

**B 2050 – pt-BR**

**Redutores industriais à prova de explosão**

Manual de operação e montagem







**Leia o documento e guarde-o para consultas posteriores**

---

Leia este documento cuidadosamente antes de trabalhar no dispositivo e colocar o dispositivo em funcionamento. É obrigatório seguir as instruções deste documento. Elas são um pré-requisito para uma operação segura e sem falhas e atendimento a eventuais reivindicações de garantia.

Caso as suas dúvidas sobre o manuseio do dispositivo não estejam respondidas no presente documento ou se você precisar de informações adicionais, entre em contato com a Getriebbau NORD GmbH & Co. KG.

A versão alemã deste documento é a original. O documento em idioma alemão sempre tem preferência. Se este documento existir em outros idiomas, trata-se de tradução do documento original.

Guarde este documento na proximidade do dispositivo, de modo que esteja disponível em caso de necessidade.

Utilize a versão desta documentação válida no momento da entrega do seu dispositivo. A versão atual válida da documentação pode ser encontrada em [www.nord.com](http://www.nord.com).

Observe também os seguintes documentos:

- Catálogos de Redutores,
- Documentações do motor elétrico,
- Documentações de componentes aplicados ou disponibilizados,
- Documentações especiais conforme informado na placa de identificação.

## Documentação

|                     |   |
|---------------------|---|
| Denominação:        | <b>B 2050</b>   |
| N.º mat.:           | <b>6053021</b>  |
| Linha:              | Redutores e motorreduzores  |
| Linha de modelos:   | SK 5207 até SK 15507,<br>SK 5217 até SK 11217,<br>SK 5321 até SK 15421,<br>SK 5418 até SK 12418 |
| Tipos de redutores: | <b>Redutores industriais</b>  |

## Lista de versões

| Título,<br>Data                         | Número de<br>pedido / versão | Observações   |
|---|------------------------------|---|
|   | Código interno               |   |
| <b>B 2050</b> ,<br>Fevereiro de<br>2013 | <b>6053021</b> / 0613        | -   |
| <b>B 2050</b> ,<br>Setembro<br>de 2014  | <b>6053021</b> / 3814        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Correções gerais</li> </ul>  |
| <b>B 2050</b> ,<br>Abril de<br>2015     | <b>6053021</b> / 1915        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Correções gerais</li> </ul>  |
| <b>B 2050</b> ,<br>Março de<br>2016     | <b>6053021</b> / 0916        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisão da documentação ATEX / Expansão das opções,</li> <li>Expansão da linha,</li> <li>Novas declarações de conformidade,</li> <li>Correções gerais</li> </ul>   |
| <b>B 2050</b> ,<br>Maio de<br>2017      | <b>6053021</b> / 1817        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisão</li> </ul>   |
| <b>B 2050</b> ,<br>Maio de<br>2019      | <b>6053021</b> / 1819        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisão da documentação ATEX,</li> <li>Expansão da linha MAXXDRIVE® XT,</li> <li>Novas declarações de conformidade,</li> <li>Correções gerais</li> </ul>   |
| <b>B 2050</b> ,<br>Outubro de<br>2019   | <b>6053021</b> / 4419        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisão abrangente dos avisos de segurança e de advertência,</li> <li>Eliminação das declarações de conformidade de acordo com DIN EN 13463-1,</li> <li>Revisão da descrição da opção MS e MF</li> <li>Acréscimo da opção SAFOMI</li> <li>Acréscimo SK 5217 até 11217</li> <li>Acréscimo do capítulo Emissão de ruídos</li> <li>Acréscimo no capítulo Intervalos de inspeção e manutenção</li> <li>Correções gerais</li> </ul> |

| Título,<br>Data                         | Número de<br>pedido / versão | Observações   |
|---|------------------------------|---|
|   | Código interno               |   |
| <b>B 2050</b> ,<br>Novembro<br>de 2020. | <b>6053021</b> / 4620        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Complemento das descrições para as opções DB e VL/KL 2/3/4/6</li> <li>• Acréscimo da opção OH</li> <li>• Revisão das tabelas para óleo lubrificante e temperaturas mínimas de partida</li> <li>• Correções gerais e complementos</li> </ul>  |
| <b>B 2050</b> ,<br>Setembro<br>de 2021  | <b>6053021</b> / 3921        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão editorial</li> <li>• Correções gerais e complementos</li> </ul>  |
|   | 32535                        |   |
| <b>B 2050</b> ,<br>Julho de<br>2023     | <b>6053021</b> / 3023        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correções gerais e complementos</li> <li>• Extensão dos tipos de redutores</li> <li>• Alteração da placa de identificação</li> <li>• Acréscimos da opção SAFOMI</li> <li>• Alteração da montagem do disco de contração</li> <li>• Definição do comprimento das mangueiras de refrigeração</li> <li>• Alteração do esboço do braço de torque</li> <li>• Aviso de montagem do flange de acionamento (opção F1)</li> <li>• Acréscimo do intervalo de troca de óleo no flange intermediário (opção WX)</li> <li>• Revisão dos lubrificantes</li> <li>• Distância EAC Ex</li> </ul> |
|   | 36367                        |   |

**Tabela 1: Lista de versões B 2050**

## Nota sobre direitos autorais

Este documento deve ser disponibilizado a todos os usuários sob forma adequada, como parte do aparelho descrito.

É proibida qualquer edição ou alteração, bem como demais aproveitamentos do documento.

## Editora

### **Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Alemanha • <http://www.nord.com>

Telefone +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253'

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



## Índice

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Avisos de segurança .....</b>   | <b>13</b> |
| 1.1      | Utilização adequada.....   | 13        |
| 1.2      | Avisos de segurança para atmosferas explosivas .....   | 13        |
| 1.2.1    | Área de aplicação.....   | 14        |
| 1.2.2    | Itens aplicados e equipamentos .....   | 14        |
| 1.2.3    | Lubrificantes .....  | 14        |
| 1.2.4    | Condições operacionais .....   | 15        |
| 1.2.5    | Forças radiais e axiais.....   | 15        |
| 1.2.6    | Montagem, instalação e colocação em funcionamento .....  | 15        |
| 1.2.7    | Inspeção e manutenção .....  | 15        |
| 1.2.8    | Proteção contra o acúmulo de cargas eletrostáticas.....  | 16        |
| 1.3      | Graus de proteção contra ignição aplicados conforme DIN EN ISO 80079-37 .....                  | 16        |
| 1.4      | Não realizar alterações .....  | 16        |
| 1.5      | Realização de inspeções e trabalhos de manutenção .....  | 16        |
| 1.6      | Qualificação pessoal.....  | 17        |
| 1.7      | Segurança em determinadas atividades .....   | 17        |
| 1.7.1    | Controle quanto a danos por transporte .....   | 17        |
| 1.7.2    | Avisos de segurança para a instalação e manutenção .....                                       | 17        |
| 1.8      | Perigos.....   | 17        |
| 1.8.1    | Perigos durante o içamento.....  | 17        |
| 1.8.2    | Perigo devido a peças rotativas.....   | 18        |
| 1.8.3    | Perigos ao subir.....  | 18        |
| 1.8.4    | Perigo devido às altas ou baixas temperaturas.....   | 18        |
| 1.8.5    | Perigo devido a lubrificantes e outras substâncias.....  | 18        |
| 1.8.6    | Perigo devido ao ruído .....   | 19        |
| 1.8.7    | Perigo devido ao fluido de resfriamento sob pressão.....                                       | 19        |
| <b>2</b> | <b>Descrição do redutor .....</b>  | <b>20</b> |
| 2.1      | Tipos de redutores e denominações de tipos .....   | 20        |
| 2.2      | Placa de identificação .....   | 25        |
| <b>3</b> | <b>Transporte, armazenamento, montagem .....</b>   | <b>27</b> |
| 3.1      | Transporte do redutor .....  | 27        |
| 3.1.1    | Transporte de redutores padrão .....   | 28        |
| 3.1.2    | Transporte de redutores com adaptador para motor .....   | 29        |
| 3.1.3    | Transporte de redutores com acionamento auxiliar ou com redutor primário (opção: WG, WX) ..... | 30        |
| 3.1.4    | Transporte de redutores com acionamento por correia trapezoidal .....                          | 31        |
| 3.1.5    | Transporte de redutores na versão para agitadores.....   | 32        |
| 3.1.6    | Transporte de redutores sobre base flutuante do motor ou base fixa do motor .....              | 33        |
| 3.2      | Armazenamento e tempos de parada.....  | 34        |
| 3.2.1    | Medidas de validade geral.....   | 34        |
| 3.2.2    | Armazenamento e tempos de parada acima de 3 meses .....  | 34        |
| 3.2.3    | Armazenamento e tempos de parada acima de 9 meses .....  | 34        |
| 3.3      | Verificação da forma construtiva .....   | 36        |
| 3.4      | Preparação para a instalação .....   | 36        |
| 3.4.1    | Verificação quanto a danos .....   | 36        |
| 3.4.2    | Remoção do produto anticorrosivo.....  | 36        |
| 3.4.3    | Verificação do sentido de giro .....   | 36        |
| 3.4.4    | Verificação das condições ambientes .....  | 36        |
| 3.4.5    | Montagem do reservatório de nível de óleo (opção OT) .....                                     | 36        |
| 3.4.6    | Adaptador sem vedação para redutores verticais (opção: SAFOMI).....                            | 37        |
| 3.5      | Instalação do redutor .....  | 37        |
| 3.6      | Montagem de um cubo no eixo maciço (opção: V, L).....  | 38        |
| 3.7      | Montagem de redutores com eixo maciço (opção: A, EA) .....                                     | 40        |
| 3.7.1    | Montagem de um eixo oco com elemento de fixação (opção: B).....                                | 41        |
| 3.7.2    | Montagem de um eixo oco com disco de contração (opção: S).....                                 | 42        |
| 3.8      | Montagem de um redutor na versão com flange (opção: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4).....            | 45        |
| 3.8.1    | Versão para agitador (opção: VL2, KL2) .....   | 45        |
| 3.8.2    | Versão para agitador com Drywell (opção: VL3, KL3).....  | 46        |
| 3.8.3    | Versão para agitador com True Drywell (opção: VL4, KL4) .....                                  | 46        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.8.4    | Versão com flange para extrusora (opção: VL5).....   | 46        |
| 3.8.5    | Versão para agitador com True Drywell e fixação por pés (opção: VL6, KL6) .....                            | 47        |
| 3.9      | Redutor com versão True Drywell (opção: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY).....                                      | 47        |
| 3.10     | Estrutura da base do motor (opção: MF) .....   | 48        |
| 3.11     | Base flutuante do motor (opção: MS).....   | 48        |
| 3.12     | Montagem da cobertura, defletor de ar (opção: H, H66, FAN, MF., MS.....)                                   | 50        |
| 3.13     | Montagem de um motor normalizado (opção: IEC, NEMA, SAFOMI, F1) .....                                      | 51        |
| 3.13.1   | Sequência de montagem de um motor com acoplamento com dentes padrão (opção: IEC, NEMA).....                | 52        |
| 3.13.2   | Sequência de montagem de um motor com acoplamento com dentes padrão (opção: SAFOMI) .....                  | 53        |
| 3.14     | Montagem do acoplamento de acionamento .....   | 53        |
| 3.14.1   | Acoplamento com dentes .....   | 53        |
| 3.14.2   | Embreagem hidráulica.....  | 54        |
| 3.14.3   | Acoplamentos de engrenagem.....  | 55        |
| 3.15     | Montagem do acoplamento de saída.....  | 55        |
| 3.16     | Conexão de uma serpentina de resfriamento (opção: CC).....   | 55        |
| 3.17     | Montagem do sistema de resfriamento externo (opção: CS1-X, CS2-X).....                                     | 57        |
| 3.18     | Montagem de um ventilador (opção: FAN-A, FAN-R).....   | 58        |
| 3.19     | Montagem da lubrificação recirculante (opção: LC, LCX).....  | 59        |
| 3.20     | Sensoriamento para o monitoramento do redutor (Opção: MO).....   | 59        |
| 3.21     | Aplicação do adesivo térmico .....   | 59        |
| 3.22     | Montagem do braço de torque (opção: D, ED, MS).....  | 60        |
| 3.23     | Conexão do aquecedor de óleo (opção: OH).....  | 62        |
| 3.24     | Pintura posterior.....   | 62        |
| <b>4</b> | <b>Entrada em funcionamento .....</b>  | <b>63</b> |
| 4.1      | Verificação do nível de óleo .....   | 63        |
| 4.2      | Ativação do respiro .....  | 64        |
| 4.3      | Calor do processo através do eixo oco de saída .....   | 64        |
| 4.4      | Lubrificação recirculante (opção: LC, LCX).....  | 65        |
| 4.5      | Resfriamento do redutor por ventilador (opção: FAN-A, FAN-R).....  | 66        |
| 4.6      | Serpentina de resfriamento (opção: CC).....  | 67        |
| 4.7      | Sistema de resfriamento externo (opção: CS1-X, CS2-X) .....  | 68        |
| 4.7.1    | Radiadores a óleo/a água (opção: CS1-X).....   | 69        |
| 4.8      | Aquecedor de óleo (opção: OH) .....  | 69        |
| 4.9      | Monitoramento de temperatura (opção: PT100) .....  | 70        |
| 4.10     | Contra recuo/acionamento auxiliar (opção: R, WX).....  | 70        |
| 4.11     | Medição da temperatura .....   | 74        |
| 4.12     | Funcionamento de teste.....  | 75        |
| 4.13     | Lista de verificação .....   | 76        |
| 4.13.1   | Obrigatório.....   | 76        |
| 4.13.2   | Opcional .....   | 77        |
| <b>5</b> | <b>Inspeção e manutenção.....</b>  | <b>78</b> |
| 5.1      | Intervalos de inspeção e manutenção.....   | 78        |
| 5.2      | Trabalhos de inspeção e manutenção .....   | 80        |
| 5.2.1    | Controle visual quanto a vazamentos.....   | 80        |
| 5.2.2    | Verificação de ruídos de funcionamento .....   | 81        |
| 5.2.3    | Verificar o ventilador e espaços entre nervuras (Maxxdrive XT) (opção: FAN-A, FAN-R).....                  | 81        |
| 5.2.4    | Limpeza do trocador de calor (opção: CS2-X).....   | 81        |
| 5.2.5    | Categoria de aparelho 2D: Limpeza da cobertura (opção: H) e do adaptador do motor (opções: IEC, NEMA)..... | 81        |
| 5.2.6    | Nível de óleo.....   | 82        |
| 5.2.6.1  | Parafuso de nível de óleo .....  | 83        |
| 5.2.6.2  | Visor de óleo/visor do nível de óleo (opção: OSG), indicador do nível de óleo (opção: OST) .....           | 83        |
| 5.2.6.3  | Vareta de verificação do nível de óleo (opção: PS) .....   | 83        |
| 5.2.6.4  | Reservatório de nível de óleo (opção: OT) .....  | 84        |
| 5.2.6.5  | Controle da indicação de vazamento de óleo (opção: VL3, KL3 com Drywell) .....                             | 85        |
| 5.2.6.6  | Acionamento auxiliar (opção: WX), Redutor primário (opção: WG), Embreagem hidráulica .....                 | 85        |
| 5.2.6.7  | Adaptador sem vedação para redutores verticais (opção: SAFOMI) .....                                       | 85        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 5.2.7    | Controle visual dos elementos de borracha do braço de torque elástico (opção: ED) | 86        |
| 5.2.8    | Controle visual das tubulações  | 86        |
| 5.2.8.1  | Tubulações (opção: LC, LCX, OT)   | 86        |
| 5.2.8.2  | Mangueiras (opção: LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT)                                     | 87        |
| 5.2.9    | Filtro de óleo (opção: CS1-X, CS2-X, LC/LCX)                                      | 87        |
| 5.2.10   | Remover a poeira  | 87        |
| 5.2.11   | Troca do óleo   | 88        |
| 5.2.12   | Verificar a serpentina quanto a deposições (opção: CC)                            | 88        |
| 5.2.13   | Limpar ou trocar a ventilação e o respiro   | 89        |
| 5.2.13.1 | Filtro de ventilação (opção: FV)  | 89        |
| 5.2.13.2 | Filtro de celulose (opção: EF)  | 89        |
| 5.2.13.3 | Filtro dessecante/filtro de ar úmido (opção: DB)                                  | 90        |
| 5.2.13.4 | Respiro forçado (opção: DR)   | 91        |
| 5.2.14   | Troca de retentores   | 92        |
| 5.2.15   | Reengraxamento de rolamentos no redutor   | 93        |
| 5.2.16   | Relubrifique o rolamento no flange de saída (opção: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)         | 93        |
| 5.2.17   | Controle do monitoramento do redutor (somente 2G / 2D)                            | 94        |
| 5.2.17.1 | Termômetro de resistência   | 94        |
| 5.2.17.2 | Pressostato   | 94        |
| 5.2.18   | Tampa de inspeção   | 95        |
| 5.2.19   | Revisão geral   | 96        |
| <b>6</b> | <b>Descarte</b>   | <b>98</b> |
| <b>7</b> | <b>Anexos</b>   | <b>99</b> |
| 7.1      | Formas de projeto e posição de montagem   | 99        |
| 7.1.1    | Redutores de engrenagens helicoidais  | 99        |
| 7.1.2    | Redutores de engrenagens cônicas e helicoidais                                    | 99        |
| 7.2      | Posições padrão do dreno de óleo, respiro e nível de óleo                         | 100       |
| 7.3      | Lubrificantes   | 118       |
| 7.3.1    | Graxas para rolamentos  | 118       |
| 7.3.2    | Óleos para redutores  | 119       |
| 7.3.3    | Temperaturas de partida mínimas   | 120       |
| 7.3.4    | Quantidades de óleo lubrificante  | 121       |
| 7.4      | Torques de aperto dos parafusos   | 121       |
| 7.5      | Tolerâncias para superfícies de aparafusamento                                    | 122       |
| 7.6      | Falhas operacionais   | 122       |
| 7.7      | Vazamentos e estanqueidade  | 124       |
| 7.8      | Emissão de ruídos   | 124       |
| 7.9      | Declaração de conformidade  | 125       |
| 7.9.1    | Redutores e motorredutores à prova de explosão, categoria 2G e 2D                 | 125       |
| 7.9.2    | Redutores e motorredutores à prova de explosão, categoria 3G e 3D                 | 126       |
| 7.10     | Avisos para reparo  | 127       |
| 7.10.1   | Reparo  | 127       |
| 7.10.2   | Informações na internet   | 127       |
| 7.11     | Garantia  | 127       |
| 7.12     | Abreviaturas  | 128       |

## Índice de figuras

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1: Redutores de engrenagens cônicas com 2 estágios MAXXDRIVE® XT.....                                  | 22  |
| Figura 2: Placa de identificação.....   | 25  |
| Figura 3: Transporte de redutores padrão.....   | 28  |
| Figura 4: Transporte de redutores com adaptador para motor.....   | 29  |
| Figura 5: Transporte de redutores com acionamento auxiliar ou com redutor primário.....                       | 30  |
| Figura 6: Transporte de redutores com acionamento por correia trapezoidal.....                                | 31  |
| Figura 7: Transporte de redutores na versão para agitadores.....  | 32  |
| Figura 8: Transporte de redutores sobre base flutuante do motor ou quadro do fundamento do motor.....         | 33  |
| Figura 9: Exemplo de um dispositivo de inserção simples.....  | 38  |
| Figura 10: Introdução de força permitida em eixos de acionamento e de saída.....                              | 39  |
| Figura 11: Aplicar lubrificante sobre o eixo maciço e oco.....  | 40  |
| Figura 12: Montagem e desmontagem do elemento de fixação (representação esquemática).....                     | 41  |
| Figura 13: Elemento de fixação (exemplo).....   | 42  |
| Figura 14: Montagem do eixo maciço da máquina com eixos ocios especiais com disco de contração.....           | 43  |
| Figura 15: Disco de contração montado.....  | 44  |
| Figura 16: Opção VL2.....   | 45  |
| Figura 17: Opção VL3/KL3 e VL4/KL4.....   | 46  |
| Figura 18: Opção VL6/KL6.....   | 47  |
| Figura 19: Representação do princípio (opção: DRY).....   | 47  |
| Figura 20: Centro de gravidade do motor.....  | 52  |
| Figura 21: Montagem do acoplamento sobre o eixo do motor.....   | 52  |
| Figura 22: Proteção por pino de comando com interruptor mecânico separado.....                                | 54  |
| Figura 23: Tampa de resfriamento com serpentina montada (representação do princípio).....                     | 56  |
| Figura 24: Redutores industriais com instalações de resfriamento CS1-X e CS2-X.....                           | 58  |
| Figura 25: Esquema hidráulico de redutores industriais com instalações de resfriamento CS1-X e CS2-X.....     | 58  |
| Figura 26: Posição do adesivo térmico em redutores helicoidais e de engrenagens cônicas helicoidais.....      | 60  |
| Figura 27: Desvios de montagem permitidos do braço de torque (opção D e ED) (representação do princípio)..... | 61  |
| Figura 28: Ativação da ventilação forçada.....  | 64  |
| Figura 29: Redutores industriais com contra recuo (representação do princípio).....                           | 71  |
| Figura 30: Identificação ATEX.....  | 75  |
| Figura 31: Adesivo térmico.....   | 75  |
| Figura 32: Verificar o nível de óleo com a vareta medidora de óleo.....                                       | 83  |
| Figura 33: Verificar o nível de óleo com a vareta de verificação do nível de óleo.....                        | 83  |
| Figura 34: Representação da câmara de ar.....   | 86  |
| Figura 35: Filtro de ventilação (opção FV).....   | 89  |
| Figura 36: Filtro de celulose (opção EF).....   | 89  |
| Figura 37: Filtro dessecante, versão exemplificada.....   | 90  |
| Figura 38: Instalação do filtro dessecante.....   | 91  |
| Figura 39: Vedação MSS7.....  | 92  |
| Figura 40: Exemplos de tampas de inspeção.....  | 95  |
| Figura 41: Posições de montagem para redutores de engrenagens helicoidais com área de montagem padrão.....    | 99  |
| Figura 42: Posições de montagem para redutores de engrenagens cônicas com área de montagem padrão.....        | 99  |
| Figura 43: Numeração das furações para bujão de óleo no SK 5207 – SK 10507.....                               | 107 |
| Figura 44: Numeração das furações para bujão de óleo no SK 11207 – SK 15507.....                              | 113 |
| Figura 45: Numeração das furações para bujão de óleo no SK 5217 – SK 11217.....                               | 117 |
| Figura 46: Declaração de conformidade categoria 2G / 2D, identificação conforme DIN EN ISO 80079-36.....      | 125 |
| Figura 47: Declaração de conformidade categoria 3G / 3D, identificação conforme DIN EN ISO 80079-36.....      | 126 |

## Índice de tabelas

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 1: Lista de versões B 2050 .....  | 5   |
| Tabela 2: Visão geral dos redutores MAXXDRIVE Standard – Redutores de engrenagens helicoidais .....                      | 20  |
| Tabela 3: Visão geral dos redutores MAXXDRIVE Standard – Redutores de engrenagens cônicas .....                          | 20  |
| Tabela 4: Visão geral dos redutores MAXXDRIVE XT – Redutores de engrenagens cônicas .....                                | 20  |
| Tabela 5: Visão geral dos redutores MAXXDRIVE XD – Redutores de engrenagens helicoidais .....                            | 21  |
| Tabela 6: Visão geral dos redutores MAXXDRIVE XJ – Redutores de engrenagens cônicas .....                                | 21  |
| Tabela 7: Visão geral dos redutores MAXXDRIVE versões especiais .....  | 21  |
| Tabela 8: Versões e opções .....   | 24  |
| Tabela 9: Pesos de motores IEC e NEMA .....  | 51  |
| Tabela 10: Pesos de motores Transnorm .....  | 51  |
| Tabela 11: Condição de fornecimento dos compartimentos de óleo .....   | 63  |
| Tabela 12: Rotações de liberação para contra recuo SK 5..07 – SK 10..07 .....  | 72  |
| Tabela 13: Rotações de liberação para contra recuo SK 11..07 – SK 15..07 .....   | 73  |
| Tabela 14: Rotações de liberação para contra recuo SK 5..17 – SK 11..17 .....  | 74  |
| Tabela 15: Lista de verificação obrigatória para a colocação em funcionamento .....                                      | 76  |
| Tabela 16: Lista de verificação opcional para colocação em funcionamento .....   | 77  |
| Tabela 17: Intervalos de inspeção e manutenção .....   | 79  |
| Tabela 18: Quantidades para reengraxar o mancal inferior do eixo de saída .....  | 94  |
| Tabela 19: Materiais .....   | 98  |
| Tabela 20: Posição das opções de carcaça nas furações para bujão de óleo (posições de montagem padrão) .....             | 101 |
| Tabela 21: Graxas para rolamentos .....  | 118 |
| Tabela 22: Óleos para redutores .....  | 119 |
| Tabela 23: Temperaturas de partida mínimas para óleos minerais (valores direcionais para a temperatura ambiente) .....   | 120 |
| Tabela 24: Temperaturas de partida mínimas para óleos sintéticos (valores direcionais para a temperatura ambiente) ..... | 120 |
| Tabela 25: Torques de aperto dos parafusos .....   | 121 |
| Tabela 26: Visão geral das falhas operacionais .....   | 123 |
| Tabela 27: Definição de vazamento com base na DIN 3761 .....   | 124 |

## **1 Avisos de segurança**

### **1.1 Utilização adequada**

Estes redutores servem para transmitir um movimento de rotação. Ao fazer isso, eles convertem a velocidade e o torque. Eles estão previstos para serem aplicados como parte de um sistema de acionamento em máquinas e equipamentos de uso industrial. Os redutores não podem ser colocados em operação até que seja verificado que a máquina ou equipamento seja operado em segurança juntamente com o redutor. Se a falha de um redutor ou motorreductor puder causar perigo para pessoas, devem ser previstas medidas de proteção adequadas. A máquina ou o sistema deve estar em conformidade com as leis e regulamentos locais. Todos os requisitos de segurança e proteção à saúde aplicáveis devem ser atendidos. Devem ser observadas no respectivo local de validade em especial a diretiva de máquinas 2006/42/EG, a UKCA "Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008".

Os redutores são adequados para o uso em áreas com risco de explosão de acordo com a categoria informada na placa de identificação. Eles atendem aos requisitos de proteção contra explosão da Diretiva 2014/34/UE e a diretiva "Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016: Great Britain" para a categoria informada na placa de identificação. Os redutores somente podem ser operados com componentes previstos para utilização em áreas com risco de explosão. Durante a operação não pode estar presente uma mistura de atmosferas com gases, vapores e névoas (zona 1 ou 2, identificação IIG) e poeiras (zona 21 ou 22, identificação IID). Em caso de mistura híbrida cessará a homologação do redutor.

Modificações estruturais no redutor não são permitidas e invalidarão a aprovação do mesmo.

Os redutores somente podem ser operados de acordo com as informações constantes na documentação técnica da fábrica de redutores NORD GmbH & Co. KG. Se o redutor não for usado de acordo com o seu dimensionamento e informações no Manual de operação e de montagem, isto poderá causar danos ao mesmo. Também é possível que isto resulte em danos pessoais.

A base ou a fixação do redutor devem ser suficientemente dimensionados, de acordo com o peso e o torque. Devem ser utilizadas todas as fixações previstas.

Alguns redutores estão equipados com uma serpentina de resfriamento / sistema de resfriamento. Estes redutores somente podem ser colocados em operação quando o circuito do fluido de resfriamento estiver conectado e funcionando.

### **1.2 Avisos de segurança para atmosferas explosivas**

Os redutores são adequados para a utilização em áreas com risco de explosão. Para assegurar proteção suficiente contra explosão devem ser observados os seguintes avisos.

Observe e atenda a todos os dados técnicos informados na placa de identificação. Observe também as documentações especiais indicadas no campo "S" da placa de identificação bem como instruções de equipamentos e itens aplicados.

### 1.2.1 Área de aplicação

- Os redutores devem ser dimensionados corretamente. Sobrecargas podem causar a quebra dos componentes. Isso pode gerar faíscas. Preencha o formulário de consulta cuidadosamente. A Getriebbau NORD GmbH & Co KG dimensiona os redutores de acordo com as informações do formulário. Observe os avisos para a seleção de redutores no formulário de consulta e no catálogo.
- A proteção contra explosão se estende exclusivamente às áreas que correspondem à categoria de aparelhos e o tipo de atmosfera explosiva conforme identificação na placa de identificação. O tipo de redutor e todos os dados técnicos devem corresponder às informações do projeto do equipamento ou da máquina. Quando há vários pontos de operação, em nenhum ponto de operação poderá ser ultrapassada a potência máxima de acionamento, o torque máximo ou a rotação máxima. O redutor somente pode ser operado na forma construtiva em conformidade com a posição de montagem. Verifique todas as informações da placa de identificação precisamente, antes de instalar o redutor.
- Em todos os trabalhos, por ex., transporte, armazenamento, instalação, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção não pode haver presença de atmosfera explosiva.
- De acordo com a DIN EN ISO 80079-36 as condições atmosféricas nas quais pode ser operado o acionamento devem estar na faixa de pressão ambiente de 80 kPa até 110 kPa e um teor de oxigênio de aprox. 21 %.

### 1.2.2 Itens aplicados e equipamentos

Redutores com um sistema de resfriamento previsto para resfriar o óleo não podem ser colocados em funcionamento sem resfriamento do lubrificante. O funcionamento do resfriamento do lubrificante deve ser monitorado. Em caso de ultrapassagem da temperatura permitida o acionamento deve ser parado. Verifique periodicamente se há vazamentos.

Os equipamentos montados ao redutor, como acoplamentos, eixo de acionamento e de saída, polias, refrigeradores, bombas, sensores, etc., bem como motores de acionamento também devem ser adequados para a operação em zona com risco de explosão. A sua identificação conforme ATEX deve corresponder às informações do projeto do equipamento ou da máquina.

- Os acoplamentos para os adaptadores IEC ou NEMA descritos neste manual não têm identificação ATEX separada.

### 1.2.3 Lubrificantes

- Óleos inadequados podem causar risco de ignição. Por isso, use somente óleos correspondentes à informação na placa de identificação. Recomendações de lubrificantes podem ser encontradas no anexo deste manual de operação e de montagem.

### 1.2.4 Condições operacionais

- Se o redutor estiver equipado com um contra recuo, observe a velocidade mínima para elevar as peças de travamento e a velocidade máxima. Redutores com um contra recuo no eixo de acionamento somente podem ser operados acima da rotação mínima do eixo de acionamento, de 900 rpm. Rotação baixa demais causa desgaste e aumento da temperatura. Rotações altas demais danificam o contra recuo.
- Se o redutor estiver exposto à radiação solar direta ou a uma radiação comparável, é necessário que a fábrica de redutores NORD realize uma avaliação de balanço térmico da instalação específica deste redutor. Sem esta validação é muito provável que a temperatura se eleve a níveis não permitidos.
- Mesmo pequenas alterações das condições de instalação podem influenciar significativamente a temperatura do redutor. Redutores de classe de temperatura T4 ou com temperatura de superfície máxima de 135 °C ou menor devem ser dotados de um adesivo de temperatura. O ponto no meio do adesivo térmico fica com coloração preta, caso a temperatura de superfície fique alta demais. Retire o redutor de operação imediatamente, quando o ponto assumir coloração preta.

### 1.2.5 Forças radiais e axiais

- Elementos de acionamento e de saída somente podem introduzir no redutor as forças transversais  $F_{R1}$  e  $F_{R2}$  e forças axiais  $F_{A2}$  máximas permitidas informadas na placa de identificação (veja a seção 2.2 "Placa de identificação").
- Nas correias e correntes deve ser especialmente observado o correto esticamento.
- Cargas adicionais devido ao desbalanceamento dos cubos não são permitidas.

### 1.2.6 Montagem, instalação e colocação em funcionamento

- Erros de instalação causam .tensionamento e cargas excessivamente altas. Isso gera temperaturas de superfície elevadas. Observe as instruções para instalação e montagem deste manual de operação e de montagem.
- Realize todos os controles prescritos neste manual de operação e de manutenção antes da colocação em funcionamento, para detectar a tempo os erros que podem aumentar o risco de explosão. Não coloque o redutor em funcionamento se forem verificadas anomalias durante os controles. Consulte a fábrica de Redutores NORD.
- Execute uma medição da temperatura de superfície do redutor antes da colocação em funcionamento dos redutores com classe de temperatura T4 ou com temperatura de superfície máxima abaixo de 200 °C. Não coloque o redutor em funcionamento se a temperatura de superfície medida for alta demais.
- A carcaça do redutor deve estar aterrada, para descarregar cargas eletrostáticas.
- A falta de lubrificação causa a elevação da temperatura e formação de faíscas. Verifique o nível de óleo antes da colocação em funcionamento.

### 1.2.7 Inspeção e manutenção

- Execute cuidadosamente todas as inspeções e trabalhos de manutenção descritos neste manual de operação e de montagem, para evitar o aumento do risco de explosão por falhas com faíscas e danos. O acionamento deve ser parado caso sejam detectadas anomalias em operação. Consulte a fábrica de Redutores NORD.
- A falta de lubrificação causa a elevação da temperatura e formação de faíscas. Verifique o nível de óleo periodicamente, de acordo com as informações deste manual de operação e de montagem.
- Deposições de poeira e sujeira causam aumento de temperatura. A poeira também pode se depositar no interior de coberturas que não sejam à prova de poeira. Remova os depósitos periodicamente de acordo com as instruções deste manual de operação e de montagem.

### 1.2.8 Proteção contra o acúmulo de cargas eletrostáticas

- Revestimentos não condutores ou mangueiras de baixa pressão podem acumular cargas eletrostáticas. Em caso de descarga podem ocorrer faíscas. Tais componentes não podem ser utilizados em áreas nas quais sejam previstos processos que criem cargas eletrostáticas. Reservatórios de nível de óleo podem se encontrar no máximo em áreas com o grupo de gás IIC.
- Os redutores foram projetados para a categoria 2G grupo IIC (zona 1, grupo IIC) e 2D grupo IIIC (zona 21 grupo IIIC) com uma pintura adequada, testada eletrostaticamente.
- Em caso de pintura posterior, deve ser assegurado que a pintura não acumule carga eletrostática.
- Para impedir o acúmulo de carga eletrostática somente é permitido limpar as superfícies com um pano úmido com água.

### 1.3 Graus de proteção contra ignição aplicados conforme DIN EN ISO 80079-37

Foram aplicados os seguintes tipos de proteção contra ignição:

- Medidas para assegurar a segurança de projeto “c”
  - Cálculos de resistência e térmico para qualquer caso de aplicação,
  - Seleção de materiais e componentes adequados,
  - Cálculo de um intervalo recomendado para uma revisão geral,
  - Intervalo de controle do nível de lubrificante, o que assegura a lubrificação de mancais, vedações e dentes de engrenagens,
  - Controle térmico requerido durante a colocação em funcionamento.
- Medidas para assegurar o encapsulamento líquido “k”
  - Os dentes de engrenagens são lubrificadas por um lubrificante adequado,
  - Indicação dos lubrificantes permitidos na placa de identificação,
  - Indicação dos níveis de lubrificante.
- Medidas para assegurar o monitoramento das fontes de ignição “b”
  - Uso de um monitoramento de temperatura em sistemas de resfriamento de óleo como sistema de proteção contra ignição b1.

### 1.4 Não realizar alterações

Não realize alterações de projeto no redutor. Não remova dispositivos de proteção. Não altere o revestimento / pintura original nem aplique revestimentos / pinturas adicionais.

### 1.5 Realização de inspeções e trabalhos de manutenção

A falta de manutenção preventiva e danos podem causar falhas de funcionamento, que podem levar a danos pessoais.

- Realize todas as inspeções e trabalhos de manutenção preventiva nos intervalos prescritos.
- Observe também que após um armazenamento prolongado é necessária uma inspeção antes da colocação em operação.
- Não coloque um redutor danificado em operação. O redutor não pode apresentar vazamentos.

### 1.6 Qualificação pessoal

Todos os trabalhos para o transporte, armazenamento, instalação e colocação em funcionamento bem como manutenção devem ser realizados por pessoal técnico qualificado.

Pessoal técnico qualificado são pessoas que possuem formação e experiência, permitindo que eventuais perigos sejam reconhecidos e evitados.

Reparos no redutor somente podem ser realizados pela fábrica de redutores NORD ou por uma pessoa autorizada de acordo com as determinações legais de proteção contra explosão.

### 1.7 Segurança em determinadas atividades

#### 1.7.1 Controle quanto a danos por transporte

Danos por transporte podem causar falhas no funcionamento do redutor com consequentes danos pessoais. Vazamento de óleo devido a danos no transporte pode fazer pessoas escorregar.

- Verifique a embalagem e o redutor quanto a danos por transporte.
- Não coloque um redutor com danos por transporte em operação.

#### 1.7.2 Avisos de segurança para a instalação e manutenção

Antes de qualquer trabalho no redutor, desconecte o acionamento da alimentação de energia e proteja-o contra o religamento indesejado. Deixe o redutor esfriar. Despressurize as tubulações do circuito de resfriamento.

Peças, adaptadores de montagem, flanges e coberturas com falhas ou danos podem ter arestas cortantes. Por isso, use luvas de trabalho e vestuário de trabalho.

### 1.8 Perigos

#### 1.8.1 Perigos durante o içamento

A queda do redutor ou o seu movimento pendular pode causar graves ferimentos em pessoas. Por isso, observe os seguintes avisos.

