutores. Consulte-nos.

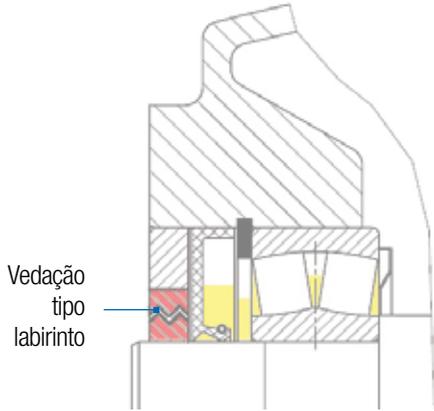


### 2.3 Disco de PTFE adicional para produtos químicos

O disco de PTFE é usada quando a região da vedação do eixo de saída tem contato temporário (por ex., durante a limpeza) com produtos químicos agressivos. Em vedações de eixos de saída que permitem dois retentores, o anel de vedação externo pode ser substituído por um anel de PTFE. Esta versão especial é possível para muitos tipos de redutores. Consulte-nos.

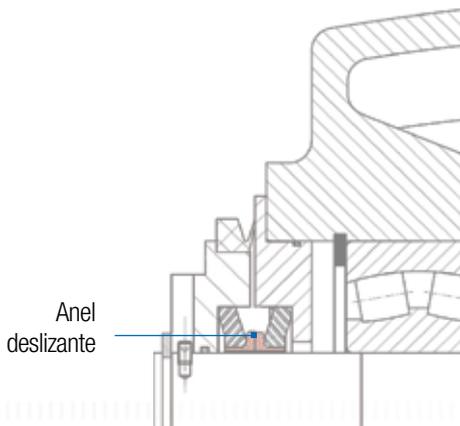


# Sistemas de vedação para redutores e motores elétricos NORD



## 2.4 Vedação tipo labirinto para incidência média de poeira e respingos de água

Em caso de incidência de poeira não tão intensa a ponto de justificar o gasto com um sistema de vedação de Taconite, uma vedação tipo labirinto não relubrificável também pode ser uma boa solução. Esta vedação tipo labirinto livre de manutenção frequentemente pode ser instalada sem alteração dimensional ao invés do retentor externo nos redutores que permitem um retentor duplo. Consulte-nos.



## 2.5 Selo mecânico para fluidos agressivos no ambiente

Selos mecânicos são usados quando a região da vedação do eixo de saída tem contato frequente com líquidos agressivos e sujos. Os selos mecânicos funcionam muito bem na área de águas residuais. Deve ser observado que para o seu funcionamento os selos mecânicos apresentam um pequeno vazamento de óleo em operação normal, não sendo, portanto, totalmente vedados. Os selos mecânicos também podem ser aplicados abaixo do nível de água externo. Então deve ser observado que em operação haja sempre uma pressão hidrostática maior do que no exterior, para que materiais estranhos não possam penetrar no redutor. Esta versão especial é possível para muitos tipos de redutores. Consulte-nos.

### 3. Retenores para motores elétricos NORD

#### 3.1 Retenores de NBR ou FKM

Todos os motores elétricos NORD estão equipados de série com o grau de proteção IP55. Isso significa que o eixo está equipado com retenores em ambos os lados. Como opção para todas as linhas é possível a conversão para IP66. Para motores lisos da linha HM e para os motores não ventilados da linha IE5+ é possível o grau de proteção IP69K, se o motor estiver diretamente acoplado a um redutor NORD (montagem direta).

Os retenores dos motores de série ISO F são compostos por elastômero de nitrilo butadieno (NBR). Para motores montados diretamente ao redutor devem ser observadas as temperaturas do óleo do redutor previstas. Aqui vale a mesma recomendação do capítulo 1.3.

- ▶ A temperaturas de óleo > 85° C, no caso de óleos minerais
- ▶ A temperaturas de óleo > 80° C, no caso de óleos sintéticos

NORD DRIVESYSTEMS recomenda o uso de retenores de FKM.

Além das temperaturas do óleo também têm importância decisiva as altas rotações dos motores, as quais também podem ser uma razão para mudar os retenores de NBR para FKM. Enquanto que com 50 Hz/60 Hz não se atinge rotações críticas, em alguns tamanhos de motor já podem ocorrer rotações de motor críticas com dimensionamento pela curva característica de 87 Hz.

A troca de NBR por FKM afeta tanto o lado A quanto o lado B do motor.

Motores da classe de isolamento H (185° C) e motores à prova de explosão já vêm equipados de série com retenores de FKM. Nestes motores não é possível escolher o material dos retenores.

#### 3.2 Possibilidades de proteção do lado B

De acordo com cada aplicação, também é possível modificar a vedação do eixo no lado B. Além das possibilidades mais simples para minimizar a sujeira direta ou a entrada de umidade – cobertura de proteção (RD) ou cobertura dupla do ventilador (RDD) – também existe nos motores nervurados a possibilidade de encurtar a ponta do eixo do lado B e fechar a abertura na placa do mancal (opção OL/H). Nesta modificação é eliminado o ventilador do motor e a potência nominal ou o modo de operação devem ser reduzidos de acordo.



A tabela\* mostra uma visão geral das rotações críticas

Type	Rotação máxima (rpm)
63	2.500
71	2.500
80	2.860
90	3.400
100	3.500
112	3.500
132	3.300
160	3.200
180	3.100
225	2.800
250	2.800

\*Extraído do catálogo de motores M7000

**BR**

Nord Drivesystems Brasil LTDA  
Rua Dr. Moacyr Antonio de Moraes, 127  
07140-285 Guarulhos - São Paulo  
T: +55 11 / 2402 8855  
F: +55 11 / 2402 8830  
info.br@nord.com

**PT**

NORD DRIVESYSTEMS PTP, Lda.  
Zona Industrial de Oiã, Rua da Etar, Lote 8, Apt. 79  
3770-059 Oliveira do Bairro, Aveiro  
T: +351 234 / 727 090  
F: +351 234 / 727 099  
info.pt@nord.com