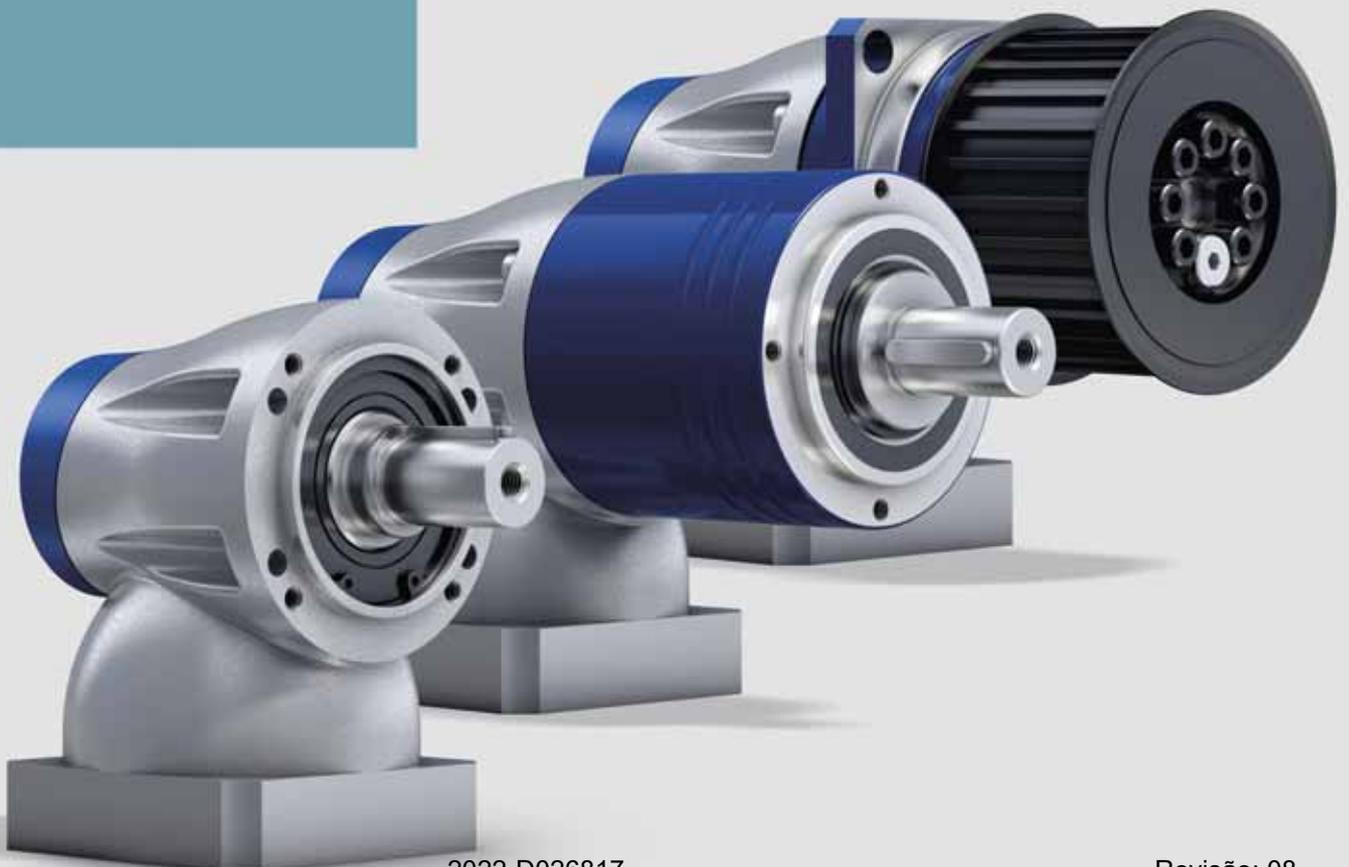


LK⁺/LPK⁺/LPBK⁺

Documentação técnica



Histórico da revisão

Revisão	Data	Comentário	Capítulo
01	24.05.07	Actualização	Todos
01a	11.02.09	WITTENSTEIN Layout	Todos
02	01.08.09	Diretiva de Máquinas	1, 2, 3, 4, 6
03	09.03.10	LPBK ⁺	Todos
03a	26.07.10	Dados técnicos	5.4.1
04	08.09.10	Dados técnicos	5.4., 9.1
05	11.03.15	LPBK+ 3 estágios, Segurança; Cubo de aperto	2.1, 2.5, 3.5, 5.3, 9.1
06	13.02.17	Instalação do motor	5.3
07	31.05.19	Placa de adaptação	5.1
08	25.10.23	Documentação técnica	Folha de capa

Assistência

Em caso de questões técnicas, favor
dirigir-se ao seguinte endereço:

WITTENSTEIN alpha GmbH

Customer Service
Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim

Tel.: +49 7931 493-12900

Fax: +49 7931 493-10903

E-mail: service-alpha@wittenstein.de

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2023

Esta publicação é objecto de protecção dos direitos do autor.