- Bloqueie amplamente a área de perigo. Reserve espaço suficiente para desviar cargas pendulares.
- Nunca entre sob cargas suspensas.
- Utilize meios de transporte suficientemente dimensionados e adequados para o caso de aplicação. O peso do redutor pode ser obtido na placa de identificação.
- Redutores só podem ser transportados através de terminais em U e cintas ou correntes para içamento em um ângulo de 90° a 70° com a horizontal. Se houver um motor montado no redutor não use os parafusos com olhal do motor para erguê-lo. Os parafusos com olhal não são dimensionados para erguer o motor com conjuntos montados pesados. Observe a seção 3.1 "Transporte do redutor".

### 1.8.2 Perigo devido a peças rotativas

Em peças rotativas existe o perigo de arraste acidental. Isso pode causar ferimentos graves, por ex. Esmagamento ou estrangulamento.

- Fornecer proteção contra contato acidental. Isso afeta eixos, ventiladores, elementos de acionamento e saídas de força, como acionamentos por polia ou corrente, discos de contração e acoplamentos. Na concepção de dispositivos de proteção por desconexão, leve em consideração o eventual funcionamento da máquina por inércia.
- Não opere o acionamento sem tampas ou coberturas.
- Antes dos trabalhos de montagem e manutenção, bloqueie o acionamento contra energização.
- No funcionamento em teste não ligue o acionamento sem o elemento de saída da força ou então fixe a chaveta.
- Observe também os avisos de segurança nos manuais de operação e montagem dos fabricantes de componentes fornecidos.

### 1.8.3 Perigos ao subir

Ao subir no redutor as pessoas podem cair e sofrer ferimentos graves.

- Somente suba no redutor para trabalhos de manutenção e reparos e apenas com o redutor parado.
- Nunca pise em pontas de eixo, coberturas de proteção, componentes aplicados e tubulações.

### 1.8.4 Perigo devido às altas ou baixas temperaturas

Um redutor em operação pode aquecer acima de 90 °C. Há risco de queimadura ao tocar superfícies quentes ou no contato com óleo quente. Em caso de temperaturas ambientes muito baixas pode ocorrer aderência por congelamento ao tocar.

- Após a operação ou com temperaturas ambientes muito baixas, somente toque o redutor usando luvas de trabalho.
- Deixe o redutor resfriar o suficiente após a operação, antes dos trabalhos de manutenção.
- Prever uma proteção contra o toque, se houver perigo de que pessoas toquem o redutor em operação.
- Durante a operação poderá sair uma névoa de óleo quente de um parafuso de alívio de pressão. Forneça medidas de proteção adequadas, para que nenhuma pessoa seja exposta ao perigo.
- Não deposite objetos facilmente inflamáveis sobre o redutor.

### 1.8.5 Perigo devido a lubrificantes e outras substâncias

Substâncias químicas usadas no redutor podem ser tóxicas. Se o produto atingir os olhos, isso pode causar danos aos olhos. O contato com produtos de limpeza, lubrificantes e adesivos pode causar irritação da pele.

Ao abrir respiros roscados pode haver saída de névoa de óleo.

Lubrificantes e conservantes podem tornar os redutores escorregadios e fazê-los deslizar das mãos. Há perigo de escorregamento sobre lubrificantes derramados.

- Durante o trabalho com produtos químicos use luvas de proteção e vestuário de trabalho resistentes aos produtos químicos. Após o trabalho lave as mãos.
- Use um óculos de proteção quando houver possibilidade de respingos de produtos químicos, por exemplo, ao abastecer óleo ou durante trabalhos de limpeza.
- Se um produto químico atingir o olho, lave-o imediatamente com muita água fria. Em caso de sintomas, procure um médico.
- Observe as fichas de informações de segurança dos produtos químicos. Mantenha as fichas de informações de segurança disponíveis na proximidade do redutor.
- Lubrificantes derramados devem ser absorvidos imediatamente com um material ligante.

### 1.8.6 Perigo devido ao ruído

Alguns redutores ou componentes conectados podem causar ruído na operação. Se houver necessidade de trabalhar na proximidade de tal redutor, use proteção auricular.

### 1.8.7 Perigo devido ao fluido de resfriamento sob pressão

O sistema de resfriamento está sob alta pressão. Danificar ou abrir uma tubulação de fluido de resfriamento sob pressão pode causar ferimentos. Antes de trabalhar no redutor, despressurize o circuito do fluido de resfriamento.

## 2 Descrição do redutor

### 2.1 Tipos de redutores e denominações de tipos

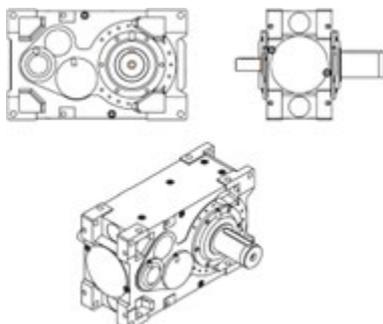
| 2 estágios | 3 estágios |  |
|------------|------------|--|
| SK 5207    | SK 5307    |  |
| SK 6207    | SK 6307    |  |
| SK 7207    | SK 7307    |  |
| SK 8207    | SK 8307    |  |
| SK 9207    | SK 9307    |  |
| SK 10207   | SK 10307   |  |
| SK 11207   | SK 11307   |  |
| SK 12207   | SK 12307   |  |
| SK 13207   | SK 13307   |  |
| SK 14207   | SK 14307   |  |
| SK 15207   | SK 15307   |  |

Tabela 2: Visão geral dos redutores MAXXDRIE Standard – Redutores de engrenagens helicoidais

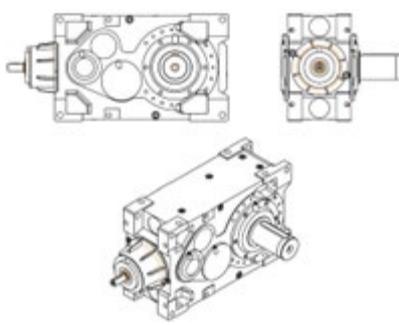
| 3 estágios | 4 estágios |  |
|------------|------------|--|
| SK 5407    | SK 5507    |  |
| SK 6407    | SK 6507    |  |
| SK 7407    | SK 7507    |  |
| SK 8407    | SK 8507    |  |
| SK 9407    | SK 9507    |  |
| SK 10407   | SK 10507   |  |
| SK 11407   | SK 11507   |  |
| SK 12407   | SK 12507   |  |
| SK 13407   | SK 13507   |  |
| SK 14407   | SK 14507   |  |
| SK 15407   | SK 15507   |  |

Tabela 3: Visão geral dos redutores MAXXDRIE Standard – Redutores de engrenagens cônicas

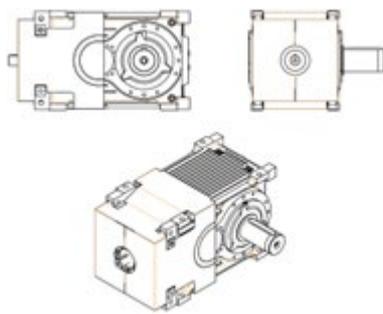
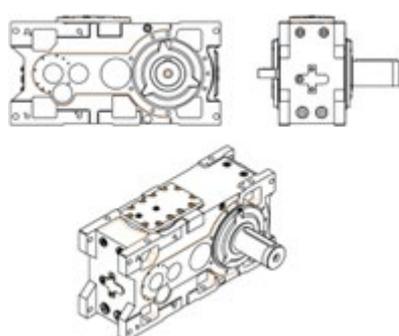
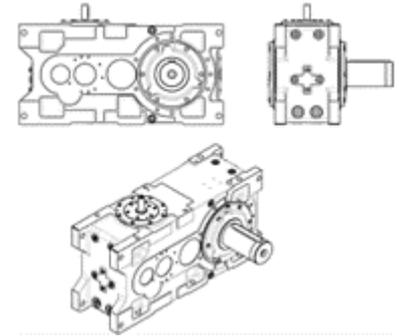
| 2 estágios |  |  |
|------------|--|--|
| SK 5217    |  |  |
| SK 6217    |  |  |
| SK 7217    |  |  |
| SK 8217    |  |  |
| SK 9217    |  |  |
| SK 10217   |  |  |
| SK 11217   |  |  |
|            |  |  |

Tabela 4: Visão geral dos redutores MAXXDRIE XT – Redutores de engrenagens cônicas

| 3 estágios | 4 estágios |  |
|------------|------------|--|
| SK 5321    | SK 5421    |  |
| SK 6321    | SK 6421    |  |
| SK 7321    | SK 7421    |  |
| SK 8321    | SK 8421    |  |
| SK 9321    | SK 9421    |  |
| SK 10321   | SK 10421   |  |
| SK 11321   | SK 11421   |  |
| SK 12321   | SK 12421   |  |
| SK 15321   | SK 15421   |  |

**Tabela 5: Visão geral dos redutores MAXXDRIVE XD – Redutores de engrenagens helicoidais**

| 3 estágios |  |   |
|------------|--|---|
| SK 5418    |  |  |
| SK 6418    |  |   |
| SK 7418    |  |   |
| SK 8418    |  |   |
| SK 9418    |  |   |
| SK 10418   |  |   |
| SK 11418   |  |   |
| SK 12418   |  |   |

**Tabela 6: Visão geral dos redutores MAXXDRIVE XJ – Redutores de engrenagens cônicas**

| SK 49320 |  |  |
|----------|--|--|
| SK 59320 |  |  |
| SK 15319 |  |  |

**Tabela 7: Visão geral dos redutores MAXXDRIVE versões especiais**

Redutores duplos (opção: WG) compostos de dois redutores individuais. Por exemplo, a denominação de tipo do redutor duplo SK 13307/7282 significa que o redutor duplo é composto dos redutores individuais SK 13307 e SK 7282. Para os redutores montados, consulte a documentação B 2000.



Figura 1: Redutores de engrenagens cônicas com 2 estágios MAXXDRIVE® XT

| Abreviaturas | Descrição   |
|--------------|---|
| <b>A</b>     | Eixo de saída oco   |
| <b>B</b>     | Elemento de fixação   |
| <b>CC</b>    | Serpentina de resfriamento  |
| <b>CS1-X</b> | Sistema de resfriamento óleo/água   |
| <b>CS2-X</b> | Sistema de resfriamento óleo/ar   |
| <b>D</b>     | Braço de torque   |
| <b>DB</b>    | Filtro dessecante   |
| <b>DRY</b>   | Medidas adicionais contra saída de óleo para a posição de montagem M5 (True Drywell) com mancal padrão    |
| <b>EA</b>    | Eixo de saída oco estriado  |
| <b>ED</b>    | Braço de torque elástico (informação na placa de identificação D)   |
| <b>EF</b>    | Filtro de celulose  |
| <b>EV</b>    | Eixo de saída maciço estriado   |
| <b>EW</b>    | Eixo de saída estriado  |
| <b>F</b>     | Flange de saída B14   |
| <b>FAN-A</b> | Ventilador axial  |
| <b>FAN-R</b> | Ventilador radial   |
| <b>FK</b>    | Flange de saída B5  |
| <b>FV</b>    | Filtro de ventilação  |
| <b>F1</b>    | Flange de acionamento   |
| <b>H</b>     | Tampa de cobertura  |
| <b>H66</b>   | Tampa de proteção IP66  |
| <b>IEC</b>   | Montagem do motor normalizada IEC   |
| <b>KL2</b>   | Versão para agitadores<br>- Mancal padrão   |
| <b>KL3</b>   | Versão para agitadores<br>- Mancal padrão<br>- Drywell  |
| <b>KL4</b>   | Versão para agitadores<br>- Mancal padrão<br>- True Drywell   |
| <b>KL6</b>   | Versão para agitadores<br>- Mancal padrão<br>- True Drywell<br>- Fixação por pés                          |
| <b>L</b>     | Eixo de saída maciço em ambos os lados  |
| <b>LC</b>    | Lubrificação recirculante com injeção de óleo para rolamentos, nível de óleo reduzido                     |
| <b>LCX</b>   | Lubrificação recirculante com injeção de óleo para rolamentos e engrenagens, nível de óleo muito reduzido |
| <b>M</b>     | GRIPMAXX™   |
| <b>MC</b>    | Console de motor  |
| <b>MF...</b> | Base fixa do motor  |
| <b>MFB</b>   | Base fixa do motor com freio  |
| <b>MFK</b>   | Base do motor com acoplamento elástico  |
| <b>MFT</b>   | Estrutura do motor com acoplamento hidrodinâmico  |
| <b>MO</b>    | Dispositivos de medição e sensores  |
| <b>MS...</b> | Base flutuante do motor   |
| <b>MSB</b>   | Base flutuante do motor com freio   |
| <b>MSK</b>   | Base flutuante do motor com acoplamento elástico  |
| <b>MST</b>   | Base flutuante do motor com acoplamento hidrodinâmico   |
| <b>MT</b>    | Assento do motor  |
| <b>NEMA</b>  | Montagem do motor normalizada NEMA  |
| <b>OH</b>    | Aquecedor de óleo   |
| <b>OSG</b>   | Visor de óleo   |
| <b>OST</b>   | Indicador do nível de óleo  |

| Abreviaturas  | Descrição   |
|---------------|---|
| <b>OT</b>     | Reservatório de nível de óleo   |
| <b>PT100</b>  | Sensor de temperatura   |
| <b>R</b>      | Contra Recuo  |
| <b>S</b>      | Disco de contração  |
| <b>SAFOMI</b> | Adaptador do motor sem vedação para redutores verticais                             |
| <b>V</b>      | Eixo de saída maciço  |
| <b>VL</b>     | Mancal reforçado  |
| <b>VL2</b>    | Versão para agitadores<br>- Mancal reforçado  |
| <b>VL3</b>    | Versão para agitadores<br>- Mancal reforçado<br>- Drywell                           |
| <b>VL4</b>    | Versão para agitadores<br>- Mancal reforçado<br>- True Drywell                      |
| <b>VL5</b>    | Versão com flange para extrusora  |
| <b>VL6</b>    | Versão para agitadores<br>- Mancal reforçado<br>- True Drywell<br>- Fixação por pés |
| <b>W</b>      | Eixo de acionamento livre   |
| <b>W2</b>     | Duas pontas do eixo de acionamento livres   |
| <b>W3</b>     | Três pontas do eixo de acionamento livres   |
| <b>WG</b>     | Redutor primário  |
| <b>WX</b>     | Acionamento auxiliar  |

Tabela 8: Versões e opções

### 2.2 Placa de identificação

A placa de identificação deve ser fixa ao redutor e não pode estar exposta à sujeira permanente. Caso uma placa de identificação esteja ilegível ou suja, entre em contato com o departamento de assistência técnica NORD.



Figura 2: Placa de identificação

#### Explicação

|    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1  | Modelo de redutor NORD   | 16 | Tipo, viscosidade e quantidade de lubrificante  |
| 2  | Número de fabricação   | 17 | Identificação conforme DIN EN ISO 80079-36:   |
| 3  | Rotação nominal do eixo de saída do redutor <sup>1)</sup>                                  | 1. | Grupo (sempre II, não para mineração)   |
| 4  | Torque nominal do eixo de saída do redutor   | 2. | Categoria (2G, 3G para gás ou. 2D, 3D para poeira)  |
| 5  | Força transversal máxima permitida no eixo de saída do redutor                             | 3. | Identificação aparelhos não elétricos (Ex h) ou tipo de proteção contra ignição, caso existente (c)   |
| 6  | Força axial máxima permitida no eixo de saída do redutor                                   | 4. | Grupo de explosão, caso existente (gás: IIC, IIB; poeira: IIIC, IIIB)   |
| 7  | Rotação nominal do eixo de acionamento do redutor ou do motor de acionamento <sup>1)</sup> | 5. | Classe de temperatura (T1-T3 ou T4 para gás) ou temperatura máxima de superfície (por ex., 125° C para poeira) ou temperatura máxima especial de superfície, vide documentação especial |
| 8  | Potência de acionamento máxima admissível  | 6. | EPL (equipment protection level) Gb, Db, Gc, Dc   |
| 9  | Força transversal máxima permitida no eixo de saída do redutor com opção W                 | 7. | Observe a documentação especial e/ou medição de temperatura na colocação em funcionamento (X)   |
| 10 | Peso   | 18 | Intervalo para revisão geral em horas de funcionamento ou informação da classe de manutenção sem dimensão CM  |
| 11 | Relação de transmissão total do redutor  | 19 | Número da documentação especial   |
| 12 | Posição de montagem  |    |   |
| 13 | Ano de fabricação  |    |   |
| 14 | Faixa de temperatura ambiente admissível   |    |   |
| 15 | Dimensão máxima para o ponto de aplicação de força transversal FR2                         |    |   |

1) As rotações máximas permitidas estão 10 % acima da rotação nominal, desde que isso não ultrapasse a potência de acionamento máxima permitida P1

Caso os campos FR1, FR2 e FA2 estejam vazios, então as forças são iguais a zero. Caso o campo xR2 esteja vazio, então a aplicação de força de FR2 é central sobre o munhão do eixo de saída.

Em motorreduzores (reduzores com motor elétrico montado) o motor elétrico tem uma placa de identificação própria com identificação separada de acordo com a diretiva 2014/34/EU (ATEX). A identificação do motor também deve corresponder às informações do projeto do equipamento e da máquina.

**Para a unidade do motorreduzore vale sempre a menor proteção contra explosão entre a identificação do redutor e do motor.**

Caso o motor elétrico seja operado no inversor de frequência, o motor precisará de uma homologação conforme diretiva 2014/34/EU para a operação com inversor de frequência. Para a operação no inversor são usuais e permitidas rotações nominais significativamente diferentes nas placas de identificação do motor e do redutor. Para a operação do motor na rede são permitidas diferenças das rotações nominais de até  $\pm 60$  rpm nas placas de identificação do motor e do redutor.

### 3 Transporte, armazenamento, montagem

#### 3.1 Transporte do redutor

#### **ADVERTÊNCIA**

##### **Perigo devido à queda de cargas**

- Não use os parafusos com olhal do motor montado para içamento.
  - Observe o centro de gravidade do redutor.
- 

Transporte o redutor cuidadosamente. Impactos sobre extremidades de eixo em balanço causam danos dentro do redutor.

Não podem ser aplicadas cargas adicionais ao redutor.

Use meios auxiliares adequados, como estruturas com travessas ou similares, para facilitar a fixação de içamento ou o transporte. Redutores sem parafusos com olhal só podem ser transportados através de terminais em U e cintas ou correntes para içamento em um ângulo de 90° a 70° com a horizontal.

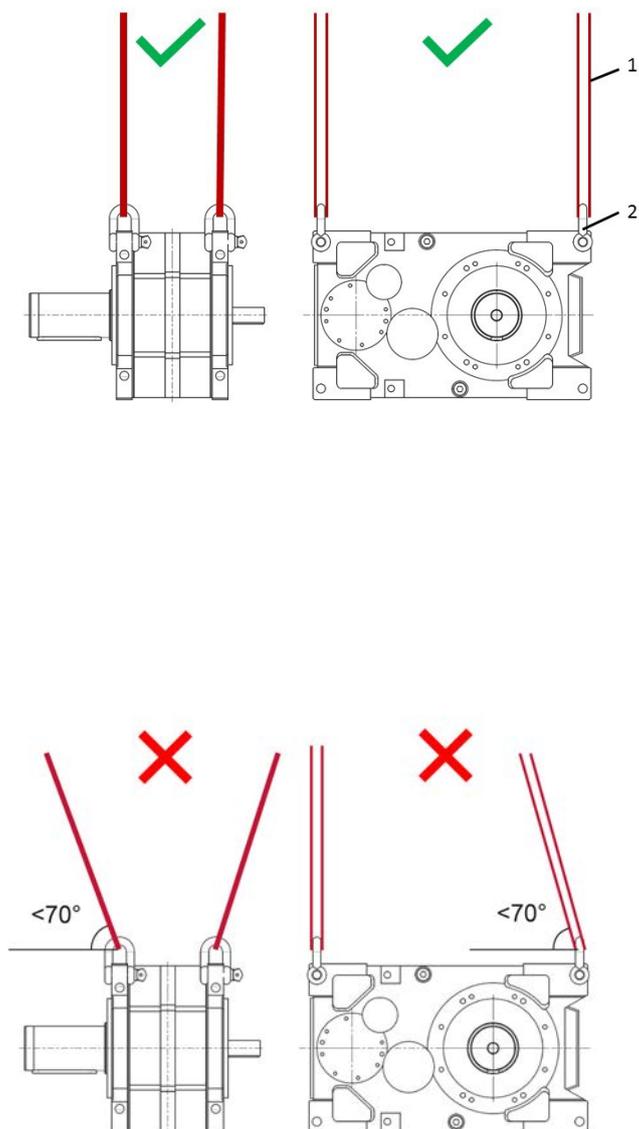
Somente transporte redutores abastecidos com óleo em posição de montagem.

Em caso de içamento pelos parafusos com olhal não poderá ocorrer tracionamento inclinado. Se necessário, use olhais rotativos adequados.

Verifique os meios de içamento antes de usá-los.

As figuras nos subcapítulos a seguir mostram o transporte do redutor de forma exemplificada.

### 3.1.1 Transporte de redutores padrão



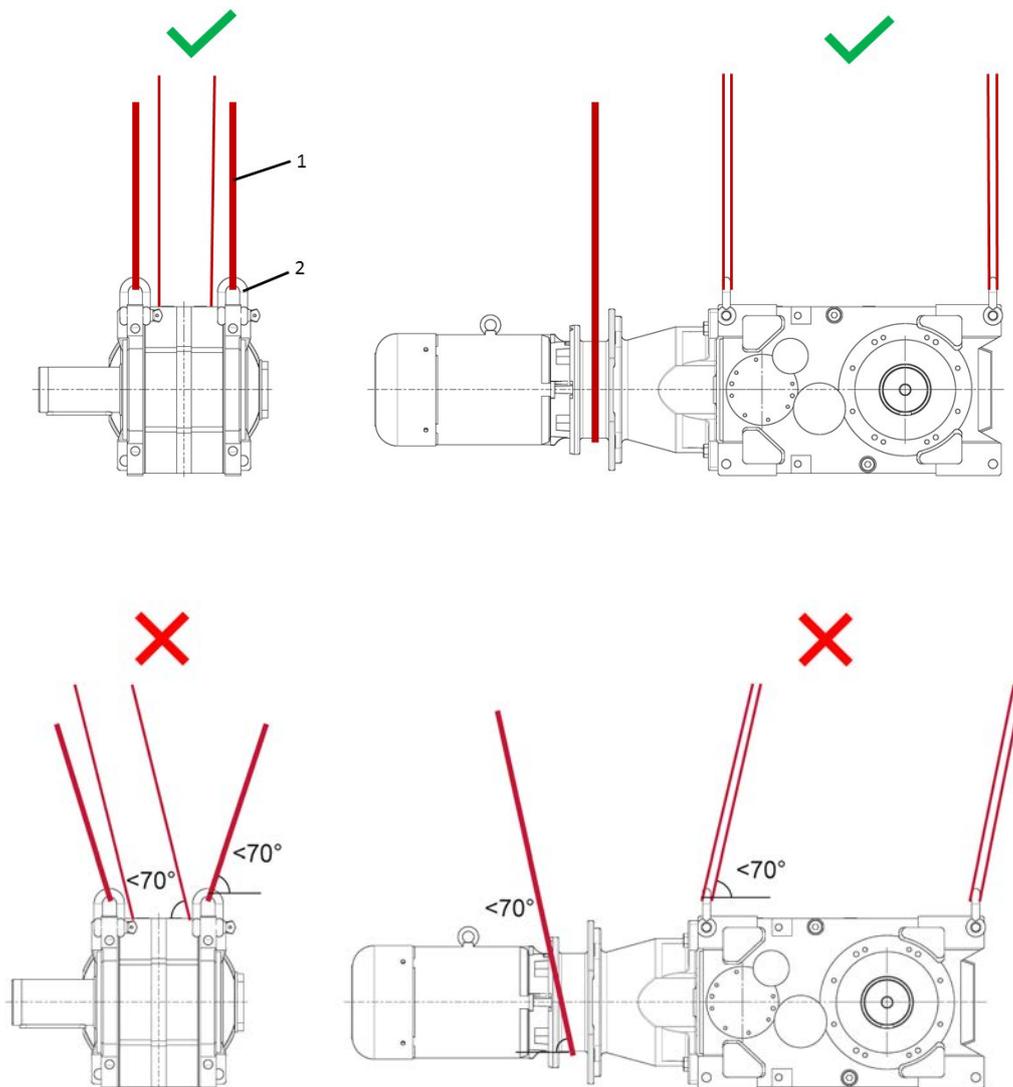
**Legenda**

- 1: Cinta para içamento
- 2: Terminal em U
- ✗: não permitido
- ✓: permitido

Figura 3: Transporte de redutores padrão

#### 3.1.2 Transporte de redutores com adaptador para motor

Os parafusos com olhal no motor **não** podem ser usados para o transporte.



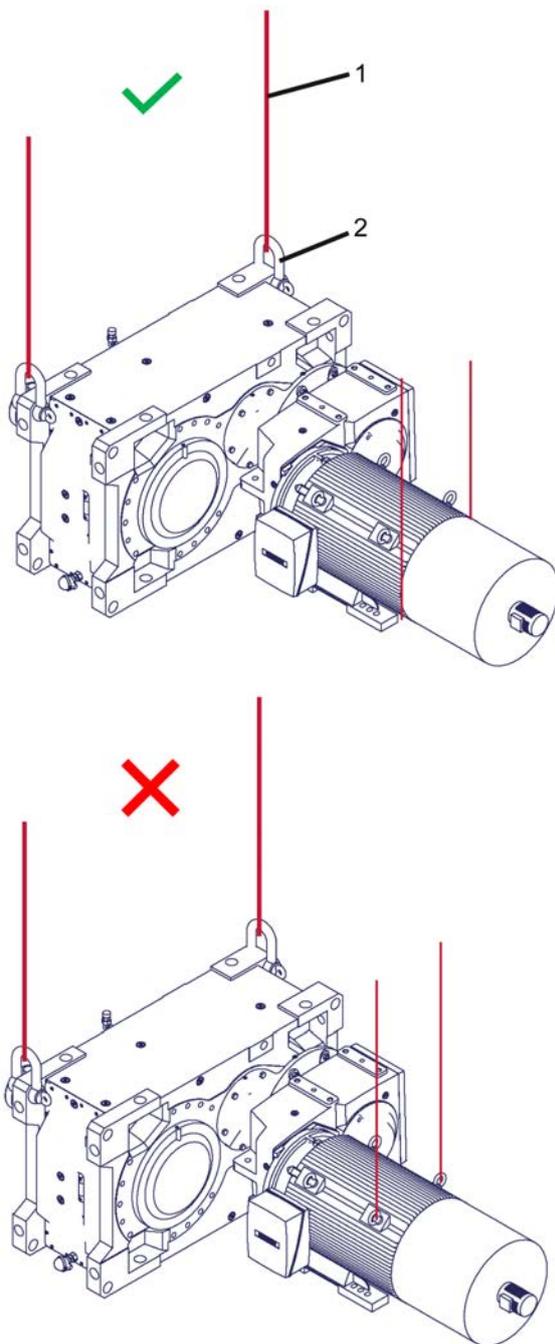
#### Legenda

- 1: Cinta para içamento
- 2: Terminal em U
- ✗: não permitido
- ✓: permitido

Figura 4: Transporte de redutores com adaptador para motor

### 3.1.3 Transporte de redutores com acionamento auxiliar ou com redutor primário (opção: WG, WX)

Os parafusos com olhal no acionamento auxiliar, no redutor primário ou no motor **não** podem ser usados para o transporte.



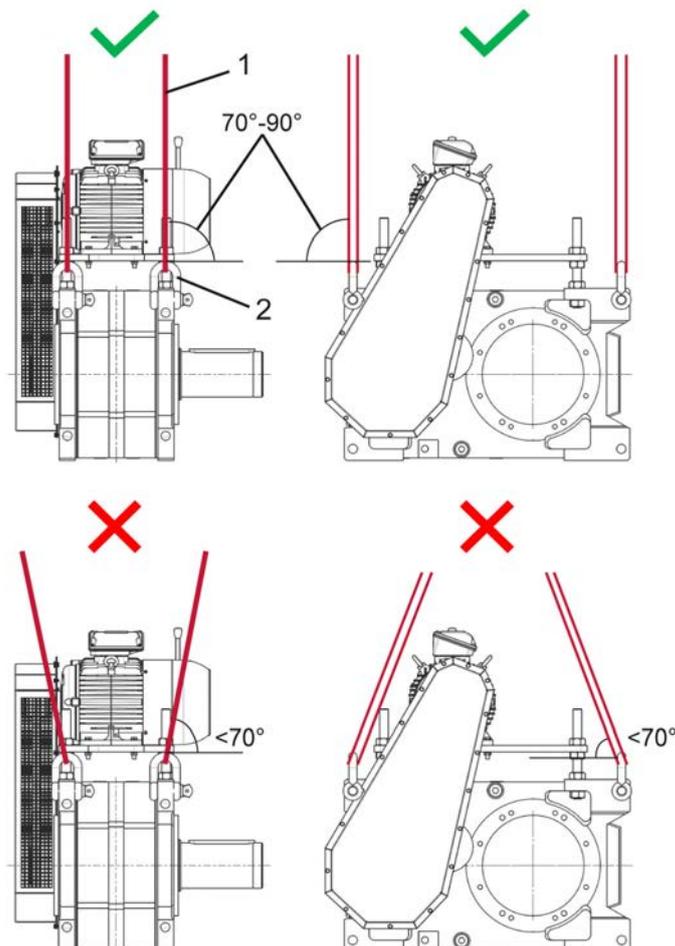
#### Legenda

- 1: Cinta para içamento
- 2: Terminal em U
- ✗: não permitido
- ✓: permitido

Figura 5: Transporte de redutores com acionamento auxiliar ou com redutor primário

#### 3.1.4 Transporte de redutores com acionamento por correia trapezoidal

Os parafusos com olhal no motor bem como o console do motor **não** podem ser usados para o transporte.



#### Legenda

- 1: Cinta para içamento
- 2: Terminal em U
- ✗: não permitido
- ✓: permitido

Figura 6: Transporte de redutores com acionamento por correia trapezoidal

### 3.1.5 Transporte de redutores na versão para agitadores

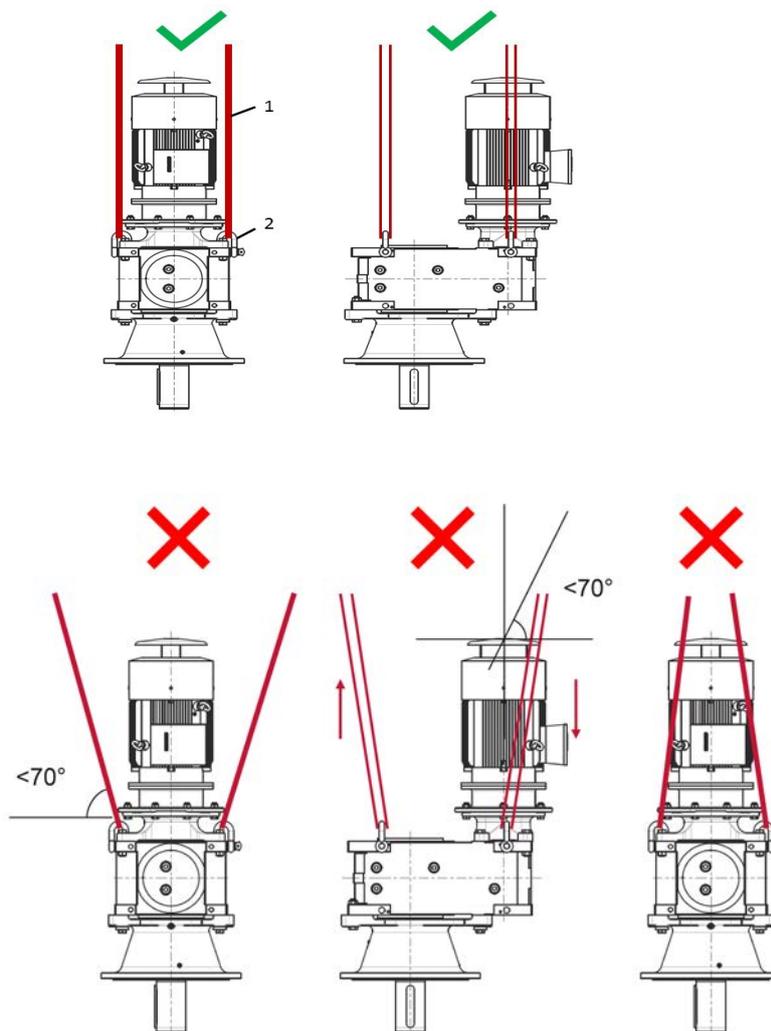
Os parafusos com olhal no motor **não** podem ser usados para o transporte.

Caso as furações para os terminais em U não possam ser usadas devido à montagem IEC, haverá necessidade de usar meios de içamento especiais para permitir um transporte adequado. Não podem ser usados parafusos com olhal conforme DIN 580 e DIN 582.

#### ADVERTÊNCIA

##### Perigo de ferimentos devido à mudança de posição ou tombamento do redutor

- Observe a localização do centro de gravidade do acionamento.
- Se possível, transporte o motor na posição vertical.



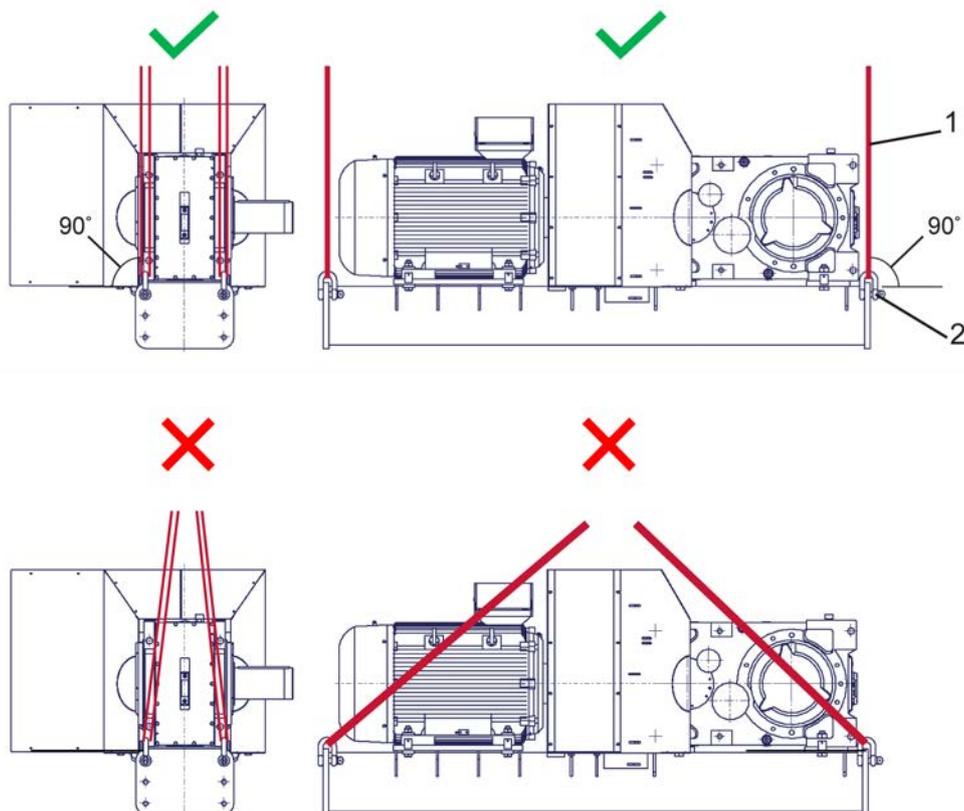
#### Legenda

- 1: Cinta para içamento
- 2: Terminal em U
- : não permitido
- : permitido

Figura 7: Transporte de redutores na versão para agitadores

#### 3.1.6 Transporte de redutores sobre base flutuante do motor ou base fixa do motor

Os redutores em uma base giratória ou estrutura de fundação só podem ser transportadas com manilhas e cintas de elevação ou correntes de elevação tensionadas verticalmente. Use somente os pontos de içamento na base flutuante do motor ou na base fixa do motor.



#### Legenda

- 1: Cinta para içamento
- 2: Terminal em U
- ✗: não permitido
- ✓: permitido

Figura 8: Transporte de redutores sobre base flutuante do motor ou quadro do fundamento do motor

## 3.2 Armazenamento e tempos de parada

### 3.2.1 Medidas de validade geral

- Armazene o redutor em um ambiente seco, a uma umidade relativa do ar inferior a 60 %.
- Armazene o redutor a uma temperatura na faixa de – 5 °C até + 50 °C, sem variações intensas da temperatura.
- Não exponha o redutor à radiação solar direta ou luz ultravioleta.
- O ambiente não pode conter produtos agressivos ou corrosivos (ar contaminado, ozônio, gases, solventes, ácidos, soluções alcalinas, sais, radioatividade, etc.).
- O redutor não pode ser exposto a choques ou vibrações.
- Armazene o redutor na posição de montagem (consulte o capítulo 7.1 "Formas de projeto e posição de montagem"). Proteja-o contra quedas.

### 3.2.2 Armazenamento e tempos de parada acima de 3 meses

Observe as seguintes medidas adicionais à seção 3.2.1 "Medidas de validade geral".

- Corrija os danos à pintura. Verifique se há produto anticorrosivo aplicado nas superfícies de contato de flanges, pontas de eixo e áreas não pintadas. Se necessário, aplique um produto anticorrosivo adequado nestas superfícies.
- Feche todas as aberturas do redutor.
- O eixo de saída precisa ser girado no mínimo uma rotação a cada 3 meses, para que mude a posição de contato dos engrenamentos e dos corpos rolantes dos rolamentos.

Para isso, o redutor não deve ser operado DOL (direct online), para evitar deslizamento dos corpos rolantes.

- Em redutores com lubrificação recirculante (opção: LC, LCX) a bomba com motor deve ser ligada a cada 3 meses. Para isso, o redutor ou a bomba não deve ser operado DOL (direct online). A rotação precisa ser aumentada sucessivamente para 50 % da rotação nominal indicada na placa de identificação, para evitar pressões altas demais na bomba e na tubulação do sistema de lubrificação durante a partida a frio.
- Verifique a conservação interna periodicamente. Os componentes devem estar umedecidos com óleo.

### 3.2.3 Armazenamento e tempos de parada acima de 9 meses

Sob determinadas condições é possível o armazenamento de 2 a 3 anos. O tempo de armazenamento informado é apenas orientativo. A duração de armazenamento realmente possível depende das condições locais. Observe as seguintes medidas adicionais às seções 3.2.1 "Medidas de validade geral" e 3.2.2 "Armazenamento e tempos de parada acima de 3 meses".

Os redutores podem ser fornecidos preparados para armazenamento de longo prazo. Estes redutores são completamente preenchidos com lubrificante, têm produto anticorrosivo VCI misturado ao óleo do redutor ou estão preenchidos com pequena quantidade de concentrado VCI. A informação correspondente pode ser encontrada em um adesivo na carcaça.

#### Condição do redutor e do recinto de armazenamento para um armazenamento de longo prazo antes da colocação em funcionamento:

- Armazene o redutor a uma temperatura na faixa de 5°C até +40°C, sem variações intensas da temperatura.
- Verifique a existência do fio de vedação no respiro roscado. Ele não pode ser removido durante o armazenamento.
- Armazene o redutor em um recinto seco . Com uma umidade relativa do ar inferior a 60 % o redutor pode ser armazenado por até 2 anos, se inferior a 50 % é possível até 3 anos.
- Em locais tropicais, proteja o redutor contra contaminação por insetos.
- Componentes aplicados ao redutor, como motores, freios, acoplamentos, acionamento por correias, sistemas de resfriamento devem ser protegidos de acordo com os seus manuais de operação em caso de armazenamento de longo prazo.
- Nos redutores preenchidos com concentrado VCI para armazenamento de longo prazo, o concentrado VCI precisa ser substituído o mais tardar após 2 anos e distribuído no óleo ao girar o eixo.

Além da preparação citada em 4 "Entrada em funcionamento" são necessárias as seguintes medidas antes da colocação em funcionamento:

- Verifique o redutor quanto a danos externos.
- Após uma armazenagem por 2 anos ou com temperaturas de armazenamento fora da faixa permitida de -5 °C até +40 °C, troque o lubrificante do redutor antes da colocação em funcionamento.
- Para redutores completamente preenchidos o nível de óleo deverá ser reduzido de acordo com a forma construtiva. Veja a quantidade e o tipo de lubrificante nas informações na placa de identificação.
- Para redutores sem preenchimento de óleo, o nível de óleo deverá ser completado e verificado de acordo com o capítulo 5.2.6 "Nível de óleo", antes da colocação em funcionamento. O concentrado VCI pode permanecer dentro do redutor. O concentrado VCI não é miscível com lubrificante com base em poliglicol (óleos PG). Em caso de uso de óleos PG é necessário remover o concentrado VCI do redutor. Juntamente com o aditivo VCI, utilize somente os tipos de óleo especificados na placa de identificação e liberados pela fábrica de redutores NORD (consulte o capítulo 7.3.2 "Óleos para redutores").
- Com a opção VL2/KL2 a VL6/KL6, o mancal lubrificado com graxa no flange de saída inferior deve ser relubrificado se o redutor tiver sido armazenado por mais de 2 anos. A duração de uso da graxa diminui já a partir de um tempo de parada superior a 9 meses (consulte o capítulo 5.2.16 "Relubrifique o rolamento no flange de saída (opção: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)").
- Redutores abastecidos com concentrado VCI para armazenamento a longo prazo são completamente fechados. Cuide para que o respiro seja montado e destravado se necessário, antes da colocação em funcionamento. A posição de montagem pode ser vista na folha de dados do pedido.

### 3.3 Verificação da forma construtiva

O redutor somente pode ser operado na forma construtiva informada. A forma construtiva permitida está na placa de identificação no campo IM. Redutores que tenham no campo IM da placa de identificação a abreviatura UN são independentes da forma construtiva. O capítulo 7.1 "Formas de projeto e posição de montagem" mostra as formas construtivas para cada tipo de redutor. Caso no campo IM esteja registrado um X, então deverá ser observada a documentação especial, cujo número está no campo S.

Assegure-se de que a forma construtiva conforme placa de identificação corresponde à posição de montagem e que a posição de montagem não mude durante a operação.

Para motorredutores, observe também o manual de operação do motor.

### 3.4 Preparação para a instalação

#### 3.4.1 Verificação quanto a danos

Verifique o fornecimento logo após o recebimento, quanto a danos por transporte e danos da embalagem. Examine em especial os retentores dos eixos e os tampões. Avise os danos imediatamente à empresa transportadora.

Não coloque o acionamento em funcionamento se houver danos perceptíveis, por ex. vazamentos.

#### 3.4.2 Remoção do produto anticorrosivo

O acionamento foi protegido contra corrosão em todas as superfícies usinadas e eixos, através de aplicação de produto anticorrosivo antes do transporte.

Antes da montagem remova cuidadosamente o produto anti-corrosivo e eventuais sujeiras (por ex., resíduos de tinta) de todos os eixos e superfícies de flanges e de montagem do redutor.

#### 3.4.3 Verificação do sentido de giro

Caso um sentido de giro errado possa causar riscos ou danos, verifique o sentido de giro correto do eixo de saída através de um funcionamento de teste, antes da montagem à máquina. Assegure o sentido de giro correto em operação.

Em redutores com contra recuo integrado, a comutação do motor de acionamento para a direção bloqueada poderá causar danos ao redutor. Nestes redutores há setas aplicadas sobre o redutor nos lados de acionamento e de saída. As pontas das setas indicam a direção de giro do redutor. Ao conectar o motor e no comando do motor deverá ser assegurado que o redutor gire somente no sentido de giro correto, por ex., através de um teste do campo de giro.

#### 3.4.4 Verificação das condições ambientes

Assegure-se de que no local de instalação não haja nem seja esperado que haja materiais agressivos ou corrosivos, que possam atacar os metais, lubrificantes ou elastômeros. Caso seja esperado este tipo de material, consulte a fábrica de redutores NORD.

O redutor e, em especial os retentores devem ser protegidos contra a incidência de luz solar direta.

#### 3.4.5 Montagem do reservatório de nível de óleo (opção OT)

O reservatório de nível de óleo (opção: OT) já está montado por padrão quando do fornecimento do redutor. Não sendo este o caso, a posição prevista pode ser vista na folha de dados do pedido.

**3.4.6 Adaptador sem vedação para redutores verticais (opção: SAFOMI)**

O adaptador de motor SAFOMI é fornecido fechado. Coloque o redutor em posição de montagem e remova cuidadosamente o tampão

**ATENÇÃO****Danos aos mancais, engrenagens e eixos.**

Corpos estranhos no redutor podem danificar mancais, engrenagens e eixos.

- Evite a entrada de corpos estranhos no redutor.

**3.5 Instalação do redutor****PERIGO****Perigo de explosão**

- Durante a instalação do redutor não poderá haver presença de atmosfera explosiva.

**ATENÇÃO****Danos aos mancais e engrenagens**

- Não realize trabalhos de solda no redutor.
- Não use o redutor como ponto de massa para trabalhos de solda.

É necessário que as seguintes condições sejam atendidas no local de instalação, para que não haja superaquecimento em funcionamento:

- O ar deve poder fluir livremente por todos os lados do redutor.
- Na abertura de sucção para um ventilador deve haver um espaço livre com ângulo de 30°.
- O redutor não pode ser enclausurado ou revestido.
- O redutor não pode ser exposto a radiações carregadas com energia.
- O ar de saída quente de outros agregados não pode ser direcionado ao redutor.
- A base ou o flange no qual o redutor está fixo não pode conduzir calor ao redutor durante o funcionamento.
- Não permitir descargas de poeiras na proximidade do redutor.

Caso não seja possível atender às condições citadas acima deverá ser consultada a Fábrica de Redutores NORD.

A base na qual o redutor é fixo devem ser de baixa vibração, rígida à torção e plana. A uniformidade da superfície do parafuso na fundação deve ser realizada com a precisão necessária (consulte o capítulo 7.5 "Tolerâncias para superfícies de aparafusamento"). O fundamento deve estar dimensionado de acordo com o torque, sob consideração das forças que agem sobre o redutor. Montagem sobre bases moles demais pode causar desalinhamentos radiais e axiais durante a operação, os quais não são mensuráveis na condição parada. Durante a fixação do redutor sobre uma base de concreto com utilização de chumbadores ou blocos devem ser previstos recuos correspondentes na base. Trilhos para esticamento devem ser alinhados com a fundação de concreto.

Alinhe o redutor e o fundamento devem precisamente de acordo com o eixo da máquina a acionar, para não aplicar ao redutor forças adicionais devido ao desalinhamento. A vida útil dos eixos, mancais e acoplamentos depende principalmente da precisão de alinhamento entre os eixos. Por isso, sempre deve ser objetivado o desvio zero durante o alinhamento. As tolerâncias das pontas de eixo e das dimensões de conexão do flange podem ser obtidas da folha de dados do pedido. Observe também os requisitos no manual de operação do acoplamento utilizado.

Fixe o redutor com todos os parafusos. Use parafusos com no mínimo qualidade 8.8. Aperte os parafusos com o torque correto (consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos").

Faça o aterramento da carcaça do redutor. Em motorredutores o aterramento deve ser assegurado na ligação do motor.

### 3.6 Montagem de um cubo no eixo maciço (opção: V, L)

#### PERIGO



#### Perigo de explosão devido à elevação de temperatura ou formação de faíscas

Em caso de aplicação desfavorável das forças transversais o redutor poderá sofrer aquecimento excessivo. Os mancais, engrenagens e a carcaça podem ser danificados e causar a formação de faíscas.

- A força transversal deve ser aplicada tão próxima quanto possível ao redutor.

Na versão com eixo maciço (opção: V, L) os eixos de entrada e de saída estão dotados cada um de um rasgo de chaveta fechado conforme DIN 6885 e uma furação de centralização conforme DIN 332.

A respectiva chaveta 6885-A está contida no escopo de fornecimento.

#### ATENÇÃO

#### Danos ao redutor devido às forças axiais

Em caso de montagem incorreta podem ser danificados mancais, engrenagens, eixos e carcaças.

- Use um dispositivo de montagem adequado.
- Não bata no cubo com um martelo.

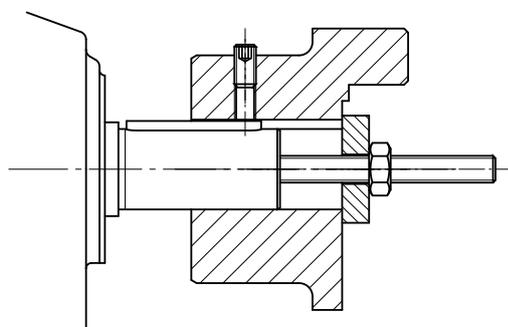


Figura 9: Exemplo de um dispositivo de inserção simples

Durante a montagem, observe um alinhamento exato entre os eixos. Observe as tolerâncias especificadas pelo fabricante.

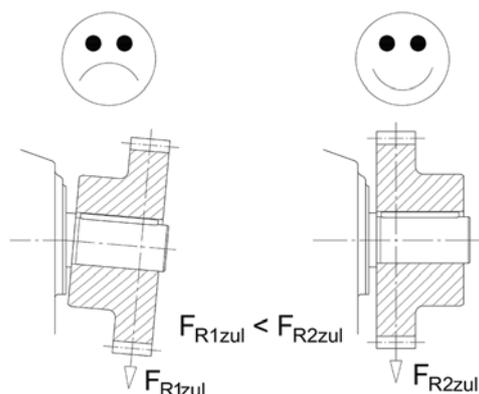
#### Informação

Para a inserção use a rosca na ponta dos eixos. A montagem é facilitada ao aplicar lubrificante no acoplamento antes da montagem ou a aquecer o acoplamento brevemente a aprox. 100 °C.

O acoplamento deve ser posicionado de acordo com as instruções de montagem do acoplamento no desenho específico do pedido. Se o desenho não der informações sobre a posição, o acoplamento deverá ser alinhado e nivelado com a extremidade da ponta de eixo do motor.

**Elementos de saída somente podem introduzir no redutor as forças transversais  $F_{R1}$  e  $F_{R2}$  e forças axiais  $F_{A2}$  máximas permitidas** (veja placa de identificação). Para isso, observe em especial o correto esticamento de correias e correntes.

Cargas adicionais através de acoplamentos desbalanceados não são permitidas.



A força transversal deve ser aplicada tão próxima quanto possível ao redutor. Nos eixos de acionamento com extremidade de eixo livre – opção W – vale a força transversal  $F_{R1}$  máxima permitida em caso de introdução transversal no centro da extremidade livre do eixo. Nos eixos de saída a introdução da força transversal  $F_{R2}$  não pode ultrapassar a dimensão  $x_{R2}$ . Caso a força transversal  $F_{R2}$  do eixo de saída esteja informada na placa de identificação, mas não a dimensão  $x_{R2}$ , então é assumida a introdução da força no centro da ponta do eixo.

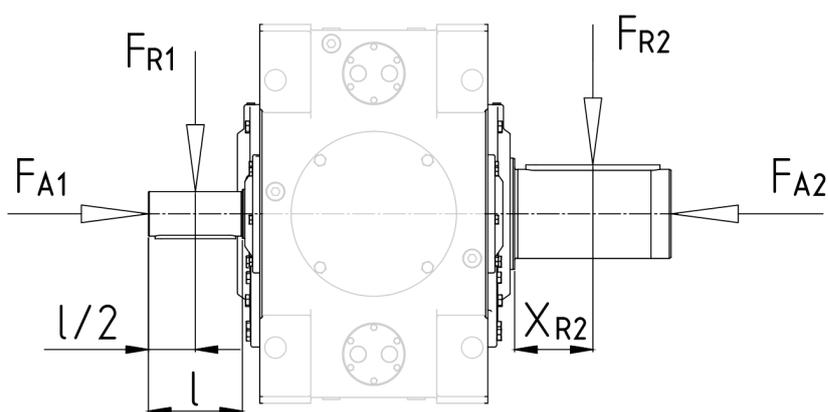


Figura 10: Introdução de força permitida em eixos de acionamento e de saída

### 3.7 Montagem de redutores com eixo maciço (opção: A, EA)

#### ATENÇÃO

##### Danos ao redutor devido às forças axiais

Em caso de montagem incorreta podem ser danificados mancais, engrenagens, eixos e carcaças.

- Verifique o eixo oco e o eixo da máquina quanto a danos nos assentos e nas arestas e repare todos os eventuais danos antes da montagem.
- Use um dispositivo de montagem adequado.
- Não bata no cubo com um martelo.
- Alinhe o eixo oco precisamente em relação ao eixo da máquina, antes e durante a inserção. O eixo oco não pode ficar inclinado.

O comprimento necessário da chaveta para o eixo maciço da máquina deve ser dimensionado suficientemente, de modo que seja assegurada uma transmissão segura das forças. Em caso de uso de um eixo estriado (opção EA) os dentes no eixo maciço da máquina devem ser executados no tamanho certo e com as tolerâncias corretas.

A montagem e a posterior desmontagem são facilitadas ao aplicar um lubrificante com ação anti-corrosiva (por ex., NORD Anti-Corrosion n.º art. 089 00099) sobre o eixo e maciço e oco, antes da montagem. O lubrificante excedente poderá sair após a montagem e eventualmente gotejar. Limpe cuidadosamente o eixo de saída após o período de amaciamento de aprox. 24. h.

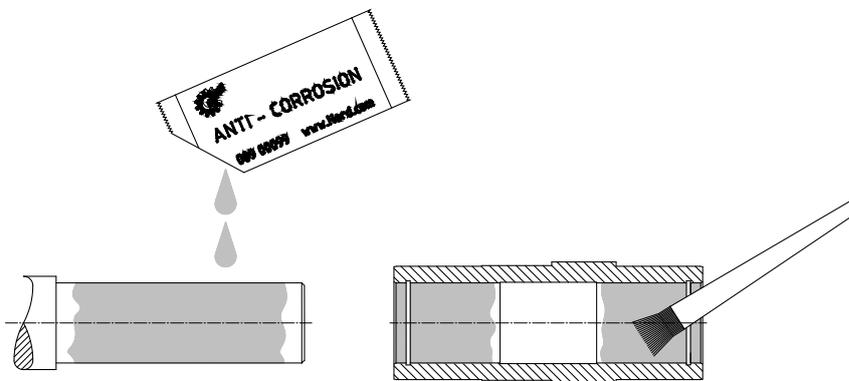


Figura 11: Aplicar lubrificante sobre o eixo maciço e oco

#### 3.7.1 Montagem de um eixo oco com elemento de fixação (opção: B)

Com o elemento de fixação (opção B) o redutor poderá ser fixo sobre eixos com e sem face de encosto. Aperte o parafuso do elemento de fixação com o torque correto (consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos").

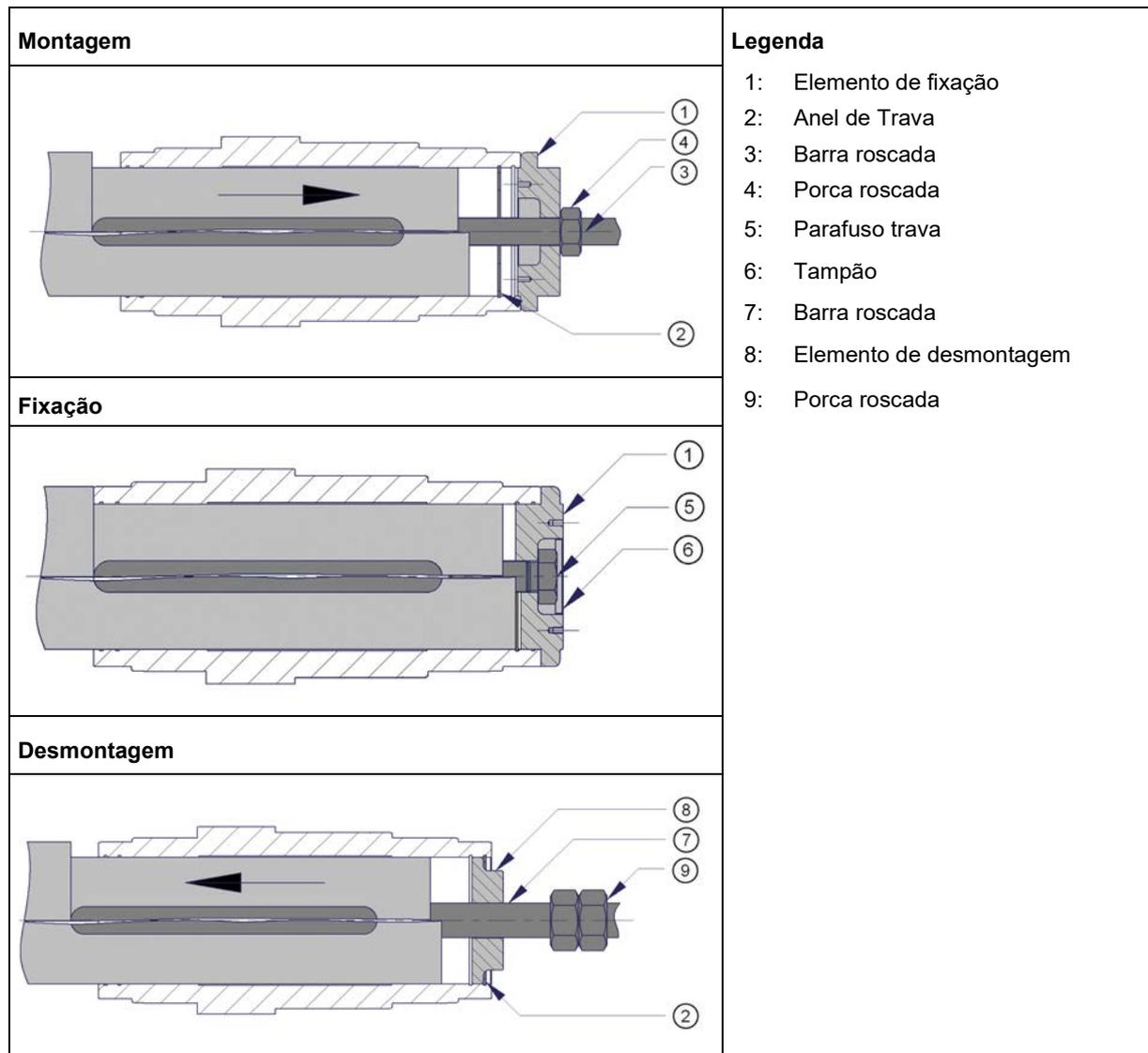


Figura 12: Montagem e desmontagem do elemento de fixação (representação esquemática)

A montagem depende da versão do eixo.

#### Montagem

Para versão com face de encosto:

1. Com auxílio do elemento de fixação (1), da barra roscada (3) e da porca roscada (4), empurre o eixo oco contra a face do eixo até o batente.

Para versão sem face de encosto:

1. Insira o anel elástico (2) correto na ranhura de travamento do eixo.
2. Com auxílio do elemento de fixação (1), da barra roscada (3) e da porca roscada (4), empurre o eixo oco contra o anel elástico (2) até o batente.

## Fixação

Para versão com face de encosto:

1. Coloque o elemento de fixação (1) com o diâmetro de centralização longo no eixo e fixe-o através do parafuso-trava (5).

Para versão sem face de encosto:

1. Coloque o elemento de fixação (1) com o diâmetro de centralização longo no eixo e fixe-o através do parafuso-trava (5). O elemento de fixação (1) deve estar com encostado com toda a face no lado de topo do eixo oco.

## Desmontagem

1. Coloque o elemento de desmontagem (8) sobre a face de topo do eixo.
2. Insira o anel elástico (2) adequado na ranhura de travamento externa do eixo oco e posicione o elemento de desmontagem com o anel elástico.
3. Enrosque a barra roscada (7) no elemento de desmontagem (8), para desmontar o redutor do eixo da máquina.

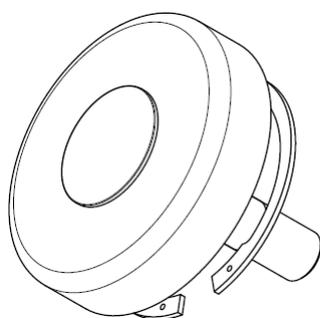


Figura 13: Elemento de fixação (exemplo)

### 3.7.2 Montagem de um eixo oco com disco de contração (opção: S)

#### ATENÇÃO

##### Danos ao redutor devido à montagem errada do disco de contração

- Não aperte os parafusos de fixação sem um eixo maciço instalado. Isso causaria uma deformação permanente no eixo oco.

Eixos ocios com disco de contração devem ser protegidos contra poeira, sujeira e umidade. A NORD recomenda a opção H/H66 (consulte o capítulo 3.12 "Montagem da cobertura, defletor de ar (opção: H, H66, FAN, MF..., MS...)").

O disco de contração é fornecido pronto para instalação. Ele não deve ser desmontado antes da montagem.

O material do eixo maciço deve ter um limite de elasticidade mínimo de 360 N/mm<sup>2</sup>. Isso fará com que a força de fixação não cause uma deformação permanente.

É obrigatório observar também a documentação do fabricante do disco de contração.

#### Pré-requisitos

- O eixo oco deve estar completamente livre de graxa.
- O eixo maciço padrão da máquina deve estar completamente livre de graxa.
- O diâmetro externo do eixo maciço deve ter uma tolerância h6 se igual ou menor que 160 mm ou g6 se o diâmetro for maior, desde que não esteja indicado de outro modo na folha de dados do pedido. A tolerância de ajuste deve ser executada conforme DIN EN ISO 286-2.

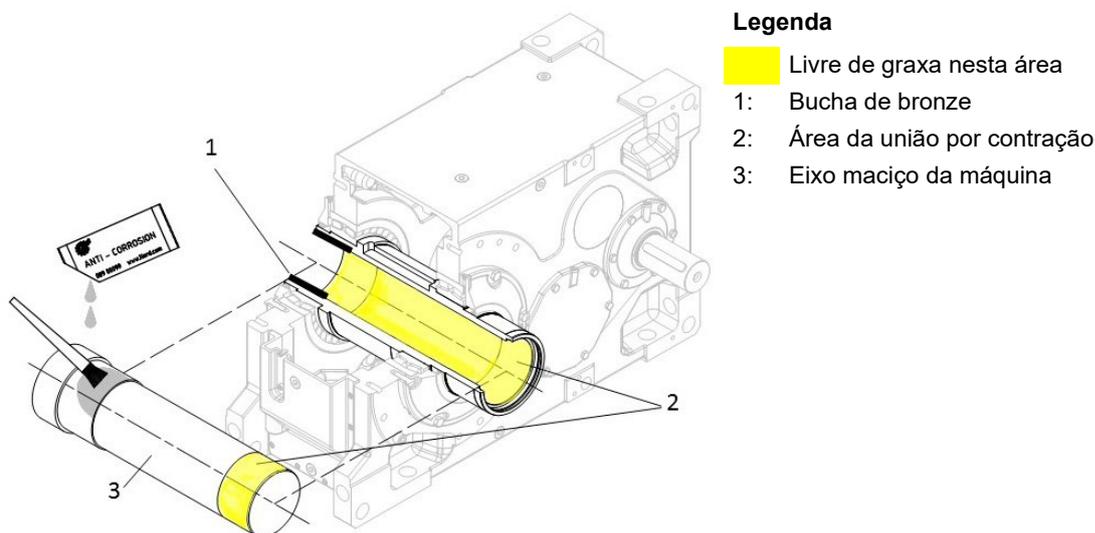
#### Sequência de montagem para disco de contração de duas partes

##### Informação

A montagem é controlada por deslocamento.

Por isso, não é necessário o uso de um torquímetro!

1. Remova a cobertura, caso existente.
2. Solte os parafusos de fixação do disco de contração, mas os remova. Reaperte os parafusos de fixação de leve manualmente, até que seja eliminada a folga entre os flanges e o anel interno.
3. Insira o disco de contração sobre o eixo oco até a posição especificada. Obtenha a posição da folha de dados do pedido.
4. Em caso de eixo oco especial com bucha de bronze, engraxe o eixo maciço da máquina na área que posteriormente terá contato com a luva no eixo oco (Figura 6). Não engraxe a bucha de bronze. O assento de fixação do disco de contração obrigatoriamente deve ser mantido livre de graxa.



**Figura 14: Montagem do eixo maciço da máquina com eixos ocios especiais com disco de contração**

Em caso de eixo oco padrão, não aplique graxa sobre o eixo maciço da máquina.

5. Insira o eixo maciço da máquina no eixo oco de modo que a região da união por contração seja totalmente aproveitada.
6. Aperte os parafusos de fixação do disco de contração **sequencialmente** no sentido horário por aprox. ¼ de volta do parafuso, ao longo de vários giros.

7. Após o aperto dos parafusos de fixação a face frontal do anel interno lado dos parafusos deverá estar encostada sobre a face frontal do anel externo. A condição de aperto do disco de contração deve ser verificada visualmente dessa forma (Figura 1).

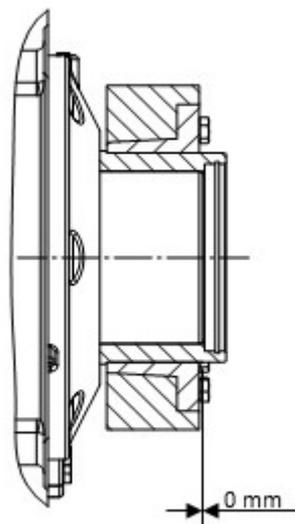


Figura 15: Disco de contração montado

8. Identifique o eixo oco do redutor e o eixo maciço da máquina com uma marcação, para poder reconhecer um posterior escorregamento sob carga.

#### Sequência de desmontagem padrão:

1. Solte os parafusos de fixação do disco de contração **sequencialmente** no sentido horário por aprox.  $\frac{1}{4}$  de volta do parafuso cada um, ao longo de vários giros. Não retire os parafusos de fixação das suas roscas.
2. Caso após aprox. um giro de todos os parafusos o anel externo não se solte sozinho do anel interno, o anel externo poderá ser descolado com ajuda das roscas sacadoras. Enrosque a quantidade necessária de parafusos de fixação uniformemente para dentro das roscas sacadoras, até que o anel externo se separe do anel interno.
3. Retire o redutor do eixo maciço da máquina, pressionando contra o eixo oco.

Caso um disco de contração tenha estado muito tempo em funcionamento ou esteja sujo, desmonte-o e limpe-o antes da reinstalação. Verifique o disco de contração quanto a danos ou corrosão. Troque elementos danificados quando não estiverem em perfeita condição.

Para ações de manutenção, veja o manual de operação do fabricante do disco de contração.

**3.8 Montagem de um redutor na versão com flange (opção: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4)****ATENÇÃO****Danos ao redutor devido ao tensionamento**

- Redutores na versão com flange somente podem ser aparafusados com a máquina a acionar através do flange.

A superfície de aparafusamento da máquina a ser acionada deve ser executada conforme as tolerâncias do capítulo 7.5 "Tolerâncias para superfícies de aparafusamento". O flange da máquina a ser acionada deve ser executado visando baixa vibração e rigidez à torção.

Obtenha o diâmetro do círculo de furação, número e o tamanho das furações roscadas no flange do redutor da folha de dados do pedido.

As superfícies de aparafusamento de ambos os flanges devem estar limpas.

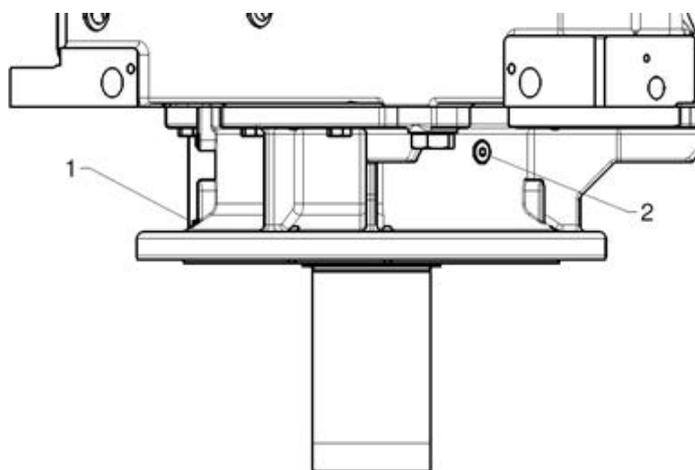
**3.8.1 Versão para agitador (opção: VL2, KL2)**

Estas opções oferecem mancais de eixos de saída reforçados, com maior distância entre mancais. Eles são capazes de absorver maiores forças radiais e axiais, com maior vida útil.

Na opção VL2 o mancal inferior é um rolamento autocompensador de rolos de pista dupla superdimensionado.

Na opção KL2 o mancal inferior é um rolamento de rolos cônicos.

No flange se encontra um bico para engraxadeira para o mancal inferior bem como um bujão, através do qual a graxa excedente pode sair da câmara de graxa.

**Legenda**

- 1: Bico para engraxadeira
- 2: Bujão para saída da graxa

Figura 16: Opção VL2

### 3.8.2 Versão para agitador com Drywell (opção: VL3, KL3)

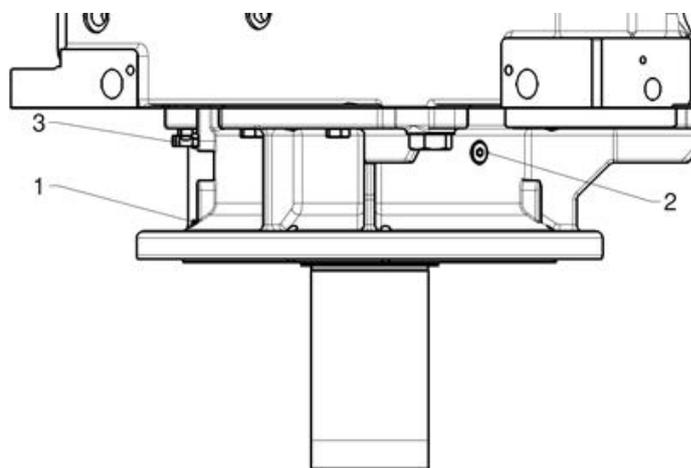
#### ATENÇÃO

Verifique regularmente a indicação de vazamento de óleo (consulte o capítulo 5.2.6.5 "Controle da indicação de vazamento de óleo (opção: VL3, KL3 com Drywell)").

Estas opções têm as mesmas dimensões e limites de carga que a opção VL2/KL2 (veja 3.8.1 Versão para agitador (opção: VL2, KL2)).

A diferença é que na área do rolamento inferior é criado um espaço livre de óleo, através de uma vedação composta por dois retentores. Abaixo do mancal inferior há uma vedação adicional contra a atmosfera. Este projeto é chamado de Drywell. Ele permite a detecção de um vazamento antes que o óleo vaze para fora do redutor. Para a indicação do vazamento de óleo existe um visor no flange.

O mancal inferior é lubrificado com graxa. Ele vem com abastecimento de graxa o suficiente de fábrica, mas deve ser relubrificado periodicamente (consulte o capítulo 5.1 "Intervalos de inspeção e manutenção").



#### Legenda

- 1: Bico para engraxadeira
- 2: Bujão para saída da graxa
- 3: Visor de óleo para indicação de vazamentos

Figura 17: Opção VL3/KL3 e VL4/KL4

### 3.8.3 Versão para agitador com True Drywell (opção: VL4, KL4)

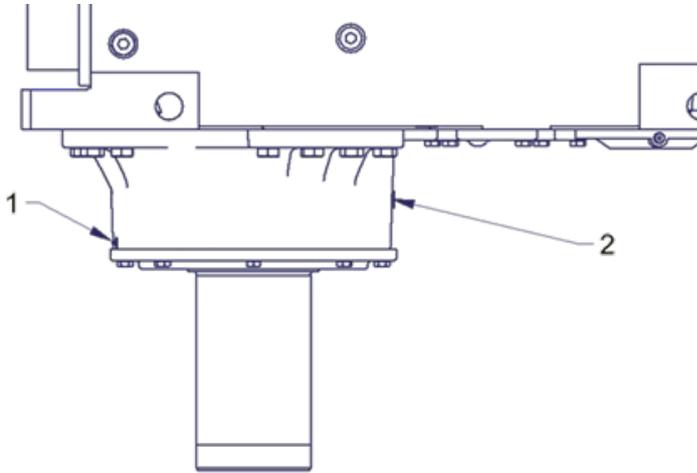
Em comparação às opções VL3 e KL3 (veja 3.8.2 Versão para agitador com Drywell (opção: VL3, KL3)) estas opções contêm medidas de proteção adicionais contra vazamentos (consulte o capítulo 3.9 "Redutor com versão True Drywell (opção: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY)"). O risco de vazamento é reduzido por um tubo de nível de óleo com vedação adicional por um anel de vedação V bem como vários anéis O-Ring. Além disso, as perdas por agitação são minimizadas pela redução do nível de óleo.

### 3.8.4 Versão com flange para extrusora (opção: VL5)

A versão com flange para extrusora combina dimensões de flange e eixo oco bem como tolerâncias radiais e axiais específicas do cliente com dois ou três rolamentos axiais autocompensadores de rolos diferentes por tamanho de redutor.

#### 3.8.5 Versão para agitador com True Drywell e fixação por pés (opção: VL6, KL6)

Estas opções abrangem todos os elementos internos da opção VL4 ou KL4 (veja 3.8.3 Versão para agitador com True Drywell (opção: VL4, KL4)). Os elementos estão abrigados em uma carcaça fixada por parafusos e sem flange.



#### Legenda

- 1: Bico para engraxadeira
- 2: Bujão para saída da graxa

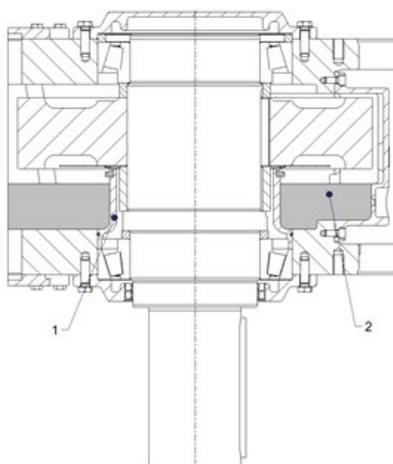
Figura 18: Opção VL6/KL6

#### 3.9 Redutor com versão True Drywell (opção: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY)

### ATENÇÃO

O mancal de saída lubrificado com graxa está protegido contra o óleo pelo tubo de nível de óleo. O excesso no abastecimento de óleo pode alagar o tubo de nível de óleo.

O nível de óleo no redutor está reduzido para evitar a saída de óleo no mancal de saída inferior. O mancal inferior do eixo de saída é separado do banho de óleo através de um tubo de nível de óleo. Este mancal é lubrificado com graxa. Ele vem com abastecimento de graxa o suficiente de fábrica, mas deve ser relubrificado periodicamente (consulte o capítulo 5.1 "Intervalos de inspeção e manutenção"). Os demais rolamentos e as engrenagens são lubrificados através de uma lubrificação recirculante forçada com bomba com motor ou bomba com flange.



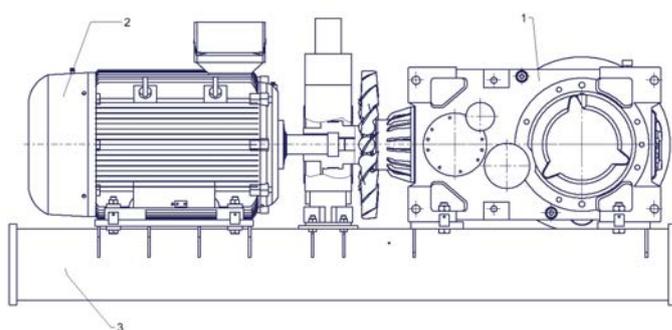
#### Legenda

- 1: Tubo do nível de óleo
- 2: Nível de óleo

Figura 19: Representação do princípio (opção: DRY)

### 3.10 Estrutura da base do motor (opção: MF)

A base do motor é uma estrutura em aço para pacotes de acionamento pré-montados instalados em posição horizontal. Ela serve para a montagem conjunta do redutor, acoplamento (hidráulico) e motor, se necessário também um freio mecânico e contém os dispositivos de proteção necessários (por ex., cobertura, opção H). A estrutura de aço é apoiada em várias fixações por pés.



#### Legenda

- 1: Redutores
- 2: Motor
- 3: Base fixa de montagem

#### Instalação e montagem

Tensionamentos, torções e estabilidade insuficiente podem danificar o redutor e os componentes montados neste. Eles têm grande influência sobre a área de contato do engrenamento bem como a carga dos mancais, portanto sobre a vida útil do redutor.

Componentes entre motor e redutor, por exemplo, embreagens hidráulicas ou freios são fornecidos pré-ajustados. Antes da colocação em funcionamento do redutor, se necessário verifique e corrija o alinhamento e o ajuste destes componentes de acordo com as respectivas documentações dos fabricantes. Um alinhamento incorreto causa a falha prematura dos componentes montados e do redutor.

Posicione o pacote de acionamento na horizontal sobre piso plano. Cuide do dimensionamento suficiente do fundamento e do braço de torque. A torção máxima permitida é de 0,1 mm por 1 m de comprimento.

Observe o alinhamento com o eixo da máquina conectada sem tensionamentos.

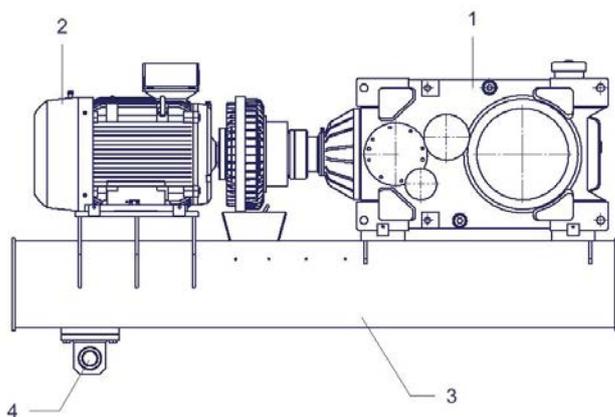
Observe as informações específicas do pedido sobre componentes do freio e do acoplamento na folha de dados ou na confirmação do pedido, bem como todos os avisos sobre instalação e montagem nos manuais de operação e montagem separados para todos os componentes montados.

#### *Avisos adicionais sobre a montagem da base de montagem do motor*

- Eixo maciço com acoplamento de saída elástico, veja a seção 3.6 "Montagem de um cubo no eixo maciço (opção: V, L)"

### 3.11 Base flutuante do motor (opção: MS)

Uma base flutuante do motor é uma estrutura em aço para pacotes de acionamento pré-montados instalados em posição horizontal. Ela serve para a montagem conjunta do redutor, acoplamento (hidráulico) e motor, se necessário também um freio mecânico e contém os dispositivos de proteção necessários (por ex., cobertura, opção H). A estrutura de aço é apoiada através do eixo de saída e de um braço de torque.



#### Legenda

- 1: Redutores
- 2: Motor
- 3: Base flutuante do reductor
- 4: Elemento elástico (bucha de montagem)

#### Instalação e montagem

Tensionamentos, torções e estabilidade insuficiente podem danificar o reductor e os componentes montados neste. Eles têm grande influência sobre a área de contato do engrenamento bem como a carga dos mancais, portanto sobre a vida útil do reductor.

Componentes entre motor e reductor, por exemplo, embreagens hidráulicas ou freios são fornecidos pré-ajustados. Antes da colocação em funcionamento do reductor, se necessário verifique e corrija o alinhamento e o ajuste destes componentes de acordo com as respectivas documentações dos fabricantes. Um alinhamento incorreto causa a falha prematura dos componentes montados e do reductor.

Posicione o pacote de acionamento na horizontal sobre piso plano. Cuide do dimensionamento suficiente do fundamento e do braço de torque. A torção máxima permitida é de 0,1 mm por 1 m de comprimento.

Observe o alinhamento com o eixo da máquina conectada sem tensionamentos.

Observe as informações específicas do pedido sobre componentes do freio e do acoplamento na folha de dados ou na confirmação do pedido, bem como todos os avisos sobre instalação e montagem nos manuais de operação e montagem separados para todos os componentes montados.

#### *Avisos adicionais sobre a montagem da base flutuante do motor*

- Redutor para encaixe através de eixo oco (opção: A, EA), veja a seção 3.7 "Montagem de redutores com eixo maciço (opção: A, EA)"
- Eixo maciço com acoplamento por flange, veja a seção 3.6 "Montagem de um cubo no eixo maciço (opção: V, L)"
- Eixo oco com elemento de fixação (opção: B), veja a seção 3.7 "Montagem de redutores com eixo maciço (opção: A, EA)"
- Eixo oco com disco de contração (opção: S), veja a seção 3.7.2 "Montagem de um eixo oco com disco de contração (opção: S)"

A NORD recomenda a tolerância g6 para o parafuso de apoio do elemento elástico.

Para facilitar a montagem e para a proteção contra corrosão pode ser aplicado um lubrificante adequado no diâmetro interno do elemento elástico

O elemento elástico é feito de material elastômero. Ele pode ser aplicado até a temperatura máxima de +40°C. Dependendo do componente, um pequeno deslocamento causado pela montagem pode ser compensado com este elemento. Os valores permitidos podem ser obtidos na documentação do fabricante.

### 3.12 Montagem da cobertura, defletor de ar (opção: H, H66, FAN, MF..., MS...)

#### PERIGO



##### Perigo de explosão devido a danos no arraste da cobertura

- Verifique as coberturas antes da montagem quanto a danos por transporte, por ex., calombos e deformações.
- Não use coberturas danificadas.

A aplicação de coberturas para cada área de aplicação pode ter os seguintes motivos:

- Proteção pessoal (proteção contra componentes rotativos de máquinas) (opção: H)
- Proteção de componentes do redutor (por ex., vedações) em caso de alta concentração de poeira (opção: H66)

As tampas de ventilador e chapas defletoras de ar NORD asseguram uma alimentação de ar correta ao redutor (opção FAN).

#### ATENÇÃO

##### Dano ao redutor devido à montagem errada

- O ventilador não pode tocar a tampa do ventilador.

#### Informação

- Mantenha a cobertura e a chapa defletora de ar livres de poeira.
- Use um pincel rígido para remover a sujeira que aderir no rotor do ventilador, na tampa do ventilador e na grade de proteção.
- Nunca use uma máquina lavadora de alta pressão para limpar a tampa do ventilador, chapas defletoras e grades de proteção.

Use todos os parafusos de fixação. Trave os parafusos de fixação molhando-os com adesivos trava roscas, por ex., Loctite 242, Loxeal 54-03. Aperte os parafusos de fixação com o torque de aperto correto (consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos").

#### 3.13 Montagem de um motor normalizado (opção: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)

#### **PERIGO**

##### Perigo de explosão



- Somente podem ser montados motores normalizados que apresentem uma categoria adequada para uma zona ATEX, conforme placa de identificação do motor.
- Para redutores da categoria ATEX 2D (veja identificação ATEX, última linha da placa de identificação do redutor), o motor deverá ter no mínimo o grau de proteção IP6x.

#### **ATENÇÃO**

##### Não funcionamento do redutor

A montagem incorreta pode causar o não funcionamento do redutor.

- Observe a posição correta do acoplamento durante a montagem.

Os pesos máximos permitidos do motor bem como a dimensão "X max" indicados na tabela a seguir não podem ser ultrapassados:

| Pesos de motor máximos permissíveis IEC e NEMA |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| IEC  | 132  | 160  | 180  | 200  | 225  | 250  | 280  | 315  |
| NEMA   | 210T | 250T | 280T | 324T | 326T | 365T |      |      |
| Centro de gravidade X max1) [mm]               | 200  | 259  | 300  | 330  | 370  | 408  | 465  | 615  |
| Peso [kg]                                      | 100  | 200  | 250  | 350  | 500  | 700  | 1000 | 1500 |

<sup>1)</sup> veja Figura 1 para a dimensão X max

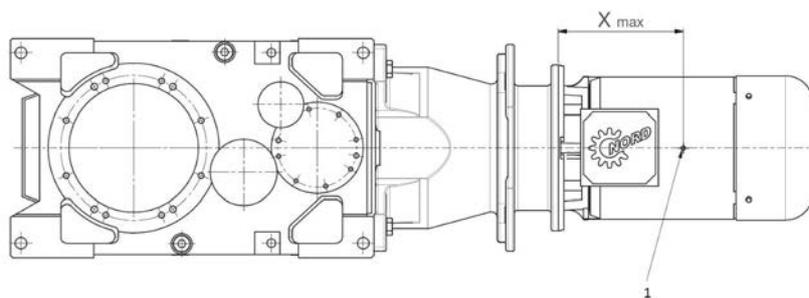
Tabela 9: Pesos de motores IEC e NEMA

| Pesos de motor máximos permissíveis Transnorm |      |      |  |  |  |  |  |  |
|---|------|------|--|--|--|--|--|--|
| Transnorm                                     | 315  | 355  |  |  |  |  |  |  |
| Centro de gravidade X max1) [mm]              | 615  | 615  |  |  |  |  |  |  |
| Peso [kg]                                     | 1500 | 1500 |  |  |  |  |  |  |

<sup>1)</sup> veja Figura 1 para a dimensão X max

Tabela 10: Pesos de motores Transnorm

Ao ultrapassar os valores indicados nas tabelas deve ser consultada a Fábrica de Redutores NORD.

**Legenda**

- 1: Centro de gravidade do motor

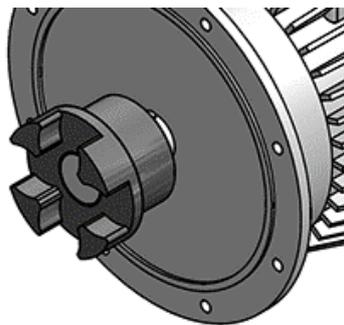
**Figura 20: Centro de gravidade do motor**

### 3.13.1 Sequência de montagem de um motor com acoplamento com dentes padrão (opção: IEC, NEMA)

Também observe a documentação separada do acoplamento.

Em caso de uso de outro tipo de acoplamento, consulte a sequência da montagem na documentação do respectivo fabricante.

1. Limpe o eixo do motor e as faces do flange do motor e do adaptador. Verifique quanto a danos. Verifique as dimensões de fixação e tolerâncias do motor e do adaptador.
2. Coloque a metade do acoplamento sobre o eixo do motor de modo que a chave do motor entre na ranhura da metade do acoplamento ao ser inserida.
3. Insira a metade do acoplamento sobre o eixo do motor de acordo com as indicações do fabricante do motor. Posicione a metade do acoplamento de acordo com o desenho específico do pedido. Se não houver informações a esse respeito no desenho, alinhe a metade do acoplamento nivelada com a extremidade da ponta de eixo do motor.



**Figura 21: Montagem do acoplamento sobre o eixo do motor**

4. Molhe o pino roscado com adesivo de trava (por ex., Loctite 242 ou Loxeal 54-03) e fixe a metade do acoplamento com o pino roscado. Aperte o pino roscado com o torque de aperto correto (consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos").
5. As superfícies do flange do motor e adaptador devem ser vedadas em caso de montagem em ambiente externo e úmido. Molhe as faces do flange completamente com um vedante de superfícies (por ex., Loctite 574 ou Loxeal 58-14).
6. Monte o motor ao adaptador juntamente com a coroa dentada anexa. Aperte os parafusos do adaptador com o torque correto (consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos").

### 3.13.2 Sequência de montagem de um motor com acoplamento com dentes padrão (opção: SAFOMI)

#### **ATENÇÃO**

##### **Possibilidade de danos ao motor devido à névoa de óleo**

Devido ao design, névoa de óleo e respingos de óleo podem atingir a placa de mancal do motor durante a operação. O uso de um motor que não foi projetado para contato com óleo pode causar sérios danos ao motor.

- Utilize apenas adaptadores de motor SAFOMI com um motor elétrico especialmente concebido para esta aplicação.
- Entre em contato com o fabricante do motor elétrico.

---

Prossiga com a montagem conforme descrito na seção 3.13 "Montagem de um motor normalizado (opção: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)", mas com o seguinte desvio no passo 5:

1. inalterado
2. inalterado
3. inalterado
4. inalterado
5. As faces do flange do motor e do adaptar devem ser vedadas à prova de óleo. Molhe as faces do flange completamente com um vedante de superfícies (por ex., Loctite 574 ou Loxeal 58-14).
6. inalterado

### 3.14 Montagem do acoplamento de acionamento

Antes da colocação em funcionamento, verifique o alinhamento do acoplamento.

Em caso de alteração das condições de operação (potência, rotação, alteração na máquina motora e na máquina movida) é obrigatória uma verificação do dimensionamento do acoplamento.

#### 3.14.1 Acoplamento com dentes

Usualmente o redutor é ligado ao motor através de acoplamento com dentes. Em redutores sem adaptador IEC/NEMA o alinhamento entre redutor e motor deverá ser assegurado pelo proprietário e o acoplamento montado de acordo com as informações do fabricante.

Para redutores com adaptador IEC/NEMA, veja o capítulo 3.13 "Montagem de um motor normalizado (opção: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)".

### 3.14.2 Embreagem hidráulica

#### **⚠ ADVERTÊNCIA**

##### **Óleo centrifugado para fora em caso de sobrecarga**

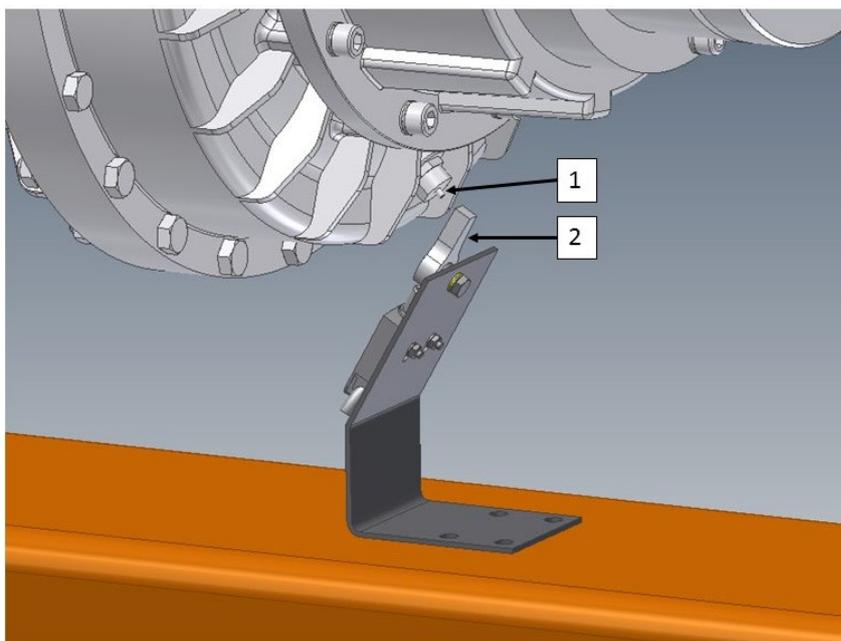
O óleo do acoplamento está quente. Perigo de queimadura.

- O acoplamento precisa ser encapsulado para que o óleo centrifugado para fora seja canalizado.

Por padrão as embreagens hidráulicas são fornecidas preenchidas com óleo.

Normalmente embreagens hidráulicas são fornecidas com proteção por fusão. Em caso de sobrecarga aumenta a temperatura do óleo no acoplamento. Assim que é atingida a temperatura limite (normalmente 140 °C) a proteção funde e o óleo escorre para fora do acoplamento, para separar o motor do redutor, antes que ambos os componentes sejam danificados. Uma bandeja deve ser fornecida para o óleo escoar. A quantidade de óleo na embreagem pode ser consultada na documentação do fabricante. Para redutores sobre base flutuante do motor ou quadro de base do motor em combinação com uma embreagem hidráulica, por padrão está montada uma bandeja de contenção.

Opcionalmente as embreagens hidráulicas estão equipadas com uma proteção por pino de comando e um interruptor mecânico separado.



#### **Legenda**

- 1: Proteção por pino de comando
- 2: Interruptor mecânico

**Figura 22: Proteção por pino de comando com interruptor mecânico separado**

Normalmente a temperatura de acionamento da proteção por pino de comando é de 120 °C. Isso faz com que o equipamento já seja tirado de operação antes de atingir a temperatura da proteção por fusão.

O alinhamento do interruptor mecânico deve ser verificado com auxílio da documentação do fabricante, antes da colocação em funcionamento. O interruptor deve ser conectado a uma eletrônica de análise.

Posicione o acoplamento de acordo com o desenho específico do pedido. Se não forem dadas informações sobre a posição, o acoplamento deverá ser alinhado e nivelado com a extremidade da ponta de eixo do motor.

### 3.14.3 Acoplamentos de engrenagem

A orientação correta pode ser encontrada nas instruções do fabricante. Acoplamentos de engrenagem necessitam de lubrificação com graxa para um funcionamento sem desgaste. Relubrifique o acoplamento com dentes de acordo com o manual do fabricante, antes da colocação em funcionamento.

### 3.15 Montagem do acoplamento de saída

Em caso de alteração das condições de operação (potência, rotação, alteração na máquina motora e na máquina movida) é obrigatória uma verificação do dimensionamento do acoplamento.

Monte um acoplamento de saída fornecido em separado e alinhe-o. Para isso, siga a documentação do fabricante fornecida.

Antes da colocação em funcionamento, verifique o alinhamento do acoplamento.

### 3.16 Conexão de uma serpentina de resfriamento (opção: CC)

#### **PERIGO**



#### **Perigo de explosão devido à elevação de temperatura**

- O sistema de resfriamento somente pode ser operado em combinação com um monitoramento de temperatura (PT100).
- Observe a documentação especial ATEX, disponibilizada pela NORD.

#### **ADVERTÊNCIA**

#### **Lesão por descarga de pressão**

- Somente trabalhe no redutor quando o circuito de resfriamento estiver despressurizado.

#### **ATENÇÃO**

#### **Danificação da serpentina de resfriamento**

- Não vire os bicos de conexão durante a montagem.
- Após a montagem também não poderá haver ação de forças externas sobre a serpentina de resfriamento através dos bicos de conexão ou do adaptador de conexão especial (para 2G/2D).
- Evite que durante a operação sejam transmitidas vibrações para a serpentina de resfriamento.

#### **ATENÇÃO**

#### **Danificação da serpentina de resfriamento**

- Em caso de risco de congelamento e antes de paradas prolongadas drene a água de resfriamento e remova a água restante soprando com ar comprimido.



#### **Informação**

#### **Uso de duas serpentinas de resfriamento (opção: 2CC)**

Se você utilizar **duas serpentinas de resfriamento**, então estas devem ser **conectadas em paralelo** e não em série. Somente assim pode ser assegurado que a capacidade de resfriamento está disponível.

Para a entrada e a saída do fluido de resfriamento há conexões com rosca no redutor ou na tampa da carcaça, para a montagem de tubulações e mangueiras. O tamanho exato das roscas para tubo pode ser vista na folha de dados do pedido.

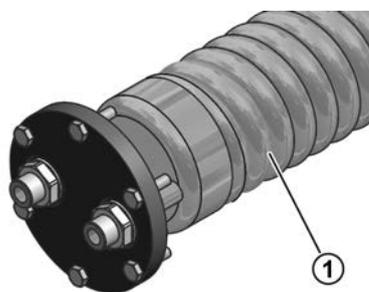
A serpentina de resfriamento deve estar completamente imersa, caso contrário poderá haver formação de condensação de água.

Caso haja um controlador de vazão a montante da serpentina, então a conexão deverá ser prolongada de acordo. Então o fluido de resfriamento deve ser alimentado através do controlador de vazão. Observe o manual de operação do controlador de vazão.

A **pressão do fluido de resfriamento** não pode exceder **8 bar (3D/3G) / 2 bar (2D/2G)**. Recomenda-se montar uma válvula redutora de pressão na entrada do fluido de resfriamento, para evitar danos por pressão elevada demais.

A vazão de fluido de resfriamento necessária depende do tamanho da serpentina de resfriamento. Dependendo da conexão da carcaça, valem as seguintes vazões:

- Seção transversal da conexão G3/8": 5 l/min
- Seção transversal da conexão G1/2": 10 l/min.



#### Legenda

- 1: Serpentina de resfriamento

**Figura 23: Tampa de resfriamento com serpentina montada (representação do princípio)**

Remova os tampões dos bicos de conexão antes da montagem e lave a serpentina, para que não possa entrar sujeira no sistema de resfriamento. Em seguida, monte as peças de conexão ao circuito de refrigeração. A direção de passagem do fluido de arrefecimento é arbitrária.

### 3.17 Montagem do sistema de resfriamento externo (opção: CS1-X, CS2-X)

#### PERIGO

##### Perigo de explosão



- Para a operação em atmosfera explosiva podem ser aplicadas somente instalações de resfriamento homologadas e identificadas para isso. A identificação conforme ATEX deve corresponder às informações do projeto do equipamento ou da máquina.
- O conjunto de resfriamento somente pode ser operado em combinação com um monitoramento de temperatura (PT100).
- Observe a documentação especial ATEX, disponibilizada pela NORD.

#### ATENÇÃO

##### Danificação do sistema de resfriamento

- Monte os tubos ou mangueiras de conexão livres de esforço.
- Após a montagem também não poderá haver ação de forças externas sobre o sistema de resfriamento, através dos bicos de conexão.
- Evite que durante a operação sejam transmitidas vibrações para o sistema de resfriamento.

Os sistemas de resfriamento externos estão previstos exclusivamente para o resfriamento do lubrificante do redutor, não para a sua lubrificação.

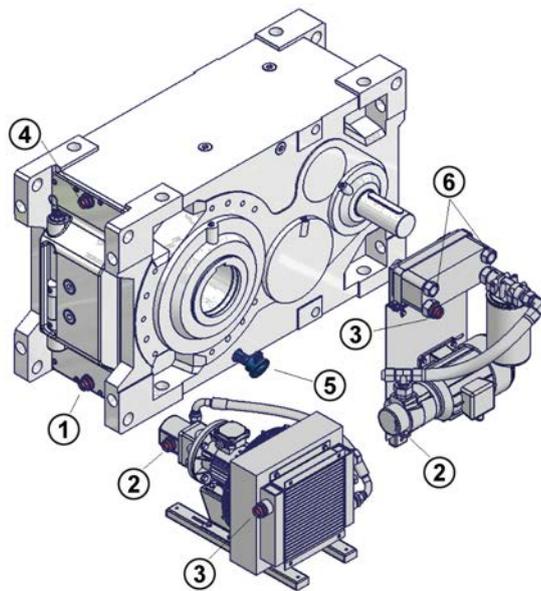
#### Informação

Também podem estar previstas outras posições de conexão. Para uma combinação de lubrificação recirculante com um sistema de resfriamento externo, as tubulações de pressão e de sucção entre a lubrificação recirculante e o conjunto de resfriamento devem ser conectadas. Obtenha as posições de conexão da folha de dados do pedido.

Conecte o sistema de resfriamento de acordo com a Figura 1. Não realize alterações nas mangueiras pré-confeccionadas sem consultar a NORD.

A mangueira não podem ultrapassar o comprimento máximo de 2 m. Mantenha a altura de sucção o mais baixa possível. Posicione o sistema de resfriamento ao nível do óleo ou abaixo.

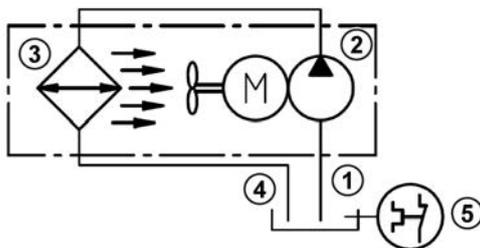
Informações adicionais sobre o sistema de resfriamento e avisos de controle devem ser obtidos do manual do fabricante do sistema de resfriamento. Os valores limites técnicos na documentação do fabricante têm preferência.



**Legenda**

- 1: Conexão de sucção do redutor
- 2: Conexão de sucção bomba/sistema de resfriamento
- 3: Conexão de pressão do sistema de resfriamento
- 4: Conexão de pressão do redutor
- 5: Monitoramento da temperatura PT100 (opcional/recomendado)
- 6: Conexão da água de resfriamento

Figura 24: Redutores industriais com instalações de resfriamento CS1-X e CS2-X



**Legenda**

- 1: Conexão de sucção
- 2: Bomba
- 3: Trocador de calor
- 4: Conexão de pressão do sistema de resfriamento
- 5: Monitoramento da temperatura (PT100)
- 6: Conexão da água de resfriamento

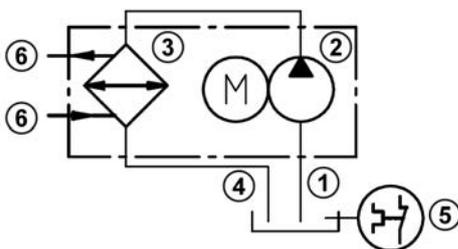


Figura 25: Esquema hidráulico de redutores industriais com instalações de resfriamento CS1-X e CS2-X

### 3.18 Montagem de um ventilador (opção: FAN-A, FAN-R)

O rotor de um ventilador radial e axial está ligado ao eixo rápido do redutor e é protegido contra toque acidental através de uma cobertura do ventilador. O ventilador aspira ar através da grade de proteção da cobertura do ventilador. As chapas defletoras laterais da cobertura do ventilador direcionam o ar para passagem junto à carcaça do redutor. Então o ar dissipa uma parte específica do calor da carcaça. Como opção especial está disponível um ventilador elétrico externo, o qual é acionado por um motor trifásico. Observe o manual do fabricante para a instalação e conexão elétrica corretas.

### 3.19 Montagem da lubrificação recirculante (opção: LC, LCX)

#### PERIGO

##### Perigo de explosão



- Para a operação em atmosfera explosiva podem ser aplicadas somente bombas de agitação e sensores homologados e identificados para isso.
- A identificação conforme ATEX deve corresponder às informações do projeto do equipamento - ou da máquina.

Para redutores com lubrificação recirculante é usada uma bomba com flange ou uma bomba com motor. Uma bomba com flange é acionada pelo eixo de acionamento do redutor. A bomba com motor possui um acionamento separado.

No fornecimento, a bomba já está montada no redutor. Todas as tubulações de óleo estão conectadas corretamente.

Normalmente a lubrificação recirculante está equipada com um pressostato. Assegure-se de que o pressostato está conectado e seu sinal sendo analisado.

O ponto de comutação do pressostato vem ajustado de fábrica e somente pode ser alterado após consulta à NORD.

#### Informação

Para uma combinação de lubrificação recirculante com um conjunto de resfriamento externo, as tubulações de pressão e de sucção entre a lubrificação recirculante e o conjunto de resfriamento devem ser conectadas. Obtenha as posições de conexão da folha de dados do pedido.

### 3.20 Sensoriamento para o monitoramento do redutor (Opção: MO)

Obtenha a posição dos sensores da folha de dados do pedido.

Observe a documentação do fabricante.

### 3.21 Aplicação do adesivo térmico

Em redutores da classe de temperatura T4 ou em redutores com uma temperatura de superfície máxima abaixo de 135 °C o adesivo térmico anexo (valor impresso 121 °C) deve ser colado sobre a carcaça do redutor.

N.º de peça: 8510400.

A classe de temperatura ou a temperatura de superfície máxima é obtida a partir da identificação conforme ATEX na última linha da placa de identificação.

Exemplos:

II 2G Ex h IIC **T4** Gb ou II 3D Ex h IIIC **T125°C** Dc

Cole o adesivo térmico na região dos mancais do acionamento. Para redutores com adaptador IEC/NEMA, aplique o adesivo térmico como em um redutor de engrenagens helicoidais.

O adesivo térmico deve ser aplicado em local visível. De acordo com a posição de montagem, escolha uma posição na qual o adesivo térmico não venha a ser encoberto por outros componentes.

O ponto central do adesivo térmico fica com coloração preta quando a temperatura da superfície da carcaça do redutor ultrapassar 121 °C (consulte o capítulo 4.11 "Medição da temperatura").

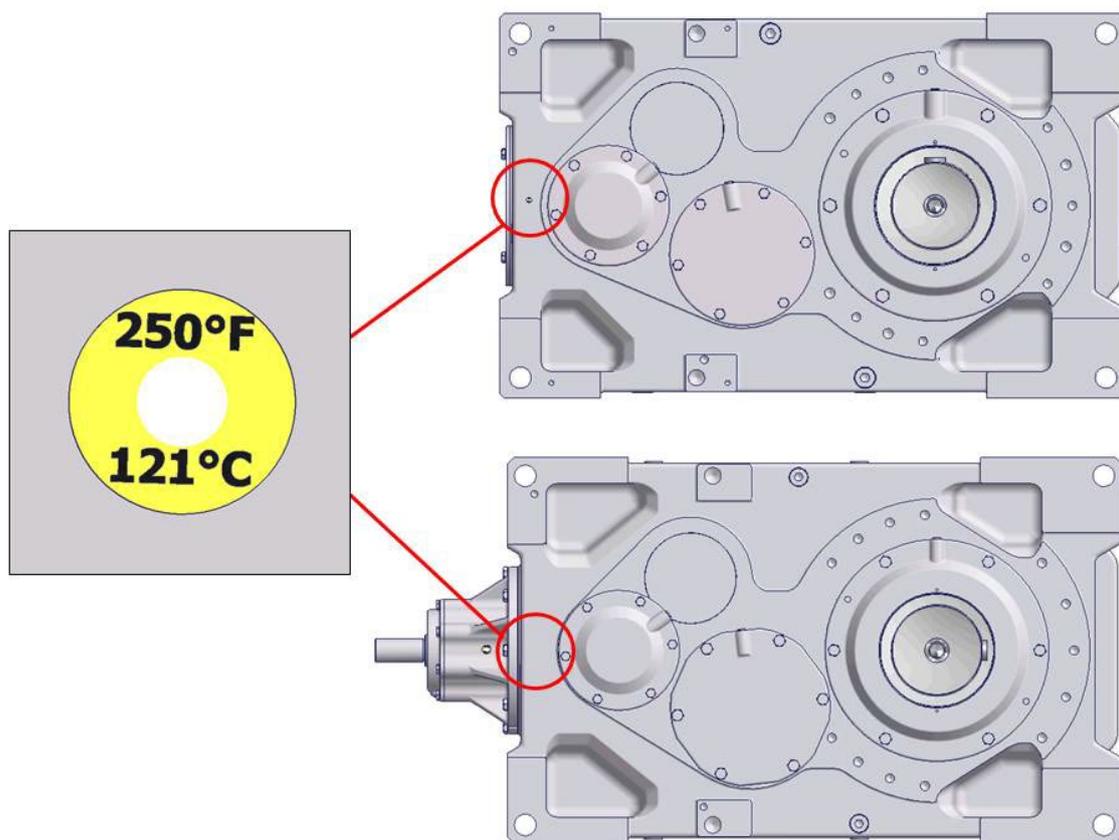


Figura 26: Posição do adesivo térmico em redutores helicoidais e de engrenagens cônicas helicoidais

### 3.22 Montagem do braço de torque (opção: D, ED, MS)

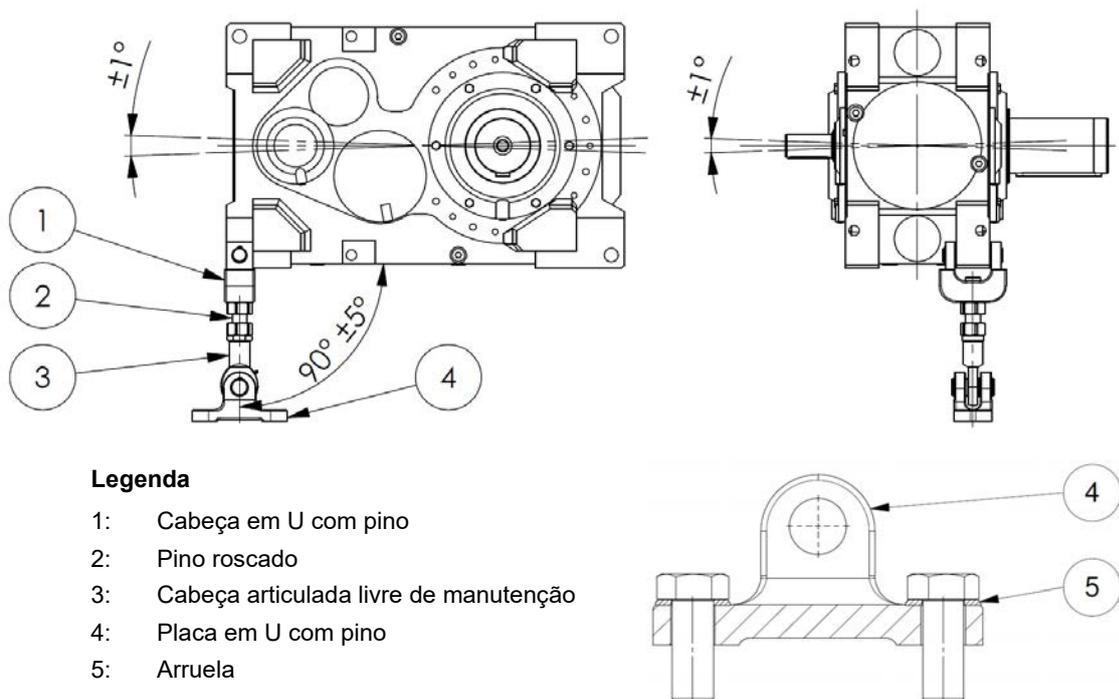
#### **ATENÇÃO**

**Vida útil reduzida dos mancais do eixo de saída em caso de erro na montagem do braço de torque**

- Assegure-se de que o braço de torque não esteja tensionado na montagem ou em operação.
- O braço de torque não é adequado para a transmissão de forças transversais.

A montagem do braço de torque deve ser feita do lado da máquina de trabalho, para manter o reduzido o momento fletor no eixo da máquina. Para redutores helicoidais com adaptador para motor o braço de torque se encontra em frente ao adaptador para motor.

São permitidas uma carga de tração e de compressão quando da instalação para cima e para baixo.



#### Legenda

- 1: Cabeça em U com pino
- 2: Pino roscado
- 3: Cabeça articulada livre de manutenção
- 4: Placa em U com pino
- 5: Arruela

**Figura 27: Desvios de montagem permitidos do braço de torque (opção D e ED) (representação do princípio)**

O comprimento do braço de torque (opção: D) pode ser ajustado dentro de determinada faixa.

1. Alinhe o redutor na horizontal com o pino roscado e as porcas do braço de torque. A seguir, trave o ajuste com as contraporcas.
2. Trave os parafusos do braço de torque, por ex., com Loctite 242 ou Loxeal 54-03. Aperte os parafusos com o torque de aperto correto (consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos"). Utilize uma arruela adequada (ISO 7089) sob a cabeça do parafuso fornecido pelo cliente.

O braço de torque opção ED tem um elemento elástico integrado e não pode ser ajustado em comprimento.

### 3.23 Conexão do aquecedor de óleo (opção: OH)

#### PERIGO

##### Perigo de explosão



- Aquecedores de óleo (opção: OH) estão homologados somente para a categoria 3D/3G.
- O aquecedor de óleo somente pode ser operado em condição de parada.
- Antes de ligar as barras de aquecimento, assegure-se de que as barras de aquecimento estão totalmente imersas no banho de óleo.

O aquecedor de óleo já está montado quando do fornecimento do redutor. Para a conexão do aquecedor de óleo deve ser observado o manual do fabricante.

#### Informação

##### Evite a dissipação excessiva de calor

Em locais de instalação onde a temperatura ambiente é particularmente baixa ou há alto movimento de ar, a perda de calor no redutor é relativamente alta. Eventualmente pode ser necessário prever medidas de proteção contra a perda excessiva de calor do redutor, especialmente quando a perda de calor não puder ser compensada suficientemente pelo aquecedor de óleo.

### 3.24 Pintura posterior

#### PERIGO



##### Perigo de explosão devido à carga eletrostática

- Uma pintura posterior deve ter as mesmas características e espessuras de camada do que a pintura original.

Durante uma nova pintura do redutor os retentores, elementos de borracha, respiros roscados, mangueiras, placas de identificação, adesivos e peças de acoplamento do motor não podem entrar em contato com tintas, lacas e solventes, caso contrário as peças poderão ser danificadas ou ficar ilegíveis.

## 4 Entrada em funcionamento

### 4.1 Verificação do nível de óleo

**PERIGO**



**Risco de explosão se a lubrificação for insuficiente**

- Controle o nível de óleo antes da entrada em funcionamento (consulte o capítulo 5.2.6 "Nível de óleo").

A tabela a seguir mostra a condição usual de preenchimento de espaços de óleo quando do fornecimento. No entanto, você pode encontrar o estado de preenchimento real na documentação relacionada ao pedido (por ex., confirmação do pedido). As quantidades corretas de óleo podem ser encontradas na placa de identificação.

| Compartimento do óleo        | Quantidade de óleo para preenchimento |     |
|------------------------------|---------------------------------------|-----|
|                              | com                                   | sem |
| Redutores industriais        |                                       | X   |
| Redutor primário (opção: WG) | X                                     |     |
| Redutor auxiliar (opção: WX) | X                                     |     |
| Flange de união (opção: WX)  |                                       | X   |
| Embreagem hidráulica         | X                                     |     |
| Tanque de óleo (opção: OT)   |                                       | X   |

Tabela 11: Condição de fornecimento dos compartimentos de óleo

**Informação**

**Indicação errada do nível de óleo devido às bolhas de ar**

Durante a colocação em funcionamento e após uma troca de óleo podem se formar bolhas de ar (inclusões de ar) no banho de óleo do redutor. Estas se dissolvem durante o funcionamento. O espaço livre que surgiu é preenchido pelo lubrificante. Por isso é possível haver divergência do nível de óleo em comparação ao primeiro abastecimento. Entretanto, este processo pode demorar vários dias. Durante este período existe a possibilidade de indicação errada do nível de óleo.

- Verifique o nível de óleo periodicamente, especialmente após uma colocação em funcionamento ou uma troca de óleo.

## 4.2 Ativação do respiro

### PERIGO



#### Risco de explosão se a lubrificação for insuficiente

- No caso do fornecimento do redutor já incluir o primeiro abastecimento, o respiro deve ser montado após a instalação. Verifique o respiro antes da entrada em funcionamento.

Remova o bujão utilizado para o transporte. Este bujão está marcado em vermelho. Monte a ventilação ou o respiro na mesma posição.

A posição da ventilação ou do respiro pode ser obtida da folha de dados do pedido ou no capítulo 7.2 "Posições padrão do dreno de óleo, respiro e nível de óleo". Informações detalhadas sobre a opção de respiro utilizadas (por ex.: FV, EF, DB) são encontradas no capítulo 5.2.13 "Limpar ou trocar a ventilação e o respiro".

### Informação

Redutor auxiliar (opção: WX) ou redutor primário (opção: WG) podem estar equipados com respiro forçado. O respiro forçado deve ser desbloqueado antes da colocação em funcionamento. Sobre isso, veja o manual de operação e de montagem B 2000.

O bujão que fecha a furação do respiro durante o transporte está marcado com tinta vermelha.

O flange intermediário (opção: WX) sempre está equipado com respiro forçado. Este respiro forçado bem como a do redutor industrial (somente para redutores certificados ATEX) devem ser desbloqueadas conforme Figura 1.

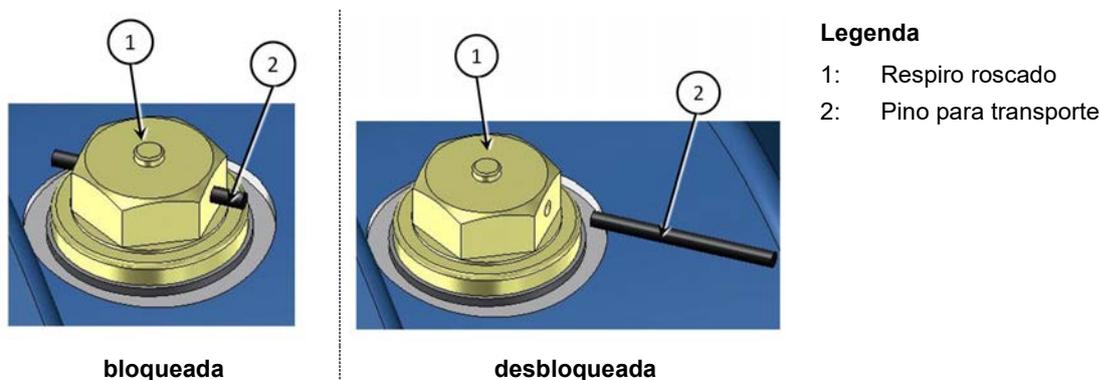


Figura 28: Ativação da ventilação forçada

## 4.3 Calor do processo através do eixo oco de saída

### PERIGO



#### Perigo de explosão devido ao superaquecimento

Um aquecimento excessivo do eixo oco de saída pode causar a ignição de um ambiente explosivo.

- Somente opere o eixo oco de saída aquecido em combinação com um monitoramento da temperatura (PT100).
- Observe a documentação especial ATEX, disponibilizada pela NORD.

Este tipo de operação é um caso especial. O redutor só pode ser operado dentro dos parâmetros de processo projetados e calculados. Em caso de alterações dos parâmetros de processo ou numa adaptação posterior a este caso de aplicação, providencie uma nova verificação pela fábrica de redutores NORD.

O fluido quente somente pode passar pelo eixo oco após a colocação em funcionamento do redutor, quando os rolamentos na saída tiverem atingido a sua temperatura de operação. Caso contrário, os rolamentos podem ser danificados.

### 4.4 Lubrificação recirculante (opção: LC, LCX)

#### PERIGO

##### Risco de explosão se a lubrificação for insuficiente



- O acionamento somente poderá ser colocado em funcionamento depois que a bomba agitadora e o sensor da lubrificação recirculante tiverem sido conectados e postos em funcionamento.
- Em caso de partida a frio deve ser assegurado que não seja ultrapassada a viscosidade máxima permitida do lubrificante, para evitar pressões altas demais na bomba e no sistema de tubulação de lubrificante.
- O funcionamento da lubrificação recirculante deve ser assegurado durante a operação através de um equipamento de monitoramento.
- Em caso de falta de funcionamento da lubrificação recirculante o redutor deverá ser tirado de funcionamento imediatamente.

Durante a partida a viscosidade do óleo do redutor também não deve estar acima de 1800 cST. Isso corresponde a ISO-VG220 para o óleo mineral a uma temperatura de no mínimo 10 °C e para o óleo sintético a uma temperatura de no mínimo 0 °C.

Redutores com uma lubrificação recirculante normalmente estão equipados com um pressostato para o monitoramento do funcionamento da bomba. Conecte o pressostato de forma que a operação do redutor seja possível somente quando a bomba de óleo gerar pressão. Caso a pressão pré-ajustada não seja atingida, o sinal elétrico será interrompido pelo pressostato.

O pressostato somente pode ser avaliado após colocação em funcionamento da bomba, pois é necessário estabelecer pressão primeiro. Durante a colocação em funcionamento é permitida por curto prazo uma pressão baixa demais. Normalmente o pressostato está ajustado em 0,5 bar.

## 4.5 Resfriamento do redutor por ventilador (opção: FAN-A, FAN-R)

### PERIGO

#### Perigo de explosão



- Verifique a proteção contra toque quanto a deformações e danos. Elimine eventuais danos antes da colocação em funcionamento.
- Não podem entrar objetos nas aberturas de entrada de ar durante o funcionamento. Em caso de colisão com as pás do ventilador podem ocorrer faíscas.
- Deve ser assegurada uma alimentação de ar suficiente antes das entradas de ar, através de um espaço livre de no mínimo de 30°. Mantenha as grades de ventilação e as pás do ventilador.

### ADVERTÊNCIA

#### Graves ferimentos devido à falta ou erro na instalação da tampa do ventilador

- Não coloque o ventilador ou o redutor em funcionamento sem a tampa do ventilador.
- Assegure-se de que a tampa do ventilador está fixada corretamente. O ventilador não pode tocar a tampa do ventilador.

### ADVERTÊNCIA

#### Lesões oculares por partículas agitadas

- Use um óculos de proteção ao ligar o ventilador.

O sentido de giro principal do ventilador axial (opção FAN-A) foi definido na fase de configuração do redutor. Obtenha o sentido de giro principal da folha de dados do pedido. Em caso de giro no sentido contrário, o ventilador axial não terá efeito de resfriamento. A potência térmica limite calculada do redutor não será atendida.

**Ao operar o equipamento na direção oposta à rotação, a aprovação ATEX expira.**

## 4.6 Serpentina de resfriamento (opção: CC)

### PERIGO



#### Perigo de explosão devido ao resfriamento insuficiente

- Somente coloque o acionamento em funcionamento depois a serpentina estiver conectada no circuito de resfriamento e funcionando.
- Verifique a temperatura e a vazão da água de resfriamento e observe os valores-limites permitidos para isso.
- Se houver risco de congelamento, adicione um anticongelante adequado à água de resfriamento.
- Observe a documentação especial ATEX, disponibilizada pela NORD.

O fluido de resfriamento deve ter uma capacidade calorífica semelhante à da água.

- Capacidade calorífica específica da água a 20 °C:  $c = 4,18 \text{ kJ/kgK}$

Como fluido de resfriamento é recomendada água industrial limpa, livre de bolhas de ar, sem materiais sedimentáveis. A dureza da água deve estar entre 1°dH e 15 °dH, o valor de pH entre pH 7,4 e pH 9,5. Não podem ser misturados líquidos agressivos à água de resfriamento.

A **pressão do fluido de resfriamento** não pode exceder **8 bar (3D/3G) / 2 bar (2D/2G)**. Recomenda-se montar uma válvula redutora de pressão na entrada do fluido de resfriamento, para evitar danos por pressão elevada demais.

A vazão de fluido de resfriamento necessária depende do tamanho da serpentina de resfriamento. Dependendo da conexão da carcaça, valem as seguintes vazões:

- Seção transversal da conexão G3/8": 5 l/min
- Seção transversal da conexão G1/2": 10 l/min.

A **temperatura de entrada do fluido de resfriamento** não pode ultrapassar 20 °C. Somente em casos individuais a temperatura de entrada do fluido de resfriamento poderá estar acima, conforme a documentação do pedido. Em caso de temperatura de entrada do fluido de resfriamento divergente, observe a documentação especial disponibilizada pela fábrica de redutores NORD ou entre em contato com a fábrica de redutores NORD.

## 4.7 Sistema de resfriamento externo (opção: CS1-X, CS2-X)

### PERIGO

#### Perigo de explosão



- Somente coloque o acionamento em funcionamento depois que o conjunto de resfriamento estiver conectado e funcionando.
- Para radiadores a óleo/a água (opção: CS1-X) a temperatura e a vazão do fluido de resfriamento devem ser controladas e asseguradas. Em caso de risco de congelamento, um produto anticongelante adequado deve ser adicionado à água de resfriamento a tempo.
- Radiador a óleo/ar (opção: CS2-X) está homologada somente para a categoria 2G e 3D/3G. Deve ser assegurada uma alimentação de ar suficiente. Para isso deve ser previsto um espaço livre de no mínimo 30° para a entrada de ar.
- A pintura padrão é adequada somente para a área C1/C2 conforme DIN EN ISO 12944.
- O uso de um termômetro de resistência (PT100) é obrigatório. Este deve ser conectado a um dispositivo de análise, o qual emita um sinal de advertência a partir de 80 °C para a classe de temperatura T3 e que desligue o acionamento para a classe de temperatura T4.
- Em caso de partida a frio assegure-se de que não seja ultrapassada a viscosidade máxima permitida do lubrificante, para evitar pressões altas demais na bomba e no sistema de tubulação de lubrificante.
- Observe a documentação especial ATEX, disponibilizada pela NORD.

Os componentes principais do sistema de resfriamento externo são bomba com motor, filtro e trocador de calor. Assegure-se de que o radiador foi purgado.

Desde que não esteja indicado de outro modo pelo fabricante, para o sistema de resfriamento externo vale:

- É proibido ter pressões abaixo de -0,4 bar no lado de sucção.
- A viscosidade pode ser no máximo 1000 mm<sup>2</sup>/s.

Obtenha as informações sobre o sistema de resfriamento no manual de operação do sistema de resfriamento. As informações do fabricante do sistema de resfriamento têm preferência.

### Informação

Recomenda-se ligar o conjunto de resfriamento somente a partir de uma temperatura do óleo de 60 °C e desligar abaixo de uma temperatura do óleo de 45 °C.

### 4.7.1 Radiadores a óleo/a água (opção: CS1-X)

Para radiadores a óleo/água é necessário controlar e assegurar a temperatura e a vazão da água de resfriamento. A máxima temperatura de entrada da água de resfriamento é definida durante a fase de configuração e pode ser encontrada nos dados do pedido. A temperatura ambiente máxima permitida é de 40 °C. Caso possa haver temperatura ambiente superior, deve haver uma verificação pela NORD antes da colocação em funcionamento.

A faixa de temperaturas permissível para o lubrificante é de 10 °C até +80 °C.

Em caso de risco de congelamento, um produto anticongelante adequado deve ser adicionado à água de resfriamento a tempo.

O grau de sujeira permitido para radiadores a óleo/a água é uma taxa de sólidos suspensos menor que 10 mg/l e tamanho de partícula abaixo de 0,6 mm (esférico). Sólidos filiformes causam grande elevação das perdas de pressão.

### 4.8 Aquecedor de óleo (opção: OH)

#### PERIGO

##### Perigo de explosão



- Aquecedores de óleo (opção: OH) estão homologados somente para a categoria 3D/3G.
- O aquecedor de óleo somente pode ser operado em condição de parada.
- Antes de ligar as barras de aquecimento e durante a operação de aquecimento, assegure-se de que as barras de aquecimento estão totalmente imersas no banho de óleo.
- O aquecedor de óleo somente pode ser operado em combinação com um monitoramento de temperatura (PT100).
- Observe a documentação especial ATEX, disponibilizada pela NORD.

O aquecedor de óleo está equipado com um sensor de temperatura e um termostato. O aquecedor está pré-ajustado para uma temperatura de desligamento de 20 °C. Isso significa que o aquecedor está em funcionamento enquanto não for atingida a temperatura do óleo de 20 °C. Em caso de outras temperatura de desligamento deverá ser consultada a fábrica de redutores NORD.

O aquecedor de óleo deve permanecer funcional quando o redutor estiver desligado, para assegurar que a temperatura do óleo não abaixe muito.

## 4.9 Monitoramento de temperatura (opção: PT100)

### PERIGO

#### Perigo de explosão



- A utilização de um sistema de resfriamento interno ou externo obriga ao monitoramento da temperatura por um termorresistor (opção: PT100). O termorresistor deve ser conectado a um aparelho de análise. A execução da interligação é de responsabilidade do proprietário.
- A partir de uma temperatura de 80°C deve ser emitido um sinal de advertência. Em caso de aplicação de um sistema de resfriamento o acionamento deve ser desligado ao ultrapassar 80 °C.

O PT100 é um termistor de medição com o qual pode ser monitorada a temperatura do óleo O PT100 deve ser conectado a um aparelho de análise e o sinal ser avaliado.

O dispositivo de acionamento deve ser ajustado de forma que ao atingir a temperatura de óleo máxima permitida ocorra o desligamento do acionamento.

Para óleo mineral a temperatura de óleo máxima permitida é de 85 °C.

Para óleo sintético a temperatura de óleo máxima permitida é de 105 °C.

## 4.10 Contra recuo/acionamento auxiliar (opção: R, WX)

### PERIGO

#### Perigo de explosão



- O acionamento auxiliar deve ser protegido ou monitorado contra o arrastamento.
- Observe a rotação mínima para soltar o contra recuo bem como a rotação máxima. Rotação baixa demais causa aumento da temperatura. Rotações altas demais danificam o contra recuo.

Um contra recuo bloqueia o rotação em um sentido.

Um acionamento auxiliar permite, por exemplo, operar o redutor em baixa velocidade durante trabalhos de manutenção. Em operação normal, um acoplamento de roda livre separa o acionamento auxiliar do redutor.

O contra recuo é lubrificado pelo óleo do redutor. O acoplamento de roda livre tem sua própria câmara de óleo.

Os contra recuos e a roda livre acionam controladas por força centrífuga, a partir de uma rotação de liberação  $n_1$  (veja a Tabela 1 e Tabela 2). O acionamento auxiliar deve permanecer parado. O acoplamento de roda livre é monitorado por um sensor de rotação. Caso a rotação de liberação necessária não seja atingida, haverá um aumento no desgaste. A vida útil do contra recuo ou do acoplamento de roda livre será reduzida. A fim de minimizar o desgaste e a geração de calor, um contra recuo ou um acoplamento de roda livre só deve ser operado continuamente acima da rotação de liberação.

### Informação

Antes da colocação em funcionamento, observe os avisos e as especificações da documentação do pedido do contra recuo ou da roda livre.

Os sentidos de rotação do contra recuo ou da roda livre estão identificados através de adesivos sobre o redutor. O sentido de rotação também pode ser visto na folha de dados do pedido.

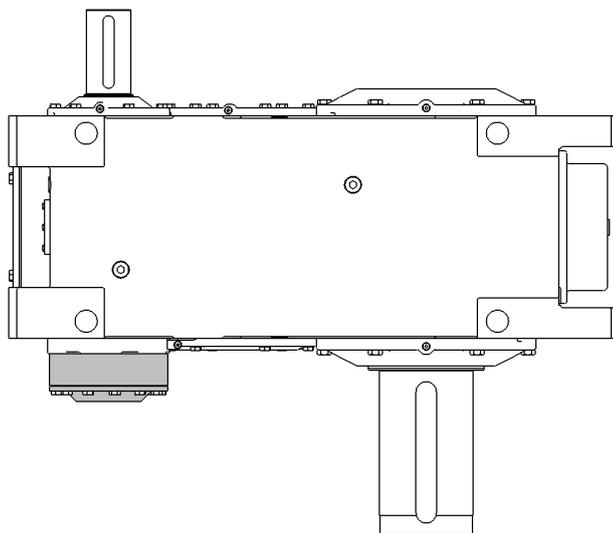


Figura 29: Redutores industriais com contra recuo (representação do princípio)

| Redutores | Estágios | Relação de transmissão nominal $i_n$ |     | Rotação de liberação $n_1$ [rpm] |
|-----------|----------|--------------------------------------|-----|----------------------------------|
|           |          | de                                   | até |                                  |
| SK 5207   | 2        | 7,1                                  | 25  | 430                              |
| SK 5307   | 3        | 28                                   | 315 | 670                              |
| SK 5407   | 3        | 18                                   | 25  | 671                              |
|           |          | 28                                   | 50  | 1088                             |
|           |          | 56                                   | 100 | 1759                             |
| SK 5507   | 4        | 112                                  | 400 | 2740                             |
| SK 6207   | 2        | 8,0                                  | 28  | 430                              |
| SK 6307   | 3        | 31,5                                 | 355 | 670                              |
| SK 6407   | 3        | 20                                   | 25  | 671                              |
|           |          | 28                                   | 50  | 1088                             |
|           |          | 56                                   | 112 | 1759                             |
| SK 6507   | 4        | 125                                  | 445 | 2740                             |
| SK 7207   | 2        | 7,1                                  | 25  | 400                              |
| SK 7307   | 2        | 28                                   | 315 | 430                              |
| SK 7407   | 3        | 15                                   | 25  | 624                              |
|           |          | 28                                   | 50  | 1012                             |
|           |          | 56                                   | 100 | 1636                             |
| SK 7507   | 4        | 112                                  | 400 | 1759                             |
| SK 8207   | 2        | 8                                    | 28  | 400                              |
| SK 8307   | 3        | 32,5                                 | 355 | 430                              |
| SK 8407   | 3        | 20                                   | 28  | 624                              |
|           |          | 31,5                                 | 56  | 1012                             |
|           |          | 63                                   | 112 | 1636                             |
| SK 8507   | 4        | 125                                  | 450 | 1759                             |
| SK 9207   | 2        | 7,1                                  | 25  | 320                              |
| SK 9307   | 3        | 28                                   | 355 | 400                              |
| SK 9407   | 3        | 18                                   | 25  | 499                              |
|           |          | 28                                   | 50  | 810                              |
|           |          | 56                                   | 100 | 1309                             |
| SK 9507   | 4        | 112                                  | 400 | 1636                             |
| SK 10207  | 2        | 8                                    | 28  | 320                              |
| SK 10307  | 3        | 31,5                                 | 400 | 400                              |
| SK 10407  | 3        | 20                                   | 28  | 499                              |
|           |          | 31,5                                 | 56  | 810                              |
|           |          | 63                                   | 112 | 1309                             |
| SK 10507  | 4        | 125                                  | 450 | 1636                             |

Tabela 12: Rotações de liberação para contra recuo SK 5..07 – SK 10..07

| Redutor  | Estágios | Relação de transmissão nominal $i_N$ |     | Rotação de liberação $n_1$ [rpm] |
|----------|----------|--------------------------------------|-----|----------------------------------|
|          |          | de                                   | até |                                  |
| SK 11207 | 2        | 5,6                                  | 20  | 320                              |
| SK 11307 | 3        | 22,4                                 | 28  | 320                              |
|          |          | 31,5                                 | 112 | 400                              |
| SK 11407 | 3        | 12,6                                 | 28  | 448                              |
|          |          | 31,5                                 | 45  | 698                              |
|          |          | 50                                   | 71  | 1136                             |
| SK 11507 | 4        | 80                                   | 100 | 1136                             |
|          |          | 112                                  | 400 | 1420                             |
| SK 12207 | 2        | 5,6                                  | 20  | 250                              |
| SK 12307 | 3        | 22,4                                 | 112 | 320                              |
| SK 12407 | 3        | 12,5                                 | 28  | 352                              |
|          |          | 31,5                                 | 45  | 544                              |
|          |          | 50                                   | 71  | 888                              |
| SK 12507 | 4        | 80                                   | 400 | 1136                             |
| SK 13207 | 2        | 5,6                                  | 20  | 250                              |
| SK 13307 | 2        | 22,4                                 | 112 | 320                              |
| SK 13407 | 3        | 12,5                                 | 28  | 352                              |
|          |          | 31,5                                 | 45  | 544                              |
|          |          | 50                                   | 71  | 886                              |
| SK 13507 | 4        | 80                                   | 400 | 1136                             |
| SK 14207 | 2        | 7,1                                  | 25  | 240                              |
| SK 14307 | 3        | 28                                   | 140 | 250                              |
| SK 14407 | 3        | 14                                   | 40  | 373                              |
|          |          | 45                                   | 56  | 522                              |
|          |          | 63                                   | 90  | 851                              |
| SK 14507 | 4        | 100                                  | 400 | 886                              |
| SK 15207 | 2        | 5,6                                  | 20  | 220                              |
| SK 15307 | 3        | 22,4                                 | 112 | 250                              |
| SK 15407 | 3        | 12,5                                 | 28  | 310                              |
|          |          | 31,5                                 | 45  | 479                              |
|          |          | 50                                   | 71  | 781                              |
| SK 15507 | 4        | 80                                   | 400 | 886                              |

**Tabela 13: Rotações de liberação para contra recuo SK 11..07 – SK 15..07**

| Redutor            | Estágios | Relação de transmissão nominal $i_N$ |     | Rotação de liberação<br>$n_1$ [rpm] |
|--------------------|----------|--------------------------------------|-----|-------------------------------------|
|                    |          | de                                   | até |                                     |
| SK 5217 / SK 6217  | 2        | 6                                    | 8   | 499                                 |
| SK 5217 / SK 6217  | 2        | 10                                   | 14  | 809                                 |
| SK 5217 / SK 6217  | 2        | 16                                   | 22  | 1308                                |
| SK 7217 / SK 8217  | 2        | 6                                    | 8   | 451                                 |
| SK 7217 / SK 8217  | 2        | 9                                    | 13  | 697                                 |
| SK 7217 / SK 8217  | 2        | 16                                   | 20  | 1136                                |
| SK 9217 / SK 11217 | 2        | 6                                    | 8   | 352                                 |
| SK 9217 / SK 11217 | 2        | 9                                    | 13  | 545                                 |
| SK 9217 / SK 11217 | 2        | 16                                   | 21  | 887                                 |

Tabela 14: Rotações de liberação para contra recuo SK 5..17 – SK 11..17

### 4.11 Medição da temperatura

As informações da classe de temperatura ATEX ou da temperatura máxima de superfície pressupõem condições de instalação e condições de montagem normais. Mesmo pequenas alterações das condições de instalação podem influenciar significativamente a temperatura do redutor.

Durante a colocação em funcionamento deve ser realizada uma medição da temperatura de superfície do redutor com carga máxima. Redutores que estão marcados na última linha da placa de identificação com a classe de temperatura T1 – T3 ou com uma temperatura máxima de superfície de 200 °C ficam dispensados disso.

Para a medição de temperatura é necessário um aparelho de medição de temperatura usual no comércio, que cobre a faixa de medição de 0 °C a 130 °C e que tem uma precisão de medição de no mínimo  $\pm 4$  °C e que permite a medição de uma temperatura de superfície e da temperatura do ar.

Sequência da medição de temperatura:

1. Deixar o redutor funcionar aprox. 4 horas sob carga máxima e rotação máxima.
2. Após o aquecimento a temperatura da superfície da carcaça  $T_{gm}$  deve ser medida próximo ao adesivo térmico (consulte o capítulo 3.21 "Aplicação do adesivo térmico").
3. Deve ser medida a temperatura do ar  $T_{um}$  na proximidade imediata do redutor.

Caso um dos critérios a seguir não seja atendido, pare o acionamento. Consulte a NORD DRIVESYSTEMS:

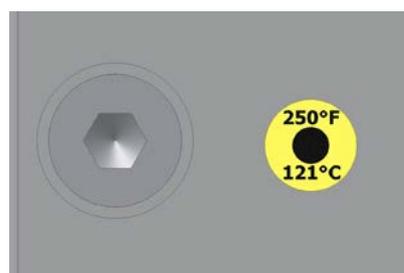
- A temperatura do ar medida  $T_{um}$  está na faixa permitida, a qual está informada na placa de identificação.
- A temperatura medida da superfície da carcaça  $T_{gm}$  está abaixo de 121 °C.
- O adesivo de temperatura não assumiu a coloração preta (veja Figura 12).
- A temperatura medida na superfície da carcaça somada à diferença entre a máxima temperatura do ar permitida de acordo com a placa de identificação  $T_u$  e a temperatura do ar medida é no mínimo 15 °C menor do que a temperatura máxima de superfície permitida, isto é:

|                     |   |
|---------------------|---|
| Identificação ATEX: | II 2G Ex h IIC T4 Gb/ II 3G Ex h IICT4 Gc:<br>$T_{gm} + T_u - T_{um} < 135\text{ °C} - 15\text{ °C}$              |
| Identificação ATEX: | II 2D Ex h IIIC $T_{max}$ Db / II 3D Ex h IIIC $T_{max}$ :Dc:<br>$T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15\text{ °C}$ |
| $T_{gm}$ :          | Temperatura medida na superfície da carcaça do redutor, em °C   |
| $T_{um}$ :          | Temperatura do ar medida, em °C   |
| $T_{max}$ :         | Temperatura máxima da superfície conforme placa de identificação do redutor (identificação ATEX), em °C           |
| $T_u$ :             | Valor superior da faixa de temperaturas ambientes permitidas conforme a placa de identificação do redutor, em °C  |

Figura 30: Identificação ATEX



O ponto central é **branco**: Em ordem



O ponto central é **preto**: A temperatura esteve alta demais.

Figura 31: Adesivo térmico

### 4.12 Funcionamento de teste

#### PERIGO

##### Perigo de explosão em caso de operação de um redutor danificado



Quaisquer irregularidades no funcionamento do redutor podem levar direta ou indiretamente à ignição de um ambiente explosivo.

- Faça um teste conforme descrito abaixo e preste atenção às irregularidades mencionadas.
- Desligue o acionamento imediatamente se ocorrerem irregularidades.
- Entre em contato com a Assistência Técnica NORD.

Durante a colocação em funcionamento do redutor deve ser realizado um funcionamento de teste, para detecção de eventuais problemas, antes da operação contínua.

Durante o funcionamento de teste sob carga máxima o redutor deve ser testado quanto a:

- ruídos incomuns, como ruídos de moagem, batidas ou arraste
- vibrações, oscilações e movimentos incomuns
- formação de vapores e fumaça

Após o funcionamento de teste o redutor deve ser testado quanto a:

- Vazamentos
- Escorregamento dos discos de contração. Para isso a cobertura deve ser removida e verificado se a marcação prescrita no capítulo 3.7.2 "Montagem de um eixo oco com disco de contração (opção: S)" indica um movimento relativo entre o eixo oco do redutor e o eixo da máquina. A seguir a cobertura deverá ser montada como descrito no capítulo 3.12 "Montagem da cobertura, defletor de ar (opção: H, H66, FAN, MF., MS...)".

## Informação

Retentores são vedações deslizantes que possuem lábios de vedação de um material elastomérico. Estes lábios de vedação estão dotados de fábrica com uma graxa especial para lubrificação. Isso reduz o desgaste devido à sua função e atinge uma longa vida útil. Por isso, uma película de óleo na região do lábio de vedação deslizante é normal, não representando um vazamento.

### 4.13 Lista de verificação

#### 4.13.1 Obrigatório

| Lista de verificação   |                  |                          |
|--|------------------|--------------------------|
| Objeto de teste  | Data testado em: | Informação vide capítulo |
| Há danos por transporte ou avarias perceptíveis?                         |                  | 3.4.1                    |
| A identificação na placa de identificação corresponde à especificação?   |                  | 2.2                      |
| A forma construtiva requerida corresponde à posição de montagem real?    |                  | 7.1                      |
| O nível de óleo foi verificado de acordo com a forma construtiva?        |                  | 5.2.6                    |
| O respiro está montado ou ativado?                                       |                  | 4.2                      |
| O redutor está aterrado?   |                  | 3.5                      |
| O redutor está corretamente alinhado?                                    |                  | 3.5                      |
| O redutor está instalado sem tensionamento?                              |                  | 3.5                      |
| As forças externas sobre os eixos do redutor são permissíveis?           |                  | 3.6                      |
| O acoplamento entre o redutor e o motor está montado corretamente?       |                  | 3.14                     |
| O redutor foi controlado através de um funcionamento de teste?           |                  | 4.12                     |
| O motor tem uma homologação ATEX adequada?                               |                  | 3.13, 1.2.2              |
| Todos os elementos de entrada e saída têm uma aprovação ATEX apropriada? |                  | 1.2.2                    |
| Todos os componentes elétricos têm uma homologação ATEX adequada?        |                  | 1.2.2                    |

Tabela 15: Lista de verificação obrigatória para a colocação em funcionamento

**4.13.2 Opcional**

| Lista de verificação   |                  |                          |
|--|------------------|--------------------------|
| Objeto de teste  | Data testado em: | Informação vide capítulo |
| Opção R, WX, FAN:<br>O sentido de giro está especificado e foi verificado?   |                  | 4.10, 4.5                |
| Opção D e ED:<br>O braço de torque está montado corretamente?  |                  | 3.22                     |
| Opção S, FAN:<br>Há alguma tampa de proteção posicionada sobre as peças rotativas?                                 |                  | 3.12                     |
| Opção FAN, CS2:<br>Está assegurada uma alimentação de ar suficiente?   |                  | 4.5, 4.7                 |
| Opção CS1, CC:<br>A água de resfriamento está conectada ao conjunto de resfriamento ou à serpentina e está aberta? |                  | 3.16, 3.17               |
| Opção CS1, CS2:<br>O conjunto de resfriamento está conectado ao redutor?   |                  | 3.17                     |
| Opção LC:<br>O pressostato está funcionalmente conectado?  |                  | 4.4                      |
| Opção PT100:<br>O monitoramento de temperatura está conectado de modo funcional?                                   |                  | 4.9                      |
| Opção S:<br>A união por disco de contração foi testada contra escorregamento?                                      |                  | 3.7.2                    |
| Opção WX:<br>O controlador de rotação está funcionalmente conectado?   |                  | 4.10                     |
| ATEX T4 ou T < 135 °C:<br>O adesivo térmico está colado e não assumiu a coloração preta?                           |                  | 3.21                     |
| ATEX T4 ou T < 135 °C:<br>A medição de temperatura foi realizada?  |                  | 4.11                     |

**Tabela 16: Lista de verificação opcional para colocação em funcionamento**

## 5 Inspeção e manutenção

### 5.1 Intervalos de inspeção e manutenção

| Intervalos de inspeção e manutenção                       | Trabalhos de inspeção e manutenção   | Informação vide capítulo     |
|---|--|------------------------------|
| Conforme indicação do fabricante                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opção PT100: Verificar a funcionabilidade e precisão de medição, recalibrar se necessário</li> <li>Opção LC/LCX: Verificar a funcionabilidade e precisão de medição do pressostato, recalibrar se necessário</li> <li>Opção CS1-X: Manutenção preventiva do radiador a óleo / água</li> <li>Opção CS2-X: Manutenção preventiva do radiador a óleo / ar</li> <li>Opção DB: Trocar o elemento do filtro secador</li> <li>Acoplamentos: Realizar a manutenção preventiva dos acoplamentos de entrada e de saída</li> </ul> | Documentação do fabricante   |
| Parada/armazenamento > 3 meses                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar periodicamente o revestimento protetivo das superfícies não pintadas e a pintura</li> <li>Testar as características do óleo</li> <li>Verificar as vedações</li> </ul>   | 3.2.2                        |
| Diariamente   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controle visual do indicador de sujeira</li> <li>Controle da temperatura do óleo</li> <li>Controle da pressão do óleo</li> <li>Controle quanto a alterações do ruído de funcionamento</li> </ul>  | 5.2.9<br>4.9<br>4.4<br>5.2.2 |
| A cada 100 horas de funcionamento, no mínimo semanalmente | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controle visual quanto a vazamentos</li> <li>Verificar o redutor quanto a ruídos de funcionamento e vibrações incomuns</li> <li>Opção VL3/KL3: Controlar a indicação de vazamento de óleo</li> </ul>  | 5.2<br>5.2<br>5.2.6.5        |
| Após 500 horas de funcionamento                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o acoplamento               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Controlar o desgaste dos dentes do acoplamento</li> </ul> </li> </ul>  | 3.14, 3.15                   |
| No mínimo uma vez ao mês                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opção FAN-A, FAN-R: Verificar o radiador a ar quanto à sujeira e deposições de sujeira</li> <li>Opção CS2-X: Verificar o trocador de calor quanto à sujeira e deposições de sujeira</li> <li>Verificar a cobertura e o adaptador de montagem quanto à sujeira e deposições de sujeira</li> </ul>  | 5.2.10<br>5.2.10<br>5.2.10   |

| Intervalos de inspeção e manutenção  | Trabalhos de inspeção e manutenção   | Informação vide capítulo |
|--|--|--------------------------|
| A cada 2500 horas de funcionamento, no mínimo a cada meio ano  | • Controle visual do anel de vedação para eixos  | 5.2.1                    |
|  | • Testar o nível e as características do óleo  | 5.2.6                    |
|  | • Limpar ou trocar o respiro   | 5.2.13                   |
|  | • Opção ED: Controle visual do batente de borracha   | 5.2.7                    |
|  | • Opção LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT: Controle visual das mangueiras e tubulações   | 5.2.8                    |
|  | • Opção CS1-X, CS2-X, LC/LCX: Verificar o filtro de óleo   | 5.2.9                    |
|  | • Opção VL2/3/4/6 KL2/3/4/6: Relubrificar o mancal no flange de saída e remover a graxa excedente  | 5.2.16                   |
|  | • Verificar o acoplamento com dentes <ul style="list-style-type: none"> <li>– Controlar o desgaste dos dentes do acoplamento</li> <li>– Substituir a graxa</li> </ul>  | 3.14.3, 3.15             |
|  | • Verificar o acoplamento hidráulico <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificar as vedações</li> </ul>   | 3.14.2                   |
|  | • ATEX T4 ou T < 135 °C: Controle visual do adesivo térmico  | 3.21                     |
| Para temperaturas de operação até 80 °C:<br>A cada 10000 horas de funcionamento, no mínimo a cada 2 anos                         | • Trocar os retentores, caso desgastados   | 5.2.14                   |
|  | • Troca de óleo (em caso de preenchimento com produtos sintéticos o prazo dobra) encurtamento dos intervalos de troca de lubrificante com condições de operação extremas (alta umidade do ar, ambiente agressivo, temperaturas altas e elevadas oscilações de temperatura) | 5.2.11                   |
|  | • Opção CC: Verificar a serpentina quanto a deposições (fouling)   | 5.2.12                   |
| Temperaturas maiores reduzem os intervalos de troca de óleo  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| A cada 20000 horas de funcionamento, no mínimo a cada 4 anos   | • Reengraxamento dos rolamentos internos do redutor (somente para SK5..07 até SK6..07 e posição de montagem M5/M6)   | 5.2.15                   |
|  | • Opção LC/LCX, CS1-X, CS2-X, OT: Substituir as mangueiras   | 5.2.8                    |
|  | • ATEX 2D/2G: Controle funcional do termômetro por resistência   | 4.9                      |
|  | • ATEX 2D/2G: Controle funcional do pressostato  | 4.4                      |
| Intervalo conforme informado na placa de identificação, no campo MI (somente para categoria 2G e 2D) ou no mínimo a cada 10 anos | • Revisão geral  | 5.2.19                   |

Tabela 17: Intervalos de inspeção e manutenção

### Informação

Os intervalos para troca de óleo valem sob condições normais de operação e a temperaturas operacionais até 80 °C. Sob condições de operação extremas (temperaturas operacionais acima de 80 °C, elevada umidade do ar, ambiente agressivo e frequentes mudanças de temperatura) os intervalos para troca de óleo são encurtados.

### Informação

Os intervalos de inspeção e manutenção (por ex., troca do óleo) também valem para o flange intermediário no acionamento auxiliar (opção: WX). Para o redutor auxiliar em si (opção: WX) ou redutor primário (opção: WG) vale o “Manual com Instruções para Montagem” [B1000](#).

Para componentes fornecidos juntamente, observe o respectivo manual de operação do fabricante.

## 5.2 Trabalhos de inspeção e manutenção

### PERIGO

#### Perigo de explosão



- Em todos os trabalhos de manutenção não pode haver presença de atmosfera explosiva.
- Para a limpeza do redutor não usar processos ou materiais que causem uma carga eletrostática na superfície do redutor ou nas peças não condutoras vizinhas.

### 5.2.1 Controle visual quanto a vazamentos

O redutor deverá ser controlado quanto a vazamentos. Para isso deve ser verificado se há vazamento de óleo do redutor e marcas de óleo externamente ao redutor ou sob o redutor. Em especial devem ser controlados os anéis de vedação para eixos, tampões, aparafusamentos, mangueiras e vãos da carcaça.

### Informação

Retentores são componentes com tempo de duração finito e estão sujeitos ao desgaste e envelhecimento. A vida útil de retentores depende de diversas condições do ambiente. Temperatura, luz (especialmente luz ultravioleta), ozônio e outros gases e fluidos influenciam o processo de envelhecimento dos retentores. Algumas destas influências podem alterar as características físico-químicas dos retentores e causar encurtamento considerável do seu tempo de duração, dependendo da intensidade. Substâncias externas (por ex., poeira, lama, areia, partículas metálicas) e superaquecimento (rotação excessiva ou aplicação de calor externo) aceleram o desgaste do lábio de vedação. Os retentores em material elastômero estão dotados de fábrica com uma graxa especial para lubrificação. Isso reduz o desgaste devido à sua função e atinge uma longa vida útil. Por isso, uma película de óleo na região do lábio de vedação deslizante é normal, não representando um vazamento (consulte o capítulo 7.7 "Vazamentos e estanqueidade").

### ATENÇÃO

#### **Danos dos retentores radiais devido a produtos de limpeza inadequados**

Produtos de limpeza inadequados podem danificar os retentores radiais, levando a um alto risco de vazamentos.

- Não limpe o redutor com produtos de limpeza contendo acetona ou benzeno.
- Evite o contato com óleos hidráulicos.

Em caso de suspeita o redutor deverá ser limpo, realizado um controle do nível de óleo e após aprox. 24 horas novamente verificado se há vazamentos. Caso então sejam confirmados os vazamentos (óleo pingando), então o redutor deverá ser imediatamente reparado. Por favor, entre em contato com o departamento de assistência técnica NORD.

#### **5.2.2 Verificação de ruídos de funcionamento**

Caso ocorram ruídos de funcionamento ou vibrações incomuns no redutor, isso pode ser um sinal de danos no redutor. Neste caso o redutor deve receber manutenção imediatamente. Por favor, entre em contato com a Assistência Técnica NORD.

#### **5.2.3 Verificar o ventilador e espaços entre nervuras (Maxxdrive XT) (opção: FAN-A, FAN-R)**

Mantenha as aberturas de entrada e de saída na tampa do ventilador bem como o rotor do ventilador limpos.

Devido ao ventilador aumenta a probabilidade de deposição de sujeira e poeira nos espaços entre as nervuras de uma carcaça de redutor nervurada (Maxxdrive XT). Isso diminui a capacidade de dissipação térmica através da carcaça. O redutor deixa de ser suficientemente resfriado. Limpe os espaços entre as nervuras.

Antes de uma nova colocação em funcionamento, observe os avisos do capítulo 4.5 "Resfriamento do redutor por ventilador (opção: FAN-A, FAN-R)".

#### **5.2.4 Limpeza do trocador de calor (opção: CS2-X)**

Limpe o trocador de calor do radiador a óleo-ar (opção: CS2-X) periodicamente, para manter o rendimento. Observe o manual de operação do radiador a óleo-ar.

#### **5.2.5 Categoria de aparelho 2D: Limpeza da cobertura (opção: H) e do adaptador do motor (opções: IEC, NEMA)**

Em caso de sujeira intensa, desmonte a cobertura. Remova os acúmulos de poeira da cobertura, do eixo de saída e do disco de contração. A seguir, volte a montar a cobertura (veja o capítulo 3.12 "Montagem da cobertura, defletor de ar (opção: H, H66, FAN, MF..., MS...)").

Caso o compartimento interno do adaptador do motor esteja muito sujo, desmonte o motor. Remova os acúmulos de poeira do compartimento interno e do acoplamento. A seguir, monte o motor como descrito no capítulo 3.13.

## 5.2.6 Nível de óleo

A posição de montagem deve corresponder à forma construtiva da placa de identificação.

### PERIGO

#### Perigo de explosão



- Desligue o acionamento antes de verificar o nível de óleo.
- Proteja a unidade contra a ativação não intencional, por ex., através de um cadeado.
- Deixe o redutor esfriar. A temperatura do óleo deve ficar entre 20 °C e 40 °C.

### Controle o nível de óleo

#### Informação

A opção SAFOMI exige um outro procedimento para o controle e a correção do nível de óleo do que aquele que foi descrito (consulte o capítulo 5.2.6.7 "Adaptador sem vedação para redutores verticais (opção: SAFOMI)").

#### Informação

#### Indicação errada do nível de óleo devido às bolhas de ar

Durante a colocação em funcionamento e após uma troca de óleo podem se formar bolhas de ar (inclusões de ar) no banho de óleo do redutor. Estas se dissolvem durante o funcionamento. O espaço livre que surgiu é preenchido pelo lubrificante. Por isso é possível haver divergência do nível de óleo em comparação ao primeiro abastecimento. Entretanto, este processo pode demorar vários dias. Durante este período existe a possibilidade de indicação errada do nível de óleo.

- Verifique o nível de óleo periodicamente, especialmente após uma colocação em funcionamento ou uma troca de óleo.

1. Pare o acionamento.
2. Cumpra um período de espera de 5 a 10 minutos.
3. Somente realize o controle do nível de óleo com o redutor parado e o óleo livre de espuma.
  - Não é permitido o nível de óleo acima da marcação "Max", sendo que isso pode ser um indício de penetração de líquidos externos (por ex., água). → Verifique o óleo quanto ao seu teor de água.
  - Não é permitido o nível de óleo abaixo da marcação "Min", sendo que isso pode ser um indício de vazamentos.

#### Um nível de óleo não permitido pode resultar em danos ao redutor.

- Localize e elimine a causa do nível de óleo errado.
- Se necessário, corrija o nível de óleo ou realize a troca do óleo (veja o capítulo 5.2.11 "Troca do óleo").

Use o tipo de óleo indicado na placa de identificação.

- Abasteça através da posição do respiro, quando possível.

São possíveis posições de abastecimento divergentes, a folha de dados do pedido tem preferência.

As posições do dispositivo de medição do nível de óleo, do respiro bem como do dreno de óleo podem ser obtidas da folha de dados do pedido.

### 5.2.6.1 Parafuso de nível de óleo

1. Deve ser desrosqueado o parafuso de nível de óleo correspondente.
2. O nível de óleo no redutor deve ser verificado com a haste medidora de óleo fornecida em conjunto (n.º de peça: 28300500), como representado em Figura 1. Para isso a haste medidora de óleo a mergulhar no óleo deve ser mantida na vertical. O nível de óleo máximo é a aresta inferior da furação do nível de óleo. O nível de óleo mínimo está aprox. 4 mm abaixo da aresta inferior da furação do nível de óleo. Então a haste medidora de óleo ainda mergulha ligeiramente no óleo.
3. Caso o parafuso de nível de óleo esteja danificado na vedação, então deverá ser usado um parafuso de nível de óleo novo ou a rosca deverá ser limpa e molhada com adesivo trava, por ex., Loctite 242, Loxeal 54-03, antes de ser rosqueada.
4. Montar o parafuso de nível de óleo com anel de vedação e apertar com o torque correspondente (consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos").

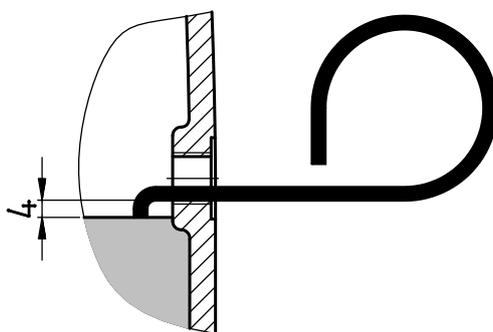


Figura 32: Verificar o nível de óleo com a vareta medidora de óleo

### 5.2.6.2 Visor de óleo/visor do nível de óleo (opção: OSG), indicador do nível de óleo (opção: OST)

O nível de óleo no redutor pode ser lido diretamente no visor. O nível de óleo correto está no meio do visor de óleo ou do visor de nível de óleo. Na versão com indicador do nível de óleo deve ser escolhido um nível de óleo centralizado.

### 5.2.6.3 Vareta de verificação do nível de óleo (opção: PS)

1. Rosquear a vareta de verificação do nível de óleo para fora do redutor e secar com um pano limpo.
2. Rosquear a vareta de verificação uma vez completamente para dentro e novamente para fora do redutor.
3. O nível do óleo na vareta de verificação deve estar entre as marcações inferior e superior.

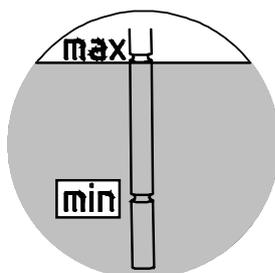


Figura 33: Verificar o nível de óleo com a vareta de verificação do nível de óleo

#### 5.2.6.4 Reservatório de nível de óleo (opção: OT)

### ATENÇÃO

#### Danos ao redutor devido ao nível de óleo baixo

Um nível de óleo abaixo da marcação Min pode ser um indício de vazamentos. Esta condição pode causar danos ao redutor.

- Descubra e elimine a causa do nível de óleo baixo.

### ATENÇÃO

#### Danos ao redutor devido ao nível de óleo alto

Em caso de fornecimento com óleo e na posição de montagem M5 o reservatório de nível de óleo é abastecido completamente pela NORD. Um nível de óleo muito alto pode causar danos ao redutor.

- Assegure o nível de óleo correto antes da colocação em funcionamento.

Antes da entrada em funcionamento deverá ser controlado o nível do óleo. Um redutor que se encontra em funcionamento deve ser parado no mínimo 20 a 30 minutos antes do controle do nível de óleo.

O controle do nível de óleo deve ser realizado com o redutor parado e o óleo livre de espuma, na posição de instalação de acordo com a placa de identificação.

Em caso de não atingimento da quantidade mínima de óleo (limite inferior do visor), o nível de óleo deve ser ajustado completando com lubrificante.

- a. Reservatório de nível de óleo e vareta de verificação (configuração padrão) (característica: recipiente cilíndrico): O nível de óleo deve ser verificado com ajuda de uma vareta de nível com haste indicadora (rosca G1¼) no reservatório de nível de óleo. A sequência é a que está descrita no capítulo anterior.
- b. Reservatório de nível de óleo e indicador do nível de óleo (configuração padrão) (característica: recipiente retangular): O nível de óleo no redutor pode ser lido diretamente no visor. O nível de óleo correto está no meio do indicador do nível de óleo.

Após a correção do nível do óleo, os parafusos de nível de óleo, as varetas de verificação do nível de óleo, os respiros e bujões para drenagem de óleo desrosqueados devem ser novamente rosqueados e apertados com o torque correspondente (veja o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos").

### 5.2.6.5 Controle da indicação de vazamento de óleo (opção: VL3, KL3 com Drywell)

A indicação de vazamento de óleo permite detectar um vazamento antes que o óleo saia do redutor. A indicação de vazamento de óleo deve ser verificada nos intervalos informados no plano de manutenção.

1. Verifique se é possível ver óleo dentro ou fora da indicação de vazamento de óleo. Se não houver óleo visível, não será necessário tomar alguma ação.
2. Se houver óleo visível na indicação de vazamento de óleo, remova a tampa de fechamento da indicação de vazamento de óleo e colete o óleo que sair em um recipiente adequado.
  - Muitas vezes ocorre uma falha de curto prazo do sistema de vedação, por ex., devido a pequenas partículas de sujeira sob o lábio de vedação, que acabam sendo eliminadas durante a continuidade da operação. Neste caso, o volume de óleo que sai no próximo intervalo será menor ou não haverá mais saída de óleo. Neste caso não será necessário fazer um reparo.
  - Caso saís um volume de óleo maior no próximo intervalo, há uma falha permanente do sistema de vedação, requerendo uma manutenção. Neste caso, entre em contato com a Assistência Técnica NORD.

### 5.2.6.6 Acionamento auxiliar (opção: WX), Redutor primário (opção: WG), Embreagem hidráulica

#### Acionamento auxiliar (opção: WX)

Verifique o nível de óleo no acionamento auxiliar de acordo com a documentação B1000.

Verifique também o nível de óleo no flange intermediário. O nível de óleo é lido diretamente no visor. O nível de óleo está correto quando o óleo atingir o centro do visor de óleo.

Obtenha a posição do acionamento auxiliar da folha de dados do pedido.

#### Redutor primário (opção: WG)

Verifique o nível de óleo no acionamento auxiliar de acordo com a documentação B1000.

Obtenha a posição do acionamento auxiliar da folha de dados do pedido.

#### Embreagem hidráulica

Verifique o nível de óleo de acordo com a documentação do fabricante do acoplamento.

### 5.2.6.7 Adaptador sem vedação para redutores verticais (opção: SAFOMI)

## ATENÇÃO

#### Danos ao redutor devido à lubrificação insuficiente

A formação de espuma de óleo pode ser indício de contaminação do óleo, por ex., através da penetração de líquidos externos. Contaminações prejudicam as características lubrificantes do óleo para redutores e podem causar danos ao redutor.

- Verificar o óleo para redutores quanto ao seu teor de água e outras contaminações.
- Realizar a troca do óleo.
- Investigar e eliminar a causa da contaminação do óleo.

Com esta opção a carcaça do redutor possui um visor de óleo 3D.

- Verifique o nível de óleo na carcaça do redutor usando o visor de óleo 3D. O visor de óleo 3D sempre deve estar totalmente preenchido com óleo.

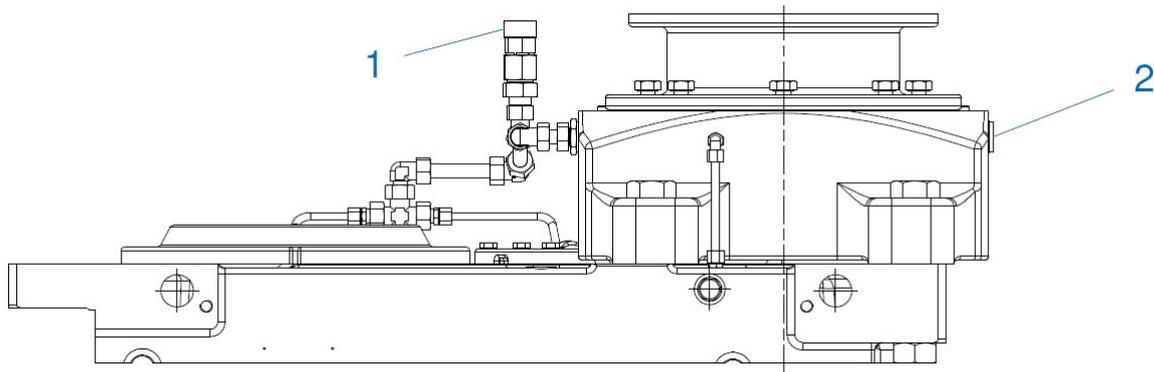


Figura 34: Representação da câmara de ar

Antes de completar o óleo desenrosque o respiro (forçado) (1) ou o bujão (2) na câmara de ar, para que o ar possa sair do redutor.

### Informação

#### Indicação errada do nível de óleo devido às bolhas de ar

Durante a colocação em funcionamento e após uma troca de óleo podem se formar bolhas de ar (inclusões de ar) no banho de óleo do redutor. Estas se dissolvem durante o funcionamento. O espaço livre que surgiu é preenchido pelo lubrificante. Por isso é possível haver divergência do nível de óleo em comparação ao primeiro abastecimento. Entretanto, este processo pode demorar vários dias. Durante este período existe a possibilidade de indicação errada do nível de óleo.

- Verifique o nível de óleo periodicamente, especialmente após uma colocação em funcionamento ou uma troca de óleo.

## 5.2.7 Controle visual dos elementos de borracha do braço de torque elástico (opção: ED)

Caso haja danos visíveis, como fissuras na superfície, os elementos de borracha devem ser substituídos. Neste caso, entre em contato com a Assistência Técnica NORD.

## 5.2.8 Controle visual das tubulações

### 5.2.8.1 Tubulações (opção: LC, LCX, OT)

As tubulações de lubrificações recirculantes ou linhas de respiro devem ser verificadas quanto a vazamentos com nível de óleo cheio e em combinação com o reservatório de nível de óleo.

Em caso de vazamentos devem ser trocadas as tubulações afetadas. Neste caso, entre em contato com a Assistência Técnica NORD.

### 5.2.8.2 Mangueiras (opção: LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT)

As mangueiras são aplicadas como tubulações de sucção ou pressão para lubrificações recirculantes bem como sistemas de resfriamento. Um reservatório de nível de óleo também pode ser conectado ao redutor através de mangueiras.

Mangueiras estão sujeitas a um processo de envelhecimento natural por influências externas, por ex., por radiação UV.

#### **PERIGO**



#### **Perigo de explosão**

Cargas eletrostáticas podem causar faíscas.

- Use somente mangueiras condutoras elétricas.

Controle as mangueiras e uniões por rosca quanto a vazamentos, cortes, fissuras, áreas porosas e locais de abrasão. Em caso de danos as mangueiras devem ser trocadas. Para isso, entre em contato com o departamento de assistência técnica NORD.

### 5.2.9 Filtro de óleo (opção: CS1-X, CS2-X, LC/LCX)

Por padrão os filtros de óleo possuem uma indicação de sujeira visual. A recomendação básica é que o elemento do filtro seja trocado o mais tardar após um período de operação de um ano.

Se a indicação de sujeira for acionada há necessidade de trocar o elemento do filtro imediatamente. Informações adicionais devem ser obtidas na documentação adicional do respectivo fabricante.

### 5.2.10 Remover a poeira

Camadas de poeira sobre a carcaça do redutor e nas pás do ventilador reduzem a capacidade de resfriamento e causam superaquecimento. Remova as camadas de poeira depositada. Em caso de carcaça do redutor com nervuras deve ser tomado cuidado especial para que os espaços entre as aletas sejam limpos periodicamente.

### 5.2.11 Troca do óleo

#### **ADVERTÊNCIA**

##### **Perigo de queimaduras, perigo de ferimentos**

- Deixe o redutor quente esfriar antes de tocá-lo. Entretanto, o redutor ainda deverá estar morno, para que o óleo esorra mais rápido.
- Use luvas de proteção e óculos de proteção durante a troca do óleo.

#### **Informação**

A fábrica de Redutores NORD recomenda uma análise periódica do óleo para redutores, para otimizar os intervalos de troca de lubrificante.

As posições do parafuso de drenagem de óleo ou da válvula de dreno de óleo opcional, da ventilação e respiro bem como do dispositivo para controle do nível de óleo podem ser obtidas na folha de dados do pedido.

Em redutores com acionamento auxiliar (opção: WX) para o óleo no flange intermediário vale o mesmo intervalo que para o redutor industrial.

Sequência de trabalhos:

1. Escolha um recipiente de coleta de acordo com a quantidade de óleo indicada na placa de identificação. Coloque o recipiente coletor sob o parafuso de drenagem de óleo ou a válvula de dreno do óleo.
2. Desenrosque a ventilação e o respiro do redutor.
3. Desenrosque o parafuso de drenagem de óleo do redutor. Para uma válvula de dreno, desenrosque o bujão da válvula de dreno e abra a válvula de dreno.
4. Drene o óleo completamente do redutor. Se existentes, esvazie também filtros e tubulações.
5. Lave o compartimento de óleo para remover borra de óleo, partículas de desgaste e resíduos. Para lavar, use o mesmo tipo de óleo que é usado também em operação.
6. Limpe a rosca do parafuso de drenagem de óleo ou do bujão da válvula de dreno do óleo. Molhe o parafuso com um adesivo travante, por ex. Loctite 242 ou Loxeal 54-03. Aperte o parafuso com o torque correspondente (consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos").
7. Abasteça o redutor com a quantidade de óleo novo indicada na placa de identificação, através do furo da ventilação ou do respiro. Caso o redutor esteja equipado com uma vareta de verificação do nível de óleo também poderá ser abastecido óleo através da abertura desta.
8. Verifique o nível de óleo após aprox. 15 minutos, em redutores com reservatório de nível de óleo após 30 minutos, de acordo com o capítulo 5.2.6 "Nível de óleo". Se necessário, corrija o nível do óleo.

### 5.2.12 Verificar a serpentina quanto a deposições (opção: CC)

É necessário controlar a vazão de água de resfriamento. Para isso, observe as informações do capítulo 4.6 "Serpentina de resfriamento (opção: CC)".

Durante uma limpeza química deve ser assegurado que o produto de limpeza não ataque os materiais usados na serpentina (tubo de cobre e aparafusamentos de latão).

Em caso de corrosão intensa nos pontos de conexão é necessário verificar a serpentina de resfriamento e a tampa quanto a vazamentos.

Por favor, entre em contato com a Assistência Técnica NORD.

### 5.2.13 Limpar ou trocar a ventilação e o respiro

#### 5.2.13.1 Filtro de ventilação (opção: FV)

O filtro de ventilação utiliza uma tela de arame como material filtrante, permitindo uma equalização de pressão entre o espaço interno do redutor e o ambiente. Verifique o filtro de ventilação visualmente quanto à sujeira. Um filtro sujo não é mais capaz de exercer a sua função e deve ser trocado.

1. Desrosquear o filtro de ventilação velho.
2. Rosquear o filtro de ventilação novo com o novo anel de vedação (consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos").



**Figura 35: Filtro de ventilação (opção FV)**

#### 5.2.13.2 Filtro de celulose (opção: EF)

Este filtro usa celulose como material filtrante. O elemento do filtro pode ser substituído

1. Desrosquear a tampa do elemento do filtro
2. Remover e controlar o elemento do filtro
3. Opcional: Substituir o elemento do filtro em caso de sujeira
4. Colocar o elemento do filtro
5. Colocar a tampa e rosquear manualmente



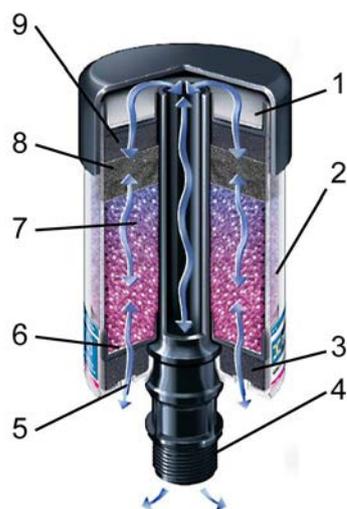
**Figura 36: Filtro de celulose (opção EF)**

### 5.2.13.3 Filtro dessecante/filtro de ar úmido (opção: DB)

## ATENÇÃO

### Perigo de ruptura

- O filtro deve ser protegido por uma cobertura.



### Legenda

- 1: Segundo elemento do filtro
- 2: Carcaça de policarbonato
- 3: Almofada de espuma
- 4: Rosca de conexão
- 5: Admissão de ar
- 6: Elemento do filtro
- 7: Silicagel
- 8: Almofada de carvão ativo (opcional)
- 9: Almofada de espuma

Figura 37: Filtro dessecante, versão exemplificada

O filtro dessecante é adequado para evitar umedecimento do óleo, condensação e ferrugem no sistema, bem como para aumentar o tempo de duração do óleo e dos filtros da máquina.

O filtro dessecante usa Sílica Gel como material filtrante. O grau de sujeira do filtro pode ser visto por fora. Com o aumento do nível de sujeira, o material do filtro muda de coloração, de azul para rosa. A alteração de cor inicia na área inferior e se alastra para a parte superior. O filtro deve ser substituído quando três quartos do filtro estiverem com a cor alterada.

1. Controle o grau de sujeira.
2. Caso seja necessário substituir, desenrosque o filtro dessecante velho.

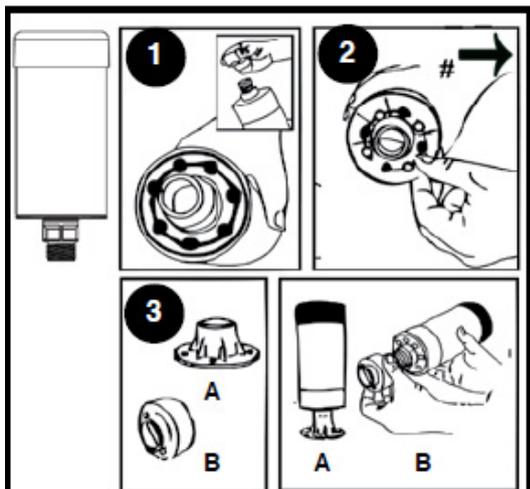


Figura 38: Instalação do filtro dessecante

3. Remova o tampão azul do lado inferior do tubo central (1) no filtro dessecante novo.
4. Remova os dois tampões vermelhos (2) justapostos no lado inferior do filtro.
5. Enrosque o novo filtro dessecante manualmente (3).

### Informação

O desempenho da purga de umidade melhora um pouco se todos os tampões forem removidos. Isso reduzirá um pouco a duração de uso até a saturação.

#### 5.2.13.4 Respiro forçado (opção: DR)

O respiro forçado somente libera uma eventual sobrepressão do redutor. Não é possível a entrada do ar ambiente dentro do redutor através do respiro forçado. Por isso o respiro forçado não possui material filtrante.

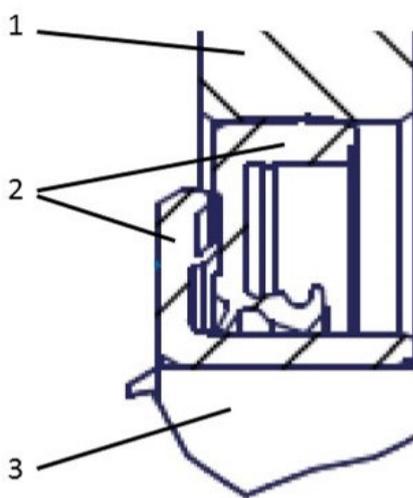
1. Desrosqueie o respiro roscado do redutor
2. Limpe bem o respiro (por ex., com ar comprimido)
3. Realize o teste funcional
4. Opcional: Substitua o respiro roscado
5. Rosqueie novamente o respiro roscado com novo anel de vedação no redutor ((consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos"))

### 5.2.14 Troca de retentores

Ao atingir a vida útil sob desgaste a película de óleo aumenta na região do retentor e lentamente se forma um vazamento mensurável com gotejamento de óleo. **Então o retentor deverá ser substituído.** O espaço entre o lábio de vedação e o lábio de proteção deve ser preenchido durante a montagem em aprox. 50 % com graxa (tipo de graxa recomendada: PETAMO GHY 133N). Certifique-se de que o novo retentor não volte a rodar sobre a antiga pista de giro após a montagem.

#### Informação

Durante a substituição das **vedações MSS7** devem ser observadas regras de montagem especiais, para obtenção do tempo de duração normal. Vedações MSS7 são vedações com duas peças, composta por uma bucha rotativa com lábio axial contra poeira e um retentor radial com lábio radial contra poeira (Figura 20: Vedação MSS7). Por favor, em caso de dúvidas, entre em contato com o departamento de assistência técnica NORD.



#### Legenda

- 1: Conector fêmea
- 2: Vedação MSS7
- 3: Eixo

Figura 39: Vedação MSS7

### 5.2.15 Reengraxamento de rolamentos no redutor

#### ATENÇÃO

##### Danos ao redutor devido à lubrificação insuficiente

Em caso de lubrificação insuficiente há risco de falha do mancal.

- É mandatório que sejam cumpridos os intervalos recomendados.
- Use somente as graxas liberadas pela fábrica de Redutores NORD.
- Nunca misture graxas diferentes entre si. Se você misturar graxas diferentes, o redutor poderá ser danificado por lubrificação insuficiente devido a uma incompatibilidade entre as diferentes graxas.
- Evite a contaminação da graxa lubrificante por materiais estranhos e a remoção da graxa através de óleo lubrificante.

Por padrão, todos os mancais no redutor são lubrificados em banho de óleo. Em posições de montagem nas quais isso não é possível ou com nível do óleo reduzida é aplicada uma lubrificação recirculante.

Exceto para os redutores de SK 5..07 até SK 6..07 em posição de montagem M5/M6. Nesta posição de montagem os mancais situados em cima são lubrificados por graxa.

Por favor, entre em contato com a Assistência Técnica NORD para a troca da graxa do rolamento.

Tipo de graxa recomendado: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication (consulte o capítulo 7.3.1 "Graxas para rolamentos").

### 5.2.16 Relubrifique o rolamento no flange de saída (opção: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)

#### ⚠ ADVERTÊNCIA

##### Perigo de ferimentos e perigo de queimaduras no redutor

Há perigo de ferimentos, pois o reengraxamento deve ser feito com o redutor em funcionamento.

- Siga os avisos de segurança do capítulo sobre segurança.

#### ATENÇÃO

##### Danos ao redutor devido à lubrificação insuficiente

Em caso de lubrificação insuficiente há risco de falha do mancal.

- É mandatório que sejam cumpridos os intervalos recomendados.
- Use somente as graxas liberadas pela fábrica de Redutores NORD.
- Nunca misture graxas diferentes entre si. Se você misturar graxas diferentes, o redutor poderá ser danificado por lubrificação insuficiente devido a uma incompatibilidade entre as diferentes graxas.
- Evite a contaminação da graxa lubrificante por materiais estranhos e a remoção da graxa através de óleo lubrificante.

#### ATENÇÃO

##### Dano ao mancal devido ao reengraxamento incorreto

- É mandatório evitar uma alta pressão no procedimento de reengraxamento, para que as vedações circundantes não sejam danificadas.
- O redutor deve estar em funcionamento durante o reengraxamento.

Nos redutores em versão para agitadores é necessária uma relubrificação do mancal inferior lubrificado com graxa que se encontra no flange de saída. Para isso os flanges possuem bicos cônicos para engraxadeira conforme DIN71412 na área do mancal.

Os rolamentos vêm preenchidos com graxa o suficiente de fábrica, mas precisam ser reengraxados em intervalos periódicos (consulte o capítulo 5.1 "Intervalos de inspeção e manutenção").

1. Limpe a sujeira aderida do bico para engraxadeira, para que durante o reengraxamento não sejam empurrados materiais estranhos para dentro do mancal, juntamente com a graxa.
2. Desenrosque o bujão que está aproximadamente em frente do bico para engraxadeira, para que a graxa velha excedente possa sair.
3. Pressione a quantidade de graxa indicada na tabela a seguir através do bico para engraxadeira, para dentro do mancal.

O tipo de graxa recomendado é Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication (consulte o capítulo 7.3.1 "Graxas para rolamentos").

4. Colete a graxa que sair pela abertura do bujão.
5. Remova a graxa restante da região do bujão.
6. Feche o bujão.

| Tamanho | Quantidade de graxa VL [g] | Quantidade de graxa KL [g] |
|---------|----------------------------|----------------------------|
| SK5.07  | 110                        | 60                         |
| SK6.07  | 110                        | 60                         |
| SK7.07  | 200                        | 130                        |
| SK8.07  | 200                        | 130                        |
| SK9.07  | 210                        | 170                        |
| SK10.07 | 210                        | 170                        |
| SK11.07 | 220                        | 180                        |
| SK12.07 | 220                        | 180                        |
| SK13.07 | 340                        | 230                        |
| SK14.07 | 340                        | 230                        |
| SK15.07 | 380                        | 240                        |

**Tabela 18: Quantidades para reengraxar o mancal inferior do eixo de saída**

## 5.2.17 Controle do monitoramento do redutor (somente 2G / 2D)

### 5.2.17.1 Termômetro de resistência

É necessário um controle para o teste funcional da eficácia do monitoramento da temperatura. Para isso, o valor limite deve ser abaixado a um valor que é atingido em operação normal e então ser observado o comportamento de acionamento. O teste funcional deve ser documentado. A seguir deve ser novamente ajustado o valor limite velho.

### 5.2.17.2 Pressostato

É necessário um controle para o teste funcional da eficácia do monitoramento da pressão. Para isso, o valor limite deve ser aumentado a um valor que é atingido em operação normal e então ser observado o comportamento de acionamento. O teste funcional deve ser documentado. A seguir deve ser novamente ajustado o valor limite velho.

### 5.2.18 Tampa de inspeção

#### **⚠️ ADVERTÊNCIA**

**Perigo de ferimentos devido às peças rotativas e perigo de queimadura.**

- Desligue o acionamento antes de abrir a tampa de inspeção.
- Proteja o acionamento contra ligamento indesejado, por ex., através de um cadeado.
- Deixe o redutor esfriar. A temperatura do óleo deve ser inferior a 40 °C.

#### **⚠️ CUIDADO**

**Perigo de queimaduras químicas e irritação da pele**

Substâncias químicas usadas no redutor podem ser tóxicas. Se estas substâncias atingirem os olhos, poderão causar ferimentos nos olhos. Lubrificantes e adesivos podem causar irritação da pele.

- Use luvas de proteção e óculos de proteção.

#### **ATENÇÃO**

**Danos aos mancais, engrenagens, eixos**

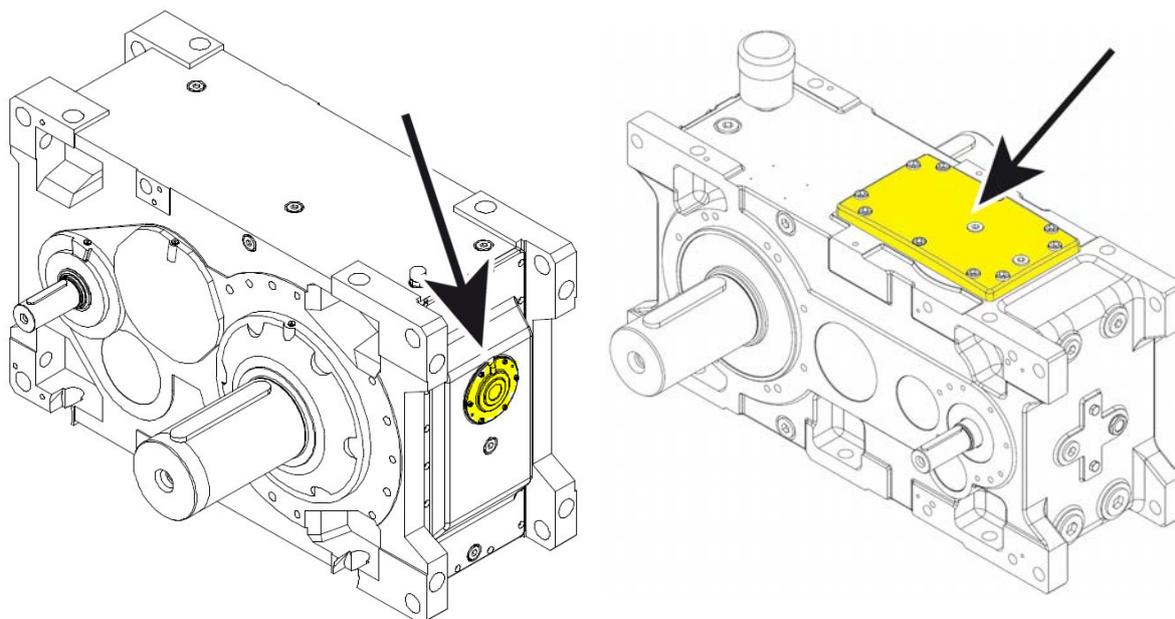
Corpos estranhos no redutor podem danificar mancais, engrenagens e eixos.

- Evite a entrada de corpos estranhos no redutor.

A abertura de uma tampa de inspeção permite a inspeção visual de peças do interior do redutor (engrenagens, eixos, mancais).

De acordo com a versão, as tampas de inspeção possuem diferentes sistemas de vedação (por ex., vedação plana, vedação líquida, anel O-Ring).

Utilize somente o tipo de vedação previsto!



**Figura 40: Exemplos de tampas de inspeção**

### Controle da tampa de inspeção

1. Controle os parafusos de fixação quanto ao firme assentamento.
2. Controle a estanqueidade da tampa.

Se houver vedações ou parafusos danificados ou não reutilizáveis, troque-os. Para isso, proceda como descrito a seguir.

### Desmontagem da tampa de inspeção

1. Solte a tampa.
2. Retire a tampa com vedação.

Cuide para que não caiam corpos estranhos no interior do redutor.

### Montagem da tampa de inspeção

1. Limpe as faces de vedação na carcaça do redutor e na tampa de inspeção.
2. Substitua parafusos não reutilizáveis por parafusos de mesmo tipo e classe de resistência.
3. Substitua vedações não reutilizáveis.
4. Aperte a tampa com os torques de aperto especificados.

(consulte o capítulo 7.4 "Torques de aperto dos parafusos")

## 5.2.19 Revisão geral

### PERIGO

#### Perigo de explosão



- A revisão geral deve ser realizada em uma oficina especializada com equipamentos correspondentes e por pessoal qualificado especialmente para isso.
- Recomendamos insistentemente realizar a revisão geral pela assistência técnica NORD.

Em redutores da categoria 2G e 2D é necessária uma revisão geral após uma duração de operação especificada.

Normalmente o tempo de funcionamento permitido está informado em horas de funcionamento no campo MI da placa de identificação.

Alternativamente também pode ser informada a classe de manutenção CM no campo MI (por ex.: MI CM = 5.).

Neste caso, o momento da revisão geral em anos após a entrada em funcionamento ( $N_A$ ) é calculado como segue. O tempo máximo de funcionamento permitido após entrada em operação é de 10 anos. Isso também vale em caso de valores calculados maiores.

$$N_A = CM \cdot f_L \cdot k_A$$

CM: Classe de manutenção conforme campo ML da placa de identificação

$f_L$ : Fator do tempo de funcionamento

$f_L = 10$  Tempo de funcionamento máximo de 2 horas por dia

$f_L = 6$  Tempo de funcionamento de 2 a 4 horas por dia

$f_L = 3$  Tempo de funcionamento de 4 a 8 horas por dia

$f_L = 1,5$  Tempo de funcionamento de 8 a 16 horas por dia

$f_L = 1$  Tempo de funcionamento de 16 a 24 horas por dia

$k_A$ : Fator de ocupação (normalmente  $k_A = 1$ )

Quando a potência realmente demandada pela aplicação for conhecida, frequentemente podem resultar intervalos de manutenção mais prolongados. Então o fator de ocupação poderá ser calculado como segue.

$$k_A = \left( \frac{P_1}{P_{tat}} \right)^3$$

$P_1$ : Potência máxima permitida de acionamento ou potência do motor conforme placa de identificação, em kW

$P_{tat}$ : Potência de acionamento real ou potência do motor em kW, a qual é demandada pela aplicação em rotação nominal, determinada, por ex., através de medições.

Para carga variável com as diferentes potências de acionamento reais em rotação nominal  $P_{tat1}$ ,  $P_{tat2}$ ,  $P_{tat3}$ , ... com as parcelas de tempo percentuais conhecidas  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$ , ... vale para a potência de acionamento média equivalente:

$$P_{tat} = \sqrt[3]{P_{tat1}^3 \cdot \frac{q_1}{100} + P_{tat2}^3 \cdot \frac{q_2}{100} + P_{tat3}^3 \cdot \frac{q_3}{100} + \dots}$$

O redutor é desmontado completamente para uma revisão geral. São realizados os seguintes trabalhos:

- Todas as peças do redutor são limpas.
- Todas as peças do redutor são verificadas quanto a danos.
- Peças danificadas são substituídas.
- Todos os rolamentos são substituídos.
- Todas as vedações, retentores anéis Nilos são substituídos.
- Opcional: O contra recuo é substituído.
- Opcional: Os elastômeros do acoplamento são substituídos.

## 6 Descarte

Observe os regulamentos locais válidos. Em especial coletar e descartar os lubrificantes.

| Peças do redutor   | Material                                 |
|--|--|
| Engrenagens, eixos, rolamentos, chavetas, anéis trava, ...                     | Aço                                      |
| Carcaça do redutor, peças da carcaça, ...                                      | Ferro fundido cinzento                   |
| Carcaças de redutor de metal leve, peças de carcaça de metal leve, ...         | Alumínio                                 |
| Coroas helicoidais, buchas, ...  | Bronze                                   |
| Retentores, tampões, elementos de borracha, ...                                | Elastômero com aço                       |
| Peças de acoplamento   | Plástico com aço                         |
| Juntas de vedação  | Material vedante isento de amianto       |
| Óleo para redutores  | Óleo mineral aditivado                   |
| Óleo sintético para redutores (adesivo: CLP PG)                                | Lubrificante com base em poliglicol      |
| Óleo sintético para redutores (adesivo CLP HC)                                 | Lubrificante com base em polialfaolefina |
| Serpentina de resfriamento, massa de embutimento da serpentina, aparafusamento | Cobre, epóxi, latão                      |

Tabela 19: Materiais

## 7 Anexos

### 7.1 Formas de projeto e posição de montagem

#### 7.1.1 Redutores de engrenagens helicoidais

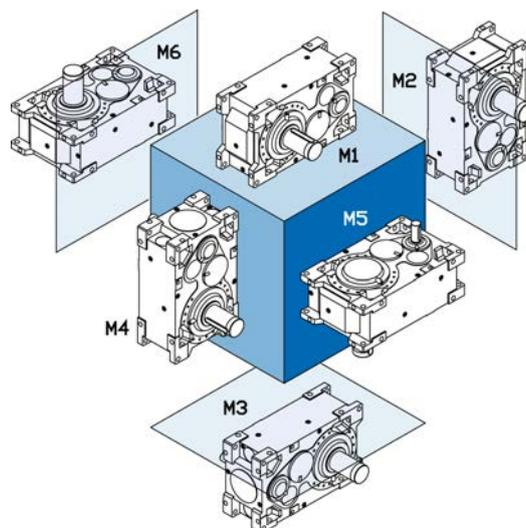


Figura 41: Posições de montagem para redutores de engrenagens helicoidais com área de montagem padrão

#### 7.1.2 Redutores de engrenagens cônicas e helicoidais

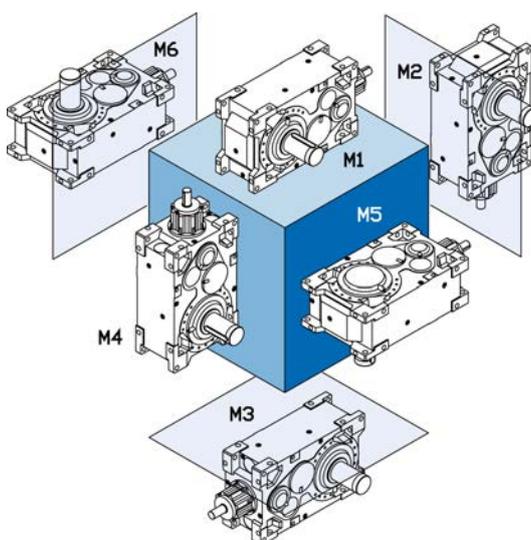


Figura 42: Posições de montagem para redutores de engrenagens cônicas com área de montagem padrão

## 7.2 Posições padrão do dreno de óleo, respiro e nível de óleo

A forma construtiva bem como a posição do dreno de óleo, respiro e nível de óleo devem ser obtidos preferencialmente da folha de dados do pedido. Caso não haja informações ali, então poderão ser usadas as informações a seguir.

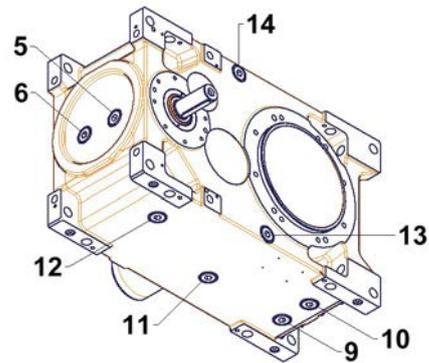
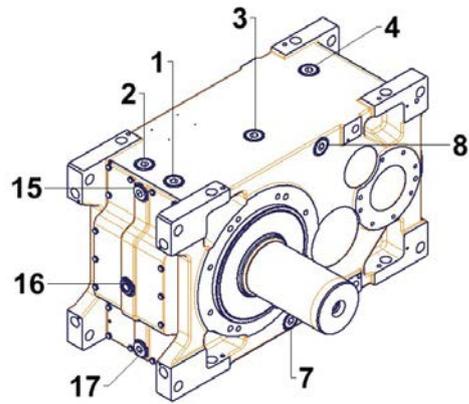
| Opção            | Posição de montagem | 5x07, 6x07 |           | 7x07-10x07 |           | 11x07-15x07 |           | 5x17 – 11x17 |
|------------------|---------------------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|--------------|
|                  |                     | 207 307    | 407 507   | 207 307    | 407 507   | 207 307     | 407 507   | 217          |
| OSG              | M1                  | 6 (D)      | 16        | 5/6 (D)    | 16        | 5 (D)       | 17 (G)    | 5            |
|                  | M2                  | 7/13       | 7/13      | 7/13       | 7/13      | 7/13        | 7/13      | ---          |
|                  | M3                  | 5 (D)      | 16        | 5/6 (D)    | 16        | 6 (D)       | 16 (G)    | ---          |
|                  | M4                  | 4/12       | ---       | 4/12       | ---       | 4/12        | ---       | ---          |
|                  | M5                  | ---        | ---       | ---        | ---       | ---         | ---       | ---          |
|                  | M6                  | ---        | ---       | ---        | ---       | ---         | ---       | ---          |
| OST              | M1                  | /OT        | /OT       | /OT        | /OT       | /OT         | /OT       | /OT          |
|                  | M2                  | /OT        | /OT       | /OT        | /OT       | /OT         | /OT       | ---          |
|                  | M3                  | /OT        | /OT       | /OT        | /OT       | /OT         | /OT       | ---          |
|                  | M4                  | /OT        | /OT       | /OT        | /OT       | /OT         | /OT       | /OT          |
|                  | M5                  | /OT        | /OT       | /OT        | /OT       | /OT         | /OT       | /OT          |
|                  | M6                  | /OT        | /OT       | /OT        | /OT       | /OT         | /OT       | /OT          |
| PS               | M1                  | 1/2 /OT    | 1/2 /OT   | 1/2 /OT    | 1/2 /OT   | 1/2 /OT     | 1/2 /OT   | 1/2          |
|                  | M2                  | 15/17 /OT  | 15/17 /OT | 15/17 /OT  | 15/17 /OT | 15/18 /OT   | 15/18 /OT | ---          |
|                  | M3                  | 9/10 /OT   | 9/10 /OT  | 9/10 /OT   | 9/10 /OT  | 9/10 /OT    | 9/10 /OT  | ---          |
|                  | M4                  | 5/6 /OT    | ---       | 5/6 /OT    | ---       | 5/6 /OT     | ---       | /OT          |
|                  | M5                  | 13/14 /OT  | 13/14 /OT | ---        | ---       | ---         | ---       | /OT          |
|                  | M6                  | 7/8 /OT    | 7/8 /OT   | ---        | ---       | ---         | ---       | /OT          |
| Válvula de dreno | M1                  | 7/13 (D)   | 7/13 (D)  | 7/13 (D)   | 7/13 (D)  | 7/13 (D)    | 7/13 (D)  | 6            |
|                  | M2                  | 5/6        | ---       | 5/6        | ---       | 5/6         | 5/6       | ---          |
|                  | M3                  | 8/14 (D)   | 8/14 (D)  | 8/14 (D)   | 8/14 (D)  | 8/14 (D)    | 8/14 (D)  | ---          |
|                  | M4                  | 15/17      | 15/17     | 15/17      | 15/17     | 15/18       | 15/18     | 4/5          |
|                  | M5                  | 7/8        | 7/8       | 7/8        | 7/8       | 7/8         | 7/8       | 7/8          |
|                  | M6                  | 13/14      | 13/14     | 13/14      | 13/14     | 13/14       | 13/14     | 9/10         |

|                 |                     | 5x07, 6x07                                  |           | 7x07-10x07 |          | 11x07-15x07 |           | 5x17 – 11x17 |
|-----------------|---------------------|---|-----------|------------|----------|-------------|-----------|--------------|
| Opção           | Posição de montagem | 207 307                                     | 407 507   | 207 307    | 407 507  | 207 307     | 407 507   | 217          |
| Respiro         | M1                  | 1/2 /OT                                     | 1/2 /OT   | 1/2 /OT    | 1/2 /OT  | 1/2 /OT     | 1/2 /OT   | 1/2          |
|                 | M2                  | 16 /OT                                      | 16 /OT    | 16 /OT     | 16 /OT   | 16/17 /OT   | 16/17 /OT |              |
|                 | M3                  | 9/10 /OT                                    | 9/10 /OT  | 9/10 /OT   | 9/10 /OT | 9/10 /OT    | 9/10 /OT  |              |
|                 | M4                  | 5/6 /OT                                     |           | 5/6 /OT    |          | 5/6 /OT     |           | /OT          |
|                 | M5                  | 13/14 /OT                                   | 13/14 /OT |            |          |             |           | /OT          |
|                 | M6                  | 7/8 /OT                                     | 7/8 /OT   |            |          |             |           | /OT          |
| <b>Legenda:</b> |                     |   |           |            |          |             |           |              |
| Carcaça         |                     | Posição padrão na carcaça                   |           |            |          |             |           |              |
| Tampa           |                     | Posição padrão na tampa                     |           |            |          |             |           |              |
| Tanque de óleo  |                     | Padrão possível somente no tanque de óleo   |           |            |          |             |           |              |
| ---             |                     | Especial, não é possível no padrão          |           |            |          |             |           |              |
| /OT             |                     | se opção OT, então sempre no tanque de óleo |           |            |          |             |           |              |
| (D)             |                     | opcionalmente na tampa                      |           |            |          |             |           |              |
| (G)             |                     | opcionalmente na carcaça                    |           |            |          |             |           |              |

**Tabela 20: Posição das opções de carcaça nas furações para bujão de óleo (posições de montagem padrão)**

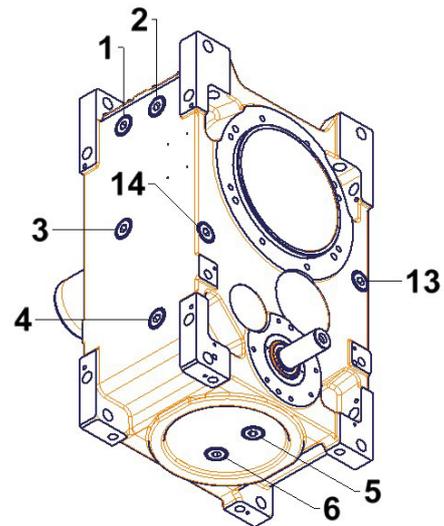
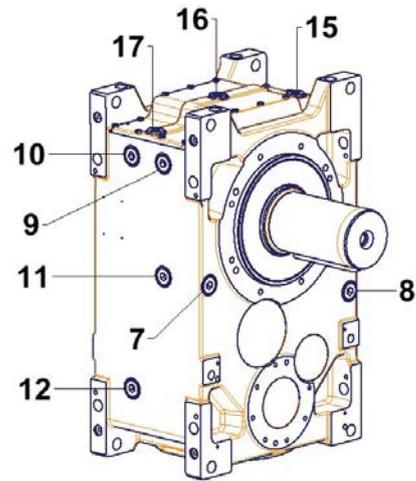
**Redutores SK 5207 – SK 10507**

Furações para bujão de óleo M1



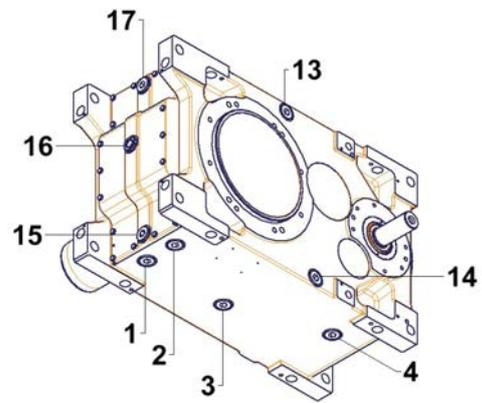
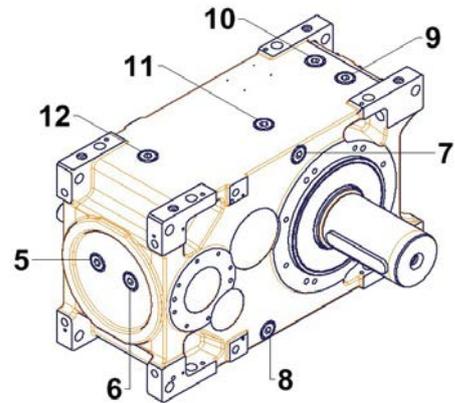
Redutores SK 5207 – SK 10507

Furações para bujão de óleo M2



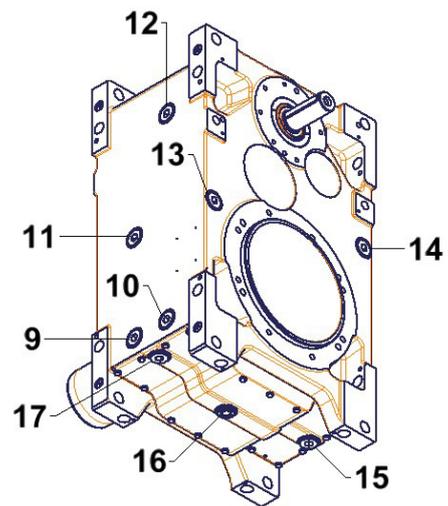
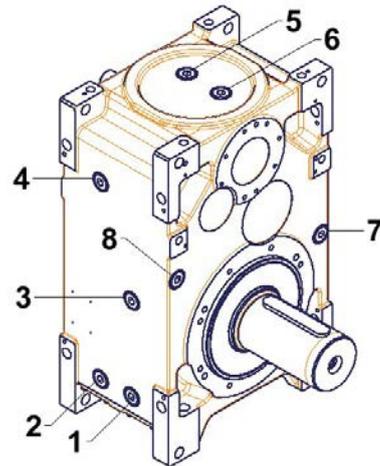
**Redutores SK 5207 – SK 10507**

Furações para bujão de óleo M3



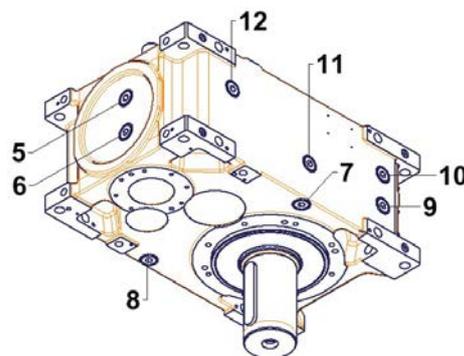
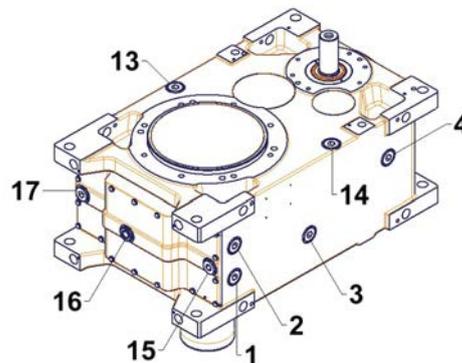
Redutores SK 5207 – SK 10507

Furações para bujão de óleo M4 /



**Redutores SK 5207 – SK 10507**

Furações para bujão de óleo M5



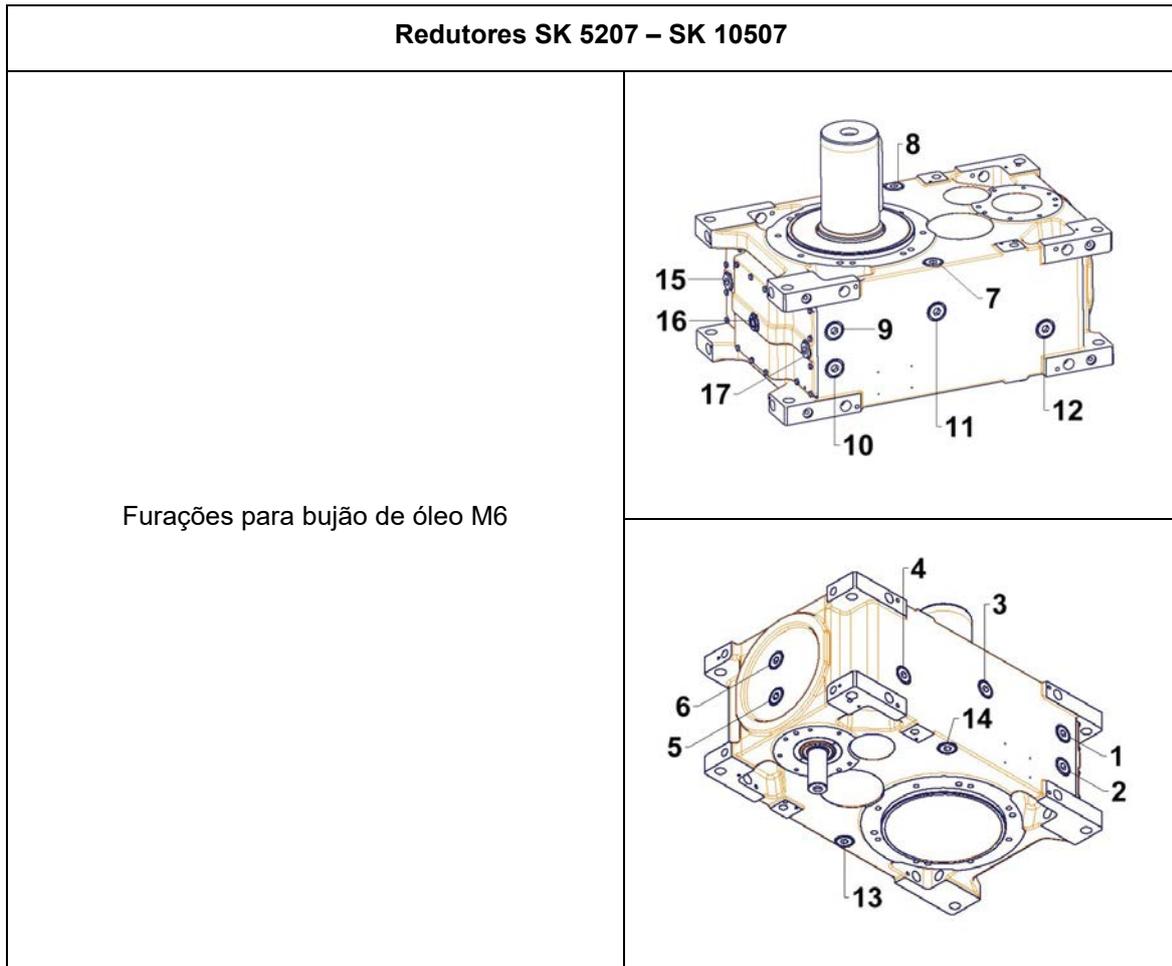
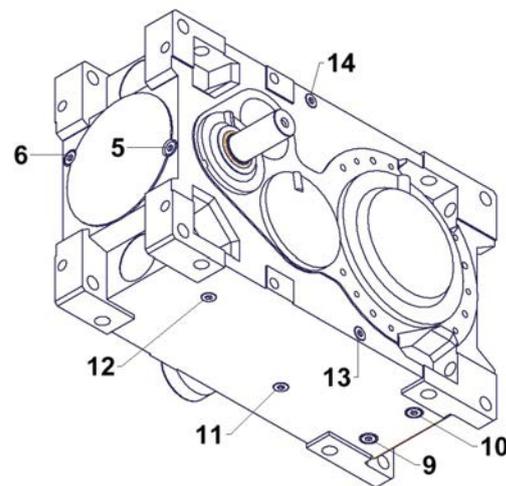
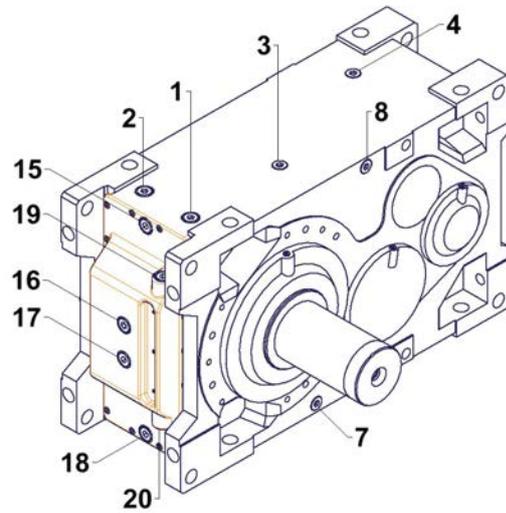


Figura 43: Numeração das furações para bujão de óleo no SK 5207 – SK 10507

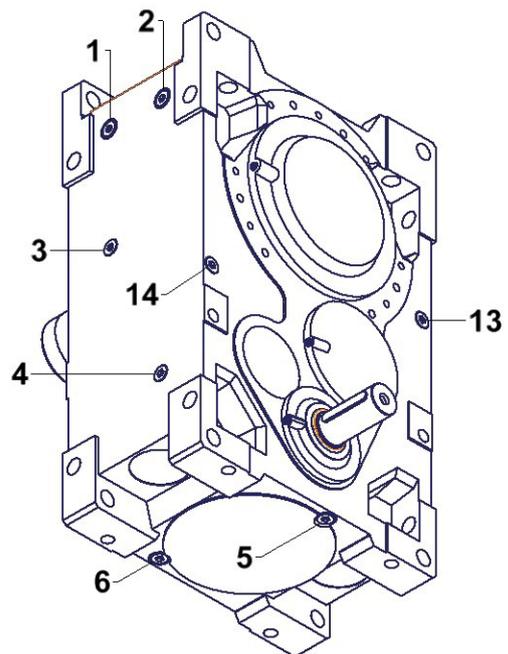
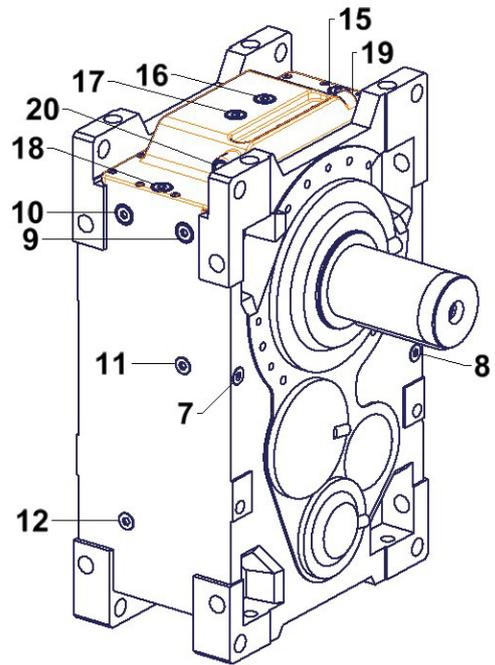
**Redutores SK 11207 – SK 15507**

Furações para bujão de óleo M1



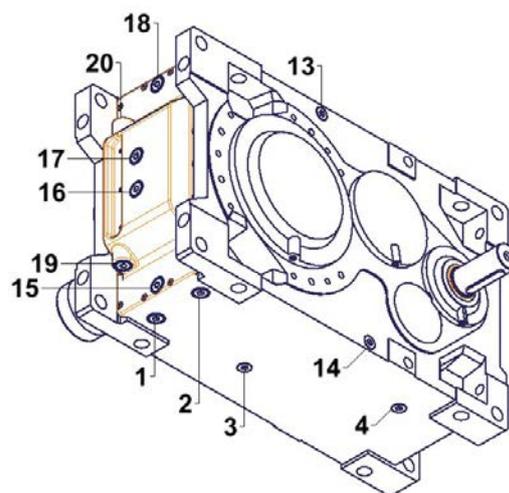
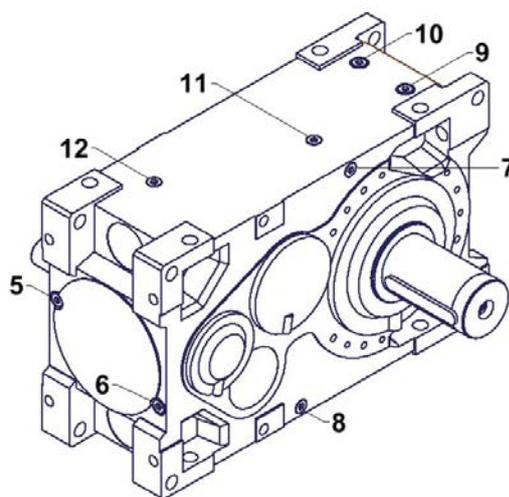
Redutores SK 11207 – SK 15507

Furações para bujão de óleo M2



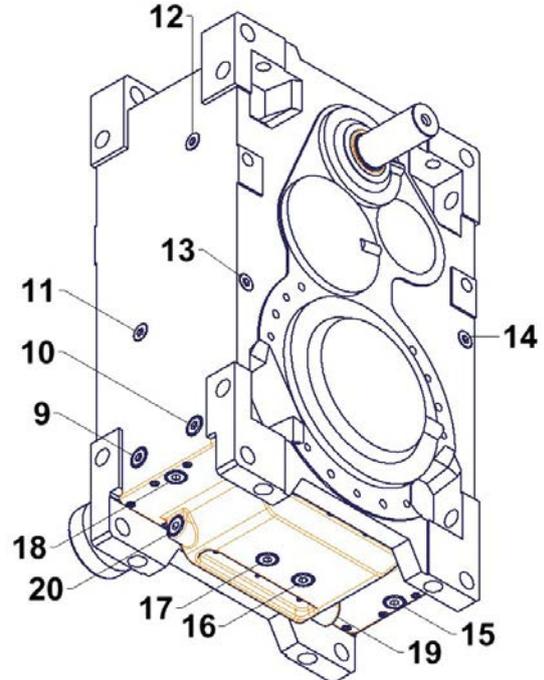
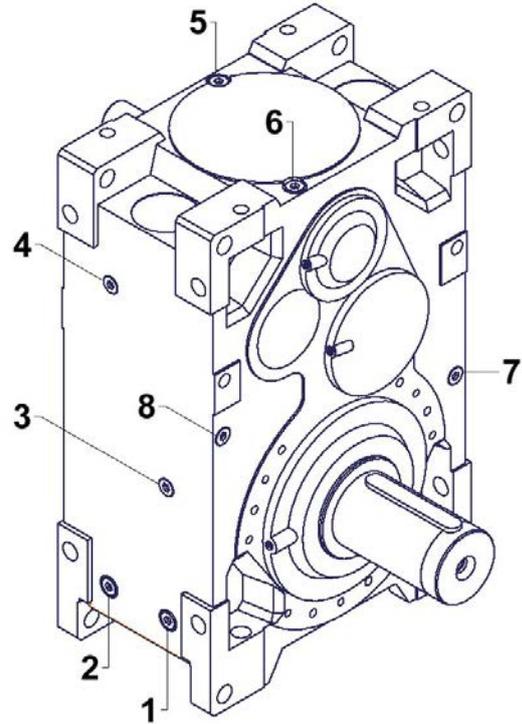
**Redutores SK 11207 – SK 15507**

Furações para bujão de óleo M3



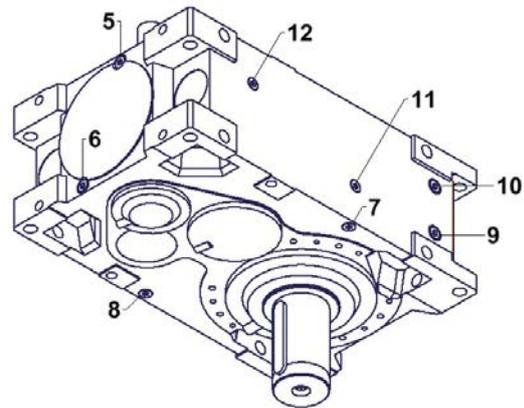
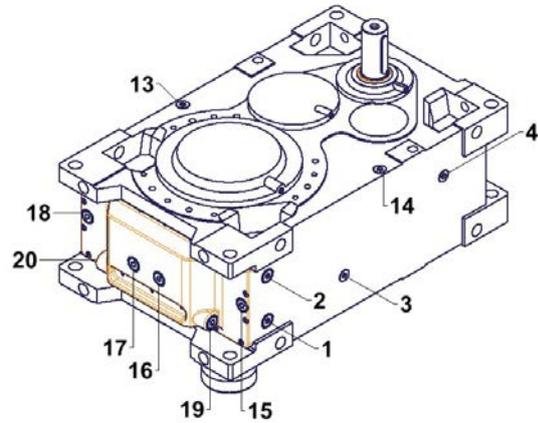
Redutores SK 11207 – SK 15507

Furações para bujão de óleo M4



**Redutores SK 11207 – SK 15507**

Furações para bujão de óleo M5



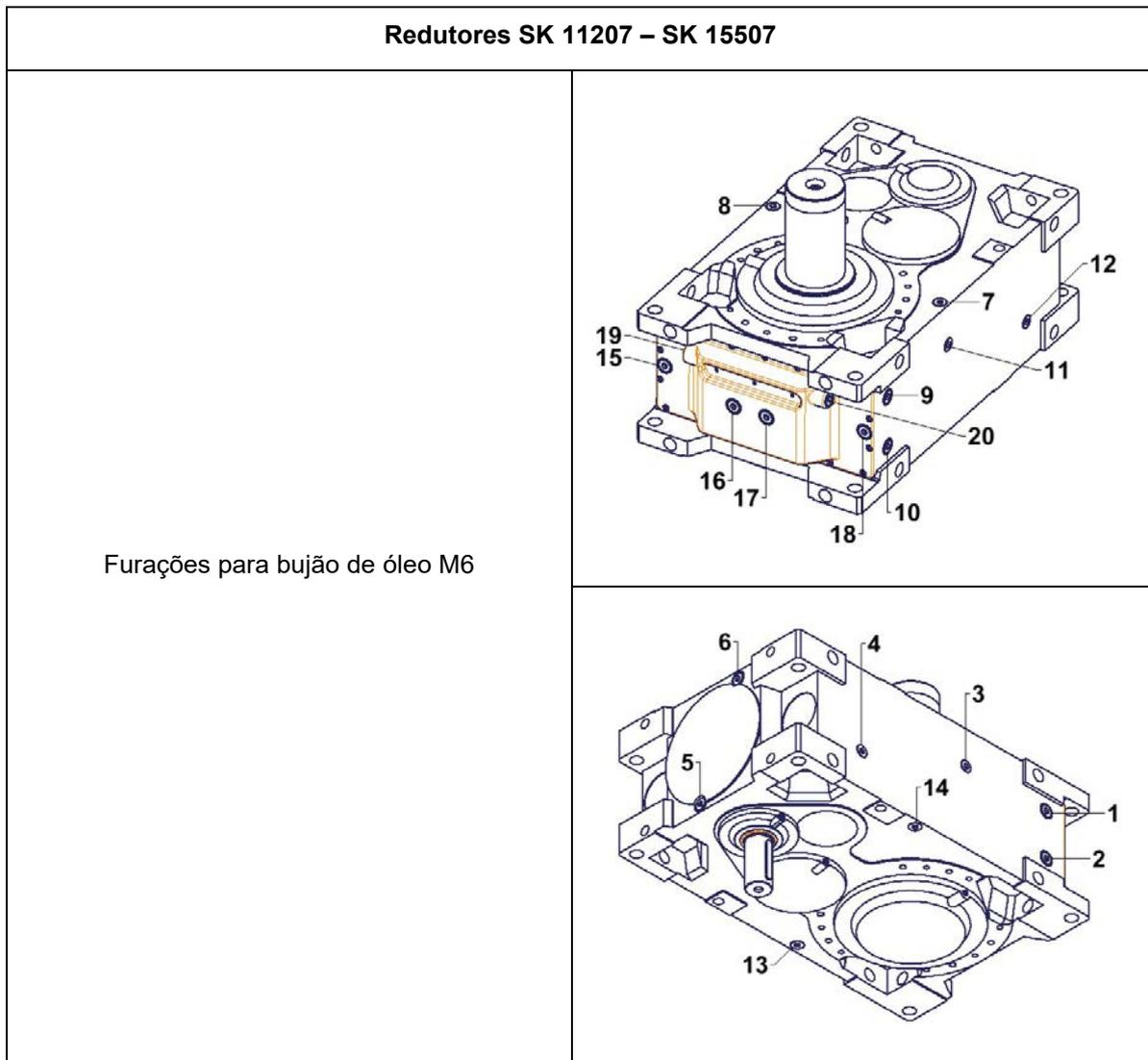
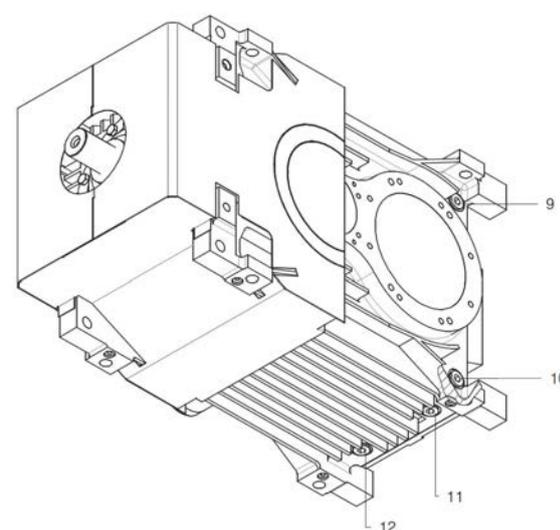
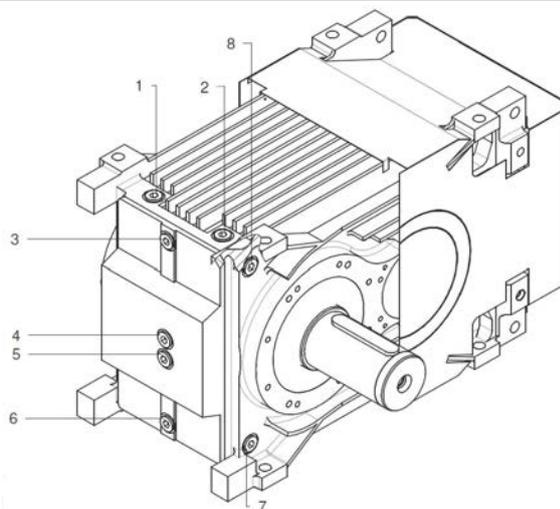


Figura 44: Numeração das furações para bujão de óleo no SK 11207 – SK 15507

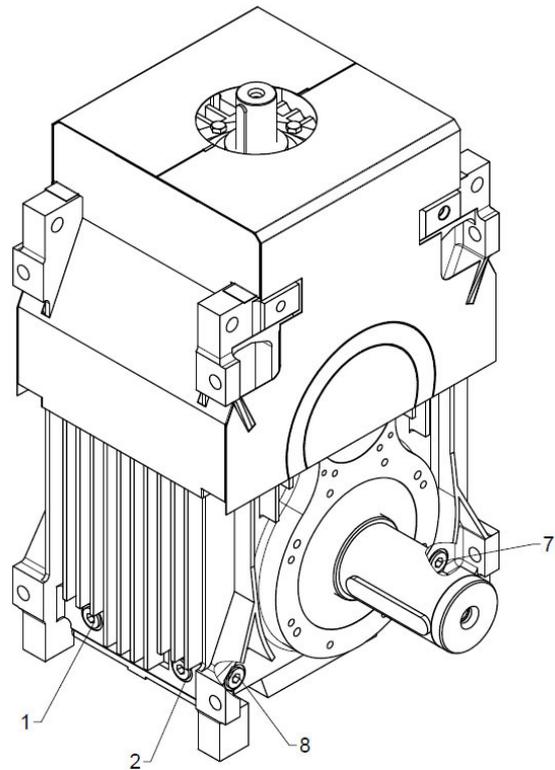
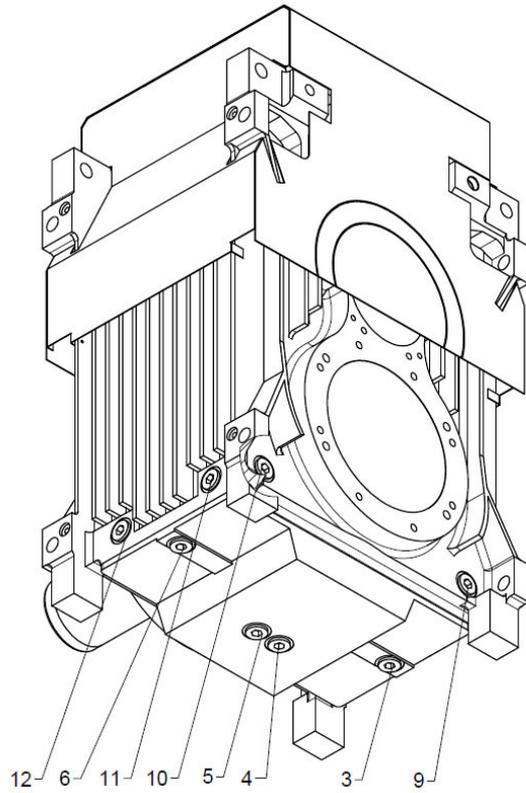
**Redutores SK 5217 – SK 11217**

Furações para bujão de óleo M1



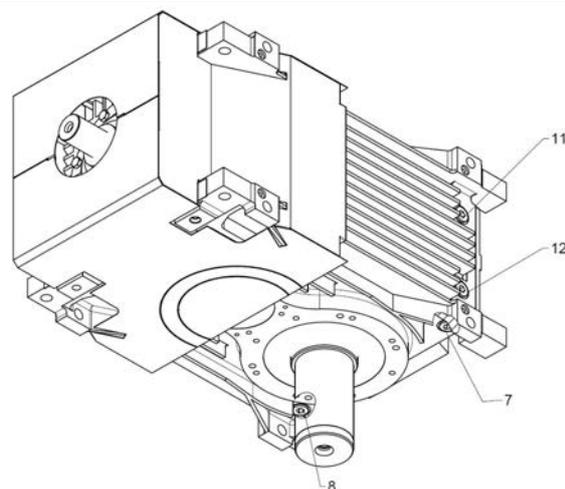
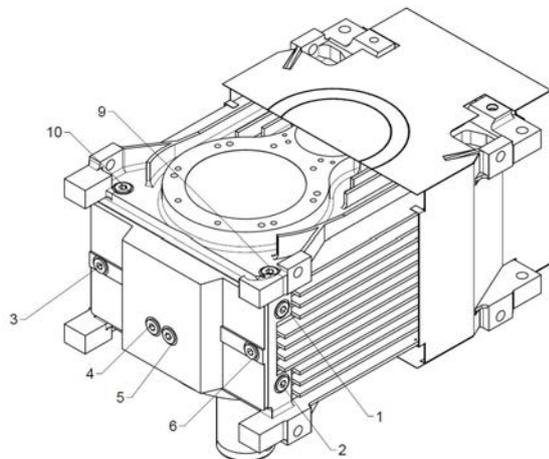
**Redutores SK 5217 – SK 11217**

Furações para bujão de óleo M4



**Redutores SK 5217 – SK 11217**

Furações para bujão de óleo M5



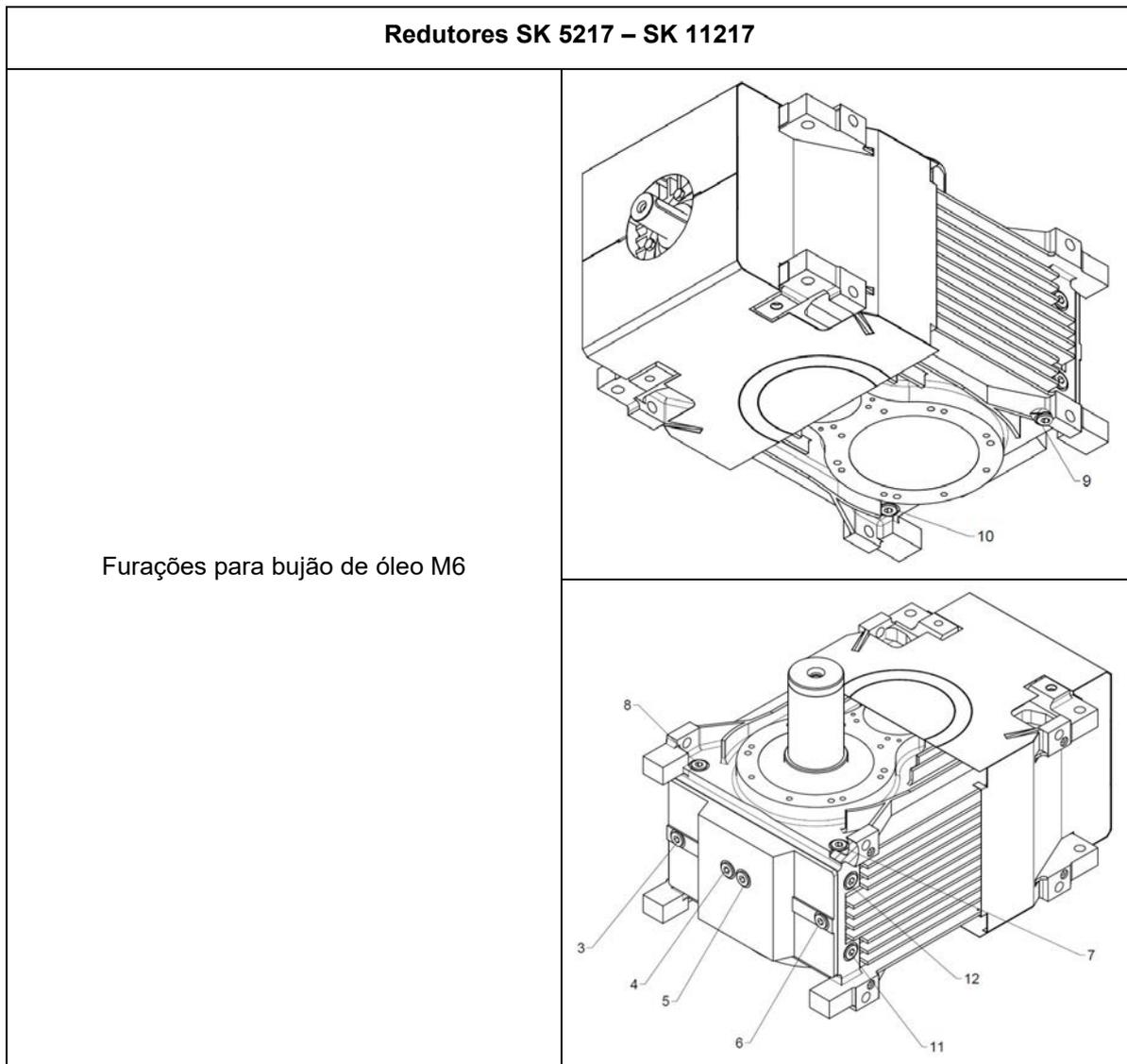


Figura 45: Numeração das furações para bujão de óleo no SK 5217 – SK 11217

## 7.3 Lubrificantes

### 7.3.1 Graxas para rolamentos

Esta tabela mostra as graxas para rolamentos aprovadas equivalentes de diferentes fabricantes. O fabricante do lubrificante pode ser trocado dentro do mesmo tipo de lubrificante. Observe a faixa de temperatura ambiente.

Não é permitida a mistura de diferentes graxas. Em caso de troca da graxa, as diferentes graxas de um tipo de lubrificante com mesma faixa de temperatura ambiente podem ser misturadas com proporção de no máximo 1/20 (5 %).

Para a troca do tipo de lubrificante ou da faixa de temperatura ambiente, consulte a fábrica de redutores NORD. Caso contrário não haverá garantia do funcionamento do redutor.

| Tipos de lubrificante | Temperatura ambiente |  |  |  |  |
|-----------------------|----------------------|---|---|--|---|
| Graxa (óleo mineral)  | -30 ... 60 °C        | Spheerol EPL 2  | -   | Mobilux EP 2   | Gadus S2 V220 2   |
| Graxa (PAO)           | -25 ... 80 °C        | -   | PETAMO GHY 133 N  | -  | -   |

Tabela 21: Graxas para rolamentos

## 7.3.2 Óleos para redutores

 **PERIGO**
**Perigo de explosão devido ao óleo inadequado**


É mandatório o uso do tipo de lubrificante para redutor indicado na placa de identificação.

Somente é permitido o uso dos óleos para redutores especificados na tabela abaixo ou, em casos especiais, os produtos explicitamente mencionados na placa de identificação.

Esta tabela mostra os lubrificantes aprovados equivalentes de diferentes fabricantes. O fabricante do óleo pode ser trocado dentro da mesma viscosidade e tipo de lubrificante. Somente mude de tipo de lubrificante ou viscosidade após consulta à fábrica de redutores NORD.

Não é permitida a mistura de diferentes óleos. Em caso de troca do óleo do redutor os óleos diferentes de um tipo de óleo com mesma viscosidade podem ser misturados com proporção de no máximo 1/20 (5 %).

| Tipos de lubrificante                        | Informação na placa de identificação | DIN (ISO) / Temperatura ambiente |  |         |  |  |  |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|---|--|--|---|---|
| Óleo mineral                                 | CLP 680                              | ISO VG 680<br>0...40 °C          | -   | -  | -  | Mobilgear<br>600 XP 680   | Omala<br>S2 GX 680  |
|  | CLP 220                              | ISO VG 220<br>-10...40 °C        | Alpha EP 220<br>Alpha SP 220  | Renolin CLP 220<br>Renolin CLP 220 VCI   | Klüberoil<br>GEM 1-220 N   | Mobilgear<br>600 XP 220   | -   |
|  | CLP 100                              | ISO VG 100<br>-15...25 °C        | -   | -  | Klüberoil<br>GEM 1-100 N   | -   | -   |
| Óleo sintético (poliglicol)                  | CLP PG 680                           | ISO VG 680<br>-20...40 °C        | -   | -  | Klübersynth<br>GH 6-680  | -   | -   |
|  | CLP PG 460                           | ISO VG 460<br>-25...80 °C        | -   | -  | Klübersynth<br>GH 6-460  | -   | -   |
|  | CLP PG 220                           | ISO VG 220<br>-25...80 °C        | Optigear Synthetic<br>1300/220  | Renolin<br>PG 220  | Klübersynth<br>GH 6-220  | -   | -   |
| Óleo sintético (hidrocarbonetos)             | CLP HC 460                           | ISO VG 680<br>-30...80 °C        | -   | -  | Klübersynth<br>GEM 4-680   | Mobil<br>SHC 636  | -   |
|  | CLP HC 460                           | ISO VG 460<br>-30...80 °C        | -   | -  | -  | Mobil<br>SHC 634  | -   |
|  | CLP HC 220                           | ISO VG 220<br>-40...80 °C        | Alphasyn EP 220   | Renolin UNISYSN<br>XT 220<br>Renolin Unisyn<br>CLP 220<br>Renolin Unisyn Gear<br>220 VCI | Klübersynth<br>GEM 4-220 N<br>Klübersynth<br>MEG 4-220                             | Mobil<br>SHC 630<br>Mobil SHC<br>Gear 630   | Omala<br>S4 GX 220  |
| Óleo biologicamente degradável               | CLP E 680                            | ISO VG 680<br>-5...40 °C         | -   | Plantogear 680 S   | -  | -   | -   |
|  | CLP E 220                            | ISO VG 220<br>-5...40 °C         | -   | Plantogear 220 S   | -  | -   | -   |
| Óleo compatível para a indústria alimentícia | CLP PG H1 680                        | ISO VG 680<br>-5...40 °C         | -   | -  | Klübersynth<br>UH1 6-680   | -   | -   |
|  | CLP PG H1 220                        | ISO VG 220<br>-25...40 °C        | -   | Cassida Fluid WG 220   | Klübersynth<br>UH1 6-220   | -   | -   |
|  | CLP HC H1 220                        | ISO VG 220<br>-25...40 °C        | -   | -  | -  | Mobil<br>SHC Cibus 220  | -   |

Tabela 22: Óleos para redutores

O flange intermediário no acionamento auxiliar (opção: WX) recebe o mesmo óleo que o redutor industrial.

O redutor auxiliar em si (opção: WX) ou redutor primário (opção: WG) recebem o óleo de acordo com a própria placa de identificação.

Para componentes fornecidos juntamente (por ex., acoplamentos hidráulicos, acoplamentos com dentes), observe o respectivo manual de operação do fabricante.

### 7.3.3 Temperaturas de partida mínimas

Para a seleção e a colocação em funcionamento devem ser observados requisitos mínimos específicos do óleo, de acordo com o tipo de lubrificação, classe de lubrificante, mas também temperatura ambiente e métodos adicionais de aquecimento ou resfriamento.

Durante a partida a viscosidade do óleo do redutor também não deve estar acima de 1800 cST. As tabelas a seguir mostram as temperaturas máximas ambientes permitidas (temperaturas iniciais) para as diversas classes de viscosidade de óleo, para que não seja ultrapassado 1800 cSt. Quando as temperaturas forem menores, o óleo deverá ser aquecido antes da partida.

Com sistema de resfriamento externo (opção: CS1-X, CS2-X) valem condições divergentes (consulte o capítulo 4.7 "Sistema de resfriamento externo (opção: CS1-X, CS2-X)").

| Tipo de lubrificação  | Classe de viscosidade (óleos minerais) |            |            |              |
|---|--|------------|------------|--------------|
|   | ISO VG 460                             | ISO VG 320 | ISO VG 220 | ISO VG 150   |
| Lubrificação em banho/lubrificação submersa                             | -10 °C                                 | -12 °C     | -15 °C     | -20 °C       |
| Lubrificação recirculante/lubrificação sob pressão com bomba motorizada | sob consulta                           | +15 °C     | +10 °C     | +5 °C        |
| Lubrificação recirculante/lubrificação sob pressão com bomba de flange  | sob consulta                           | +5 °C      | 0 °C       | -5 °C        |
| Sistema de resfriamento externo   | sob consulta                           | +25 °C     | +20 °C     | sob consulta |

**Tabela 23: Temperaturas de partida mínimas para óleos minerais (valores direcionais para a temperatura ambiente)**

| Tipo de lubrificação  | Classe de viscosidade (óleos sintéticos) |            |            |              |
|---|--|------------|------------|--------------|
|   | ISO VG 460                               | ISO VG 320 | ISO VG 220 | ISO VG 150   |
| Lubrificação em banho/lubrificação submersa                             | -25 °C                                   | -25 °C     | -25 °C     | -25 °C       |
| Lubrificação recirculante/lubrificação sob pressão com bomba motorizada | sob consulta                             | +5 °C      | 0 °C       | -5 °C        |
| Lubrificação recirculante/lubrificação sob pressão com bomba de flange  | sob consulta                             | -5 °C      | -10 °C     | -15 °C       |
| Sistema de resfriamento externo   | sob consulta                             | +15 °C     | +10 °C     | sob consulta |

**Tabela 24: Temperaturas de partida mínimas para óleos sintéticos (valores direcionais para a temperatura ambiente)**

Temperaturas de óleo máximas permissíveis:

- Para óleo mineral a temperatura de óleo máxima permitida é de 85 °C.
- Para óleo sintético a temperatura de óleo máxima permitida é de 105 °C.

### 7.3.4 Quantidades de óleo lubrificante

A quantidade de óleo lubrificante informada na placa de identificação é um valor orientativo. O valor exato varia na dependência da relação de transmissão exata e de algumas opções (por ex., OSG, OST, OT).

Assegure-se de que o nível de óleo está correto. Se necessário, corrija o nível de óleo (veja o capítulo 5.2.6 "Nível de óleo").

#### **Informação**

Depois de uma troca de óleo lubrificante, especialmente após o primeiro preenchimento é possível uma pequena variação do nível de óleo após as primeiras horas de funcionamento, pois os canais de óleo e espaços vazios são preenchidos lentamente e apenas durante o funcionamento. Controle o nível de óleo após um período de funcionamento de aprox. 2 horas e corrija-o, se necessário.

## 7.4 Torques de aperto dos parafusos

| Torques de aperto dos parafusos [Nm] |                                      |       |       |                  |        |                            |                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|------------------|--------|----------------------------|------------------------------------|
| Dimensões                            | Parafusos nas classes de resistência |       |       |                  | Bujões | Prisioneiro do acoplamento | Uniões por parafuso nas coberturas |
|                                      | 8,8                                  | 10,9  | 12,9  | V2A-70<br>V4A-70 |        |                            |                                    |
| M4                                   | 3,2                                  | 5     | 6     | 2,8              | -      | -                          | -                                  |
| M5                                   | 6,4                                  | 9     | 11    | 5,8              | -      | 2                          | -                                  |
| M6                                   | 11                                   | 16    | 19    | 10               | -      | -                          | 6,4                                |
| M8                                   | 27                                   | 39    | 46    | 24               | 11     | 10                         | 11                                 |
| M10                                  | 53                                   | 78    | 91    | 48               | 11     | 17                         | 27                                 |
| M12                                  | 92                                   | 135   | 155   | 83               | 27     | 40                         | 53                                 |
| M16                                  | 230                                  | 335   | 390   | 207              | 35     | -                          | 92                                 |
| M20                                  | 460                                  | 660   | 770   | 414              | -      | -                          | 230                                |
| M24                                  | 790                                  | 1150  | 1300  | 711              | 80     | -                          | 460                                |
| M30                                  | 1600                                 | 2250  | 2650  | 1400             | 170    | -                          | -                                  |
| M36                                  | 2780                                 | 3910  | 4710  | 2500             | -      | -                          | 1600                               |
| M42                                  | 4470                                 | 6290  | 7540  | 4025             | -      | -                          | -                                  |
| M48                                  | 6140                                 | 8640  | 16610 | 5525             | -      | -                          | -                                  |
| M56                                  | 9840                                 | 13850 | 24130 | 8860             | -      | -                          | -                                  |
| G½                                   | -                                    | -     | -     | -                | 75     | -                          | -                                  |
| G¾                                   | -                                    | -     | -     | -                | 110    | -                          | -                                  |
| G1                                   | -                                    | -     | -     | -                | 190    | -                          | -                                  |
| G1¼                                  | -                                    | -     | -     | -                | 240    | -                          | -                                  |
| G1½                                  | -                                    | -     | -     | -                | 300    | -                          | -                                  |

Tabela 25: Torques de aperto dos parafusos

## 7.5 Tolerâncias para superfícies de aparafusamento

Na montagem sobre base flutuante do motor ou quadro de base do motor (opção: MS, MF) e para superfícies aparafusadas do flange (opção: F, FK, KL2, KL3, KL4, VL2, VL3, VL4) não pode ser ultrapassada uma torção máxima permitida de 0,1 mm por 1 m de comprimento.

## 7.6 Falhas operacionais

### PERIGO



#### Perigo de explosão

- Pare o acionamento imediatamente em caso de qualquer falha no redutor.

### ADVERTÊNCIA

#### Perigo de escorregamento em caso de vazamento

- Limpe pisos sujos, antes de iniciar a busca de falhas.

| Falhas no redutor                           |   |   |
|---|---|---|
| Falha                                       | Possível causa                          | Solução   |
| Ruídos incomuns de funcionamento, vibrações | Nível de óleo muito baixo               | Corrigir o nível de óleo,<br>Consulta à assistência NORD  |
|   | Dano aos mancais                        | Consulta à assistência NORD   |
|   | Dano aos dentes das engrenagens         | Consulta à assistência NORD   |
|   | Equipamento com defeito                 | Verificar e corrigir o alinhamento dos componentes do acionamento, verificar os valores operacionais do equipamento                           |
| Vazamento de óleo no redutor                | Vedação defeituosa                      | Consulta à assistência NORD   |
| Vazamento de óleo pelo respiro              | Nível de óleo muito alto                | Corrigir o nível de óleo  |
|   | Condições de operação desfavoráveis     | Consulta à assistência NORD   |
| O redutor aquece demais                     | Óleo errado no redutor                  | Trocar o óleo,<br>Antes do abastecimento com óleo novo, lavar bem o espaço interno do redutor com o óleo novo,<br>Consulta à assistência NORD |
|   | Nível de óleo errado                    | Corrigir o nível de óleo  |
|   | Óleo sujo                               | Trocar o óleo e o filtro  |
|   | Resfriamento sujo                       | Limpar o resfriamento   |
|   | Redutor sujo                            | Limpar o redutor  |
|   | Resfriamento com defeito                | Consulta à assistência NORD   |
|   | Redutor sobrecarregado                  | Consulta à assistência NORD   |
|   | Forças axiais ou radiais não permitidas | Consulta à assistência NORD   |
|   | Condições de montagem desfavoráveis     | Consulta à assistência NORD   |
| Dano ao redutor                             | Consulta à assistência NORD             |   |

| Falhas no redutor                                      |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| Falha  | Possível causa                      | Solução   |
| <b>Pancada ao ligar</b>                                | Acoplamento do motor com defeito    | Substituir o acoplamento                          |
|  | Acoplamento do motor desgastado     | Substituir o anel do elastômero                   |
|  | Fixação do redutor solta            | Verificar a fixação do redutor e do motor         |
|  | Elemento de borracha desgastado     | Substituir o elemento de borracha                 |
| <b>O eixo de saída não gira, apesar do motor girar</b> | Acoplamento do motor com defeito    | Substituir o acoplamento                          |
|  | O disco de contração patina         | Verificar o disco de contração                    |
|  | Quebra do redutor                   | Consulta à assistência NORD                       |
| <b>Sistema de resfriamento não funciona</b>            | Sistema de resfriamento com defeito | Observar o manual de operação em separado         |
| <b>Pressão no pressostato baixa demais</b>             | A bomba não movimenta óleo          | Verificar a bomba e trocar, caso necessário       |
|  | Vazamento                           | Verificar as tubulações e trocar, caso necessário |

Tabela 26: Visão geral das falhas operacionais

## 7.7 Vazamentos e estanqueidade

Os redutores estão preenchidos com óleo ou graxa, para a lubrificação das peças móveis. Vedações impedem a saída do lubrificante. A estanqueidade absoluta não é tecnicamente possível, pois um certo filme de óleo é normal e vantajoso para um efeito de vedação a longo prazo, por exemplo retentores. Na área do respiro pode ser visível uma umidade por óleo, por ex., devido à função com saída de uma névoa de óleo. Em vedações por labirinto lubrificadas com graxa, por ex., sistemas de vedação Taconite, a graxa usada sai pelo vão da vedação devido ao princípio de funcionamento. Este vazamento aparente não representa uma falha.

De acordo com as condições de teste conforme DIN 3761, o vazamento é determinado pelo produto a vedar, fazendo passar através dele uma umidade funcional na aresta de vedação durante um tempo de teste definido, levando ao gotejamento do produto a vedar. A quantidade então coletada e medida é denominada como vazamento.

| Definição de vazamento com base na DIN 3761 e suas aplicações |   |                    |                  |                                     |               |
|---|---|--------------------|------------------|-------------------------------------|---------------|
| Termo   | Explicação  | Local do vazamento |                  |                                     |               |
|   |   | Retentor           | No adaptador IEC | Junção da carcaça                   | Respiro       |
| estanque  | sem umidade perceptível   | Não há falha.      |                  |                                     |               |
| úmido   | Película de umidade limitada localmente (sem área)                                  | Não há falha.      |                  |                                     |               |
| molhado   | Película de umidade passando além do componente                                     | Não há falha.      |                  | Verifique se o reparo é necessário. | Não há falha. |
| vazamento mensurável  | escorrimento perceptível, gotejamento   | Reparo recomendado |                  |                                     |               |
| Vazamento temporário  | falha de curto prazo do sistema de vedação ou saída de óleo devido ao transporte *) | Não há falha.      |                  | Verifique se o reparo é necessário. | Não há falha. |
| Vazamento aparente  | vazamento aparente, por ex., devido à sujidade, sistemas de vedação lubrificados    | Não há falha.      |                  |                                     |               |

Tabela 27: Definição de vazamento com base na DIN 3761

\*) Experiências anteriores mostraram que retentores úmidos ou molhados solucionam o seu vazamento por si mesmos na sequência. Por isso, não é recomendado substituí-los nesta condição. As razões da umidade momentânea podem ser , por ex., pequenas partículas sob a aresta da vedação.

## 7.8 Emissão de ruídos

Os níveis de pressão sonora *das áreas de medição* conforme ISO 8579-1 para os redutores estão abaixo da linha de 50 %- informados na norma.

## 7.9 Declaração de conformidade

### 7.9.1 Redutores e motorredutores à prova de explosão, categoria 2G e 2D

|   |  |
|---|--|
|   |  |
| <b>GETRIEBEBAU NORD</b><br>Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group  |  |
| <b>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG</b><br>Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Alemanha . Tel.: +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com   |  |
| <b>Declaração de conformidade UE</b><br>No sentido da diretiva EU 2014/34/EU Anexo VIII<br>Tradução do texto original   |  |
| Por meio desta Getriebebau NORD GmbH & Co. KG declara sob sua própria responsabilidade, que os redutores das linhas de produtos   | Página 1 de 1                                      |
| <b>Redutor industrial tipo</b><br>SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07,<br>SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07<br><br>SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17 |  |
| com a identificação ATEX  II 2D / 2G (a identificação específica pode ser encontrada na placa de identificação)                                    |  |
| correspondem à seguinte diretiva:   |  |
| <b>Diretiva ATEX para produtos</b>  | 2014/34/EU (citação: L 96, 29.03.2014, p. 309-356) |
| <b>Normas harmonizadas aplicadas:</b>   |  |
| DIN EN 1127-1:  | 2019   |
| DIN EN ISO 80079-36:  | 2016   |
| DIN EN ISO 80079-37:  | 2016   |
| DIN EN 60079-0:   | 2018   |
| <b>Getriebebau NORD depositou os documentos exigidos conforme 2014/34/EU Anexo VIII junto à instituição informada:</b>  |  |
| DEKRA EXAM GmbH<br>Dinnendahlstrasse 9<br>44809 Bochum<br>Código: 0158<br>Certificado: BVS 10 ATEX H/B 017  |  |
| Bargteheide, 15.09.2021   |  |
| Dr. O. Sadi<br>Diretor Técnico  |  |

Figura 46: Declaração de conformidade categoria 2G / 2D, identificação conforme DIN EN ISO 80079-36

## 7.9.2 Redutores e motorredutores à prova de explosão, categoria 3G e 3D

|   |   |
|---|---|
|   |   |
| <b>GETRIEBEBAU NORD</b><br>Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group  |   |
| Getriebebau NORD GmbH & Co. KG<br><small>Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Alemanha . Tel.: +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com</small>   |   |
| <b>Declaração de conformidade UE</b><br>No sentido da diretiva EU 2014/34/EU Anexo VIII<br>Tradução do texto original   |   |
| Por meio desta Getriebebau NORD GmbH & Co. KG declara sob sua própria responsabilidade, que os redutores das linhas de produtos   | Página 1 de 1   |
| <b>Redutor industrial tipo</b><br>SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07,<br>SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07<br><br>SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17 |   |
| com a identificação ATEX  II 3D / 3G (a identificação específica pode ser encontrada na placa de identificação)                                    |   |
| correspondem à seguinte diretiva:   |   |
| <b>Diretiva ATEX para produtos</b>  | 2014/34/EU (citação: L 96, 29.03.2014, p. 309-356)  |
| <b>Normas harmonizadas aplicadas:</b>   |   |
|   | DIN EN 1127-1: 2019<br>DIN EN ISO 80079-36: 2016<br>DIN EN ISO 80079-37: 2016<br>DIN EN 60079-0: 2018 |
| Bargteheide, 15.09.2021   |   |
| Dr. O.Sadi<br>Diretor Técnico   |   |

Figura 47: Declaração de conformidade categoria 3G / 3D, identificação conforme DIN EN ISO 80079-36

## 7.10 Avisos para reparo

Nas consultas ao nosso serviço técnico e mecânico, favor ter disponível o tipo de redutor exato e caso necessário o número de pedido. Estas informações podem ser encontradas na placa de identificação.

### 7.10.1 Reparo

Em caso de reparo, remova todas as peças não originais do redutor ou do motorreductor. Não assumimos responsabilidade por eventuais peças aplicadas, por ex., encoders ou ventiladores externos.

Envie o dispositivo ao endereço a seguir:

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**  
**Departamento de assistência**  
Getriebebau-Nord-Strasse 1  
22941 Bargteheide



### Informação

Se possível, indique o motivo do envio do componente/dispositivo. Informe uma pessoa de contato para o caso de perguntas.

Isso é importante para manter o tempo de reparo tão curto quanto possível.

### 7.10.2 Informações na internet

Além disso, na nossa página na internet você encontrará os manuais nos idiomas disponíveis: [www.nord.com](http://www.nord.com)

## 7.11 Garantia

A fábrica de redutores NORD GmbH & Co. KG não assume responsabilidade por danos pessoais, materiais e financeiros devido à não observação do manual de operação, erros de operação ou utilização inadequada. Peças de desgaste gerais, por ex., retentores e tampões não estão incluídas na garantia.

## 7.12 Abreviaturas

|               |   |                      |   |
|---------------|---|----------------------|---|
| <b>2D</b>     | Redutores à prova de explosão por poeira Zona 21                | <b>F<sub>R</sub></b> | Força radial transversal  |
| <b>2G</b>     | Redutores à prova de explosão por poeira Zona 1                 | <b>F<sub>A</sub></b> | Força axial   |
| <b>3D</b>     | Redutores à prova de explosão por poeira Zona 22                | <b>H1</b>            | Lubrificante para a indústria alimentícia                                       |
| <b>ATEX</b>   | <b>AT</b> mosfera <b>EX</b> plosiva                             | <b>IE1</b>           | Motores com eficiência padrão   |
| <b>B5</b>     | Fixação por flange com furos passantes                          | <b>IE2</b>           | Motores de alta eficiência  |
| <b>B14</b>    | Fixação por flange com furos roscados                           | <b>IEC</b>           | International Electrotechnical Commission                                       |
| <b>CLP</b>    | Óleo mineral  | <b>NEMA</b>          | National Electrical Manufacturers Association                                   |
| <b>CLP HC</b> | Óleo sintético de polialfaolefina                               | <b>IP55</b>          | International Protection  |
| <b>CLP PG</b> | Óleo sintético de poliglicol                                    | <b>ISO</b>           | Organização internacional para normalização                                     |
| <b>cSt</b>    | Centistokes   | <b>pH</b>            | Valor de pH   |
| <b>CW</b>     | Clockwise, direção de giro horário                              | <b>EPI</b>           | Equipamento de proteção individual  |
| <b>CCW</b>    | CounterClockwise, direção de giro anti-horário                  | <b>RL</b>            | Diretriz  |
| <b>°dH</b>    | Dureza da água em graus de dureza alemã<br>1°dH = 0,1783 mmol/l | <b>UKCA</b>          | UK Conformity Assessed (símbolo de conformidade dos produtos para Grã-Bretanha) |
| <b>DIN</b>    | Instituto Alemão para Normalização                              | <b>VCI</b>           | Volatile Corrosion Inhibitor  |
| <b>E</b>      | Esterol   | <b>VG</b>            | Grupo de viscosidade  |
| <b>CE</b>     | Comunidade Européia   | <b>WN</b>            | Documento da NORD DRIVESYSTEMS.   |
| <b>EN</b>     | Norma Européia  |                      |   |

## Índice de palavras-chaves

|  |             |  |
|--|-------------|--|
| <b>A</b>                                     |             |  |
| Acionamento auxiliar .....                   | 30          |  |
| Acionamento por correia trapezoidal.....     | 32          |  |
| Acoplamento com dentes .....                 | 56          |  |
| Acoplamentos de engrenagem .....             | 57          |  |
| Adaptador de montagem .....                  | 84          |  |
| Adaptador para motor.....                    | 29          |  |
| Adesivo térmico .....                        | 61          |  |
| Aquecedor de óleo .....                      | 64, 71      |  |
| Armazenamento de longo prazo .....           | 35          |  |
| Assistência .....                            | 140         |  |
| Avisos de segurança .....                    | 13          |  |
| <b>B</b>                                     |             |  |
| Base flutuante do motor .....                | 34          |  |
| Base flutuante do motor (opção: MS).....     | 50          |  |
| Braço de torque .....                        | 62, 90      |  |
| <b>C</b>                                     |             |  |
| Coberturas .....                             | 52          |  |
| Contra Recuo .....                           | 72          |  |
| Acionamento auxiliar.....                    | 72          |  |
| Controle visual.....                         | 83          |  |
| <b>D</b>                                     |             |  |
| Descarte de materiais.....                   | 103         |  |
| Disco de contração .....                     | 44          |  |
| Dispositivo de inserção.....                 | 39          |  |
| Dreno de óleo .....                          | 65, 105     |  |
| <b>E</b>                                     |             |  |
| Elemento de fixação .....                    | 42          |  |
| Embreagem hidráulica.....                    | 56          |  |
| Emissão de ruídos .....                      | 131         |  |
| Endereço .....                               | 140         |  |
| Estrutura da base do motor (opção: MF) ..... | 49          |  |
| <b>F</b>                                     |             |  |
| Falhas .....                                 | 129         |  |
| Filtro de celulose .....                     | 93          |  |
| Filtro de óleo .....                         | 91          |  |
| Filtro de ventilação.....                    | 93          |  |
| Filtro dessecante.....                       | 94          |  |
| Funcionamento de teste .....                 | 76          |  |
| <b>G</b>                                     |             |  |
| Graxas para rolamentos .....                 | 124         |  |
| <b>I</b>                                     |             |  |
| Indicação de vazamento de óleo .....         | 89          |  |
| Indicador do nível de óleo.....              | 86          |  |
| Instalação.....                              | 37          |  |
| Internet.....                                | 140         |  |
| Intervalos de inspeção .....                 | 80          |  |
| Intervalos de manutenção .....               | 80          |  |
| Introdução de forças .....                   | 39          |  |
| <b>L</b>                                     |             |  |
| Lista de verificação .....                   | 78          |  |
| Lubrificação recirculante .....              | 61, 67      |  |
| Lubrificantes.....                           | 124         |  |
| <b>M</b>                                     |             |  |
| Mangueiras .....                             | 90          |  |
| Manutenção .....                             | 140         |  |
| Modelo com flange                            |             |  |
| Flange .....                                 | 46          |  |
| Monitoramento de temperatura .....           | 72          |  |
| Monitoramento do redutor .....               | 98          |  |
| Montagem .....                               | 37          |  |
| <b>N</b>                                     |             |  |
| Nível de óleo .....                          | 65, 85, 105 |  |
| Nível de ruído.....                          | 131         |  |
| <b>O</b>                                     |             |  |
| Opções.....                                  | 22          |  |
| <b>P</b>                                     |             |  |
| Parafuso de nível de óleo .....              | 86          |  |
| Placa de identificação .....                 | 24          |  |
| Poeira.....                                  | 91          |  |

|  |   |        |
|--|---|--------|
| <b>Q</b>                               | Tempo em funcionamento .....                | 101    |
| Quantidades de lubrificante .....      | Tipos de redutores .....                    | 19     |
| Quantidades de óleo lubrificante ..... | Tolerâncias .....                           | 129    |
| <b>R</b>                               | Torques de aperto.....                      | 128    |
| Redutor primário.....                  | Trabalhos de manutenção                     |        |
| Redutores padrão.....                  | Controle visual.....                        | 83     |
| Relubrifique os mancais .....          | Retentor.....                               | 96     |
| Reparo .....                           | Vazamentos .....                            | 83     |
| Reservatório de nível de óleo.....     | Verificar ruídos de funcionamento .....     | 84     |
| Respiro .....                          | Transporte.....                             | 17, 27 |
| Respiro forçado .....                  | Troca do óleo .....                         | 91     |
| Retentor .....                         | Trocador de calor.....                      | 84     |
| Revisão geral.....                     | True Drywell.....                           | 49     |
| Rotação de liberação.....              | Tubulações .....                            | 90     |
| Ruídos de funcionamento.....           | <b>U</b>                                    |        |
| <b>S</b>                               | Utilização adequada .....                   | 13     |
| SAFOMI .....                           | <b>V</b>                                    |        |
| 37, 52, 56, 89                         | Vareta de verificação do nível de óleo..... | 86     |
| Sensoriamento .....                    | Vazamento .....                             | 131    |
| Serpentina de resfriamento .....       | Ventilação .....                            | 93     |
| Sistema de resfriamento interno .....  | Ventilador.....                             | 68, 84 |
| Sistema de resfriamento, externo ..... | Verificação da forma construtiva .....      | 36     |
| <b>T</b>                               | Versão para agitadores.....                 | 33, 97 |
| Tampa de cobertura .....               | Visor de óleo .....                         | 86     |
| Temperatura ambiente .....             | Visor do nível de óleo .....                | 86     |
| Temperaturas mínimas de partida .....  |   |        |



Headquarters  
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG  
Getriebebau-Nord-Str. 1  
22941 Bargteheide, Deutschland  
T: +49 45 32 / 289 0  
F: +49 45 32 / 289 22 53  
info@nord.com