A **WITTENSTEIN alpha GmbH** detém todos os direitos, inclusive a reprodução, cópia e divulgação, mesmo que parcial, através de procedimentos especiais (por exemplo, processamento de dados, através de suportes de dados e redes de dados).

Reserva-se o direito de efectuar alterações técnicas e de conteúdo.

Contenido

1	Sobre estas instruções	2
1.1	Palavras de aviso	2
1.2	Símbolos de segurança	3
1.3	Estrutura dos avisos de segurança	3
1.4	Símbolos de informação	3
2	Segurança	4
2.1	Diretivas CE	4
2.1.1	Diretiva de máquinas	4
2.1.2	RoHS	4
2.2	Perigos	4
2.3	Pessoal	4
2.4	Uso previsto	4
2.5	Uso incorreto razoavelmente previsível	5
2.6	Garantia e responsabilidade	5
2.7	Instruções gerais de segurança	5
3	Descrição do redutor	7
3.1	Visão geral dos componentes do redutor	7
3.1.1	Visão geral dos componentes do redutor LK ⁺ /LPK ⁺	7
3.1.2	Visão geral dos componentes do redutor LPBK ⁺	7
3.2	Placa de identificação	8
3.3	Código de encomenda	8
3.4	Dados de potência	8
3.5	Massa	8
3.6	Emissão de ruídos	9
4	Transporte e estocagem	9
4.1	Escopo de fornecimento	9
4.2	Embalagem	9
4.3	Transporte	9
4.4	Armazenamento	9
5	Montagem	10
5.1	Preparativos	10
5.2	Instalar o redutor numa máquina (apenas LPBK ⁺)	11
5.3	Instalar o motor no redutor	12
5.4	Instalação no lado de saída	13
5.4.1	Integrar a engrenagem ao flange da saída (apenas LPBK ⁺)	14
5.5	Instalar o redutor numa máquina (apenas LK ⁺ /LPK ⁺)	15
6	Colocação em funcionamento e operação	15
7	Manutenção e eliminação	16
7.1	Trabalhos de manutenção	16
7.1.1	Controle visual	16
7.1.2	Controle dos torques de aperto	16
7.2	Colocação em funcionamento após uma manutenção	16
7.3	Plano de manutenção	16
7.4	Avisos sobre o lubrificante utilizado	17
7.5	Eliminação	17
8	Falhas	17
9	Anexo	18
9.1	Informações para a instalação num motor	18
9.2	Informações para a instalação numa máquina	18
9.3	Torques de aperto para tamanhos de roscas comuns na engenharia mecânica geral	19

1 Sobre estas instruções

Este manual contém as informações necessárias para utilizar de forma segura o redutor angular LK⁺/LPK⁺/LPBK⁺, daqui em diante chamado de redutor.

Caso este manual contenha documentação adicional (p.expl. para aplicações especiais), são os dados indicados na mesma documentação que prevalecem. Dados contraditórios indicados no manual passam a ser nulos.

A empresa operadora deve garantir que as instruções deste manual foram lidas e compreendidas por todas as pessoas encarregadas da instalação, operação ou manutenção do redutor.

Manter estas instruções sempre ao alcance, próximo ao redutor.

Informar os seus colegas que trabalham na área da máquina sobre os **avisos de segurança**, para que ninguém sofra danos.

O original deste manual foi redigido em alemão, todas as versões em outros idiomas são traduções deste manual.

1.1 Palavras de aviso

As seguintes palavras de aviso são utilizadas para alertar o usuário para perigos, proibições e informações importantes:

	⚠ PERIGRO Esta palavra de aviso indica uma ameaça de perigo iminente que pode causar ferimentos graves ou mesmo a morte.
	⚠ ATENÇÃO Esta palavra de aviso indica uma ameaça de perigo possível que pode causar ferimentos graves ou mesmo a morte.
	⚠ CUIDADO Esta palavra de aviso indica uma ameaça de perigo possível que pode causar ferimentos leves até graves.
	AVISO Esta palavra de aviso indica uma ameaça de perigo possível que pode causar danos materiais.
	Uma nota sem palavra de aviso aponta para dicas de utilização ou informações particularmente importantes na utilização do redutor.

1.2 Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos de segurança são utilizados para instruir o usuário para perigos, proibições e informações importantes:



Perigo geral



Superfície quente



Cargas suspensas



Enredo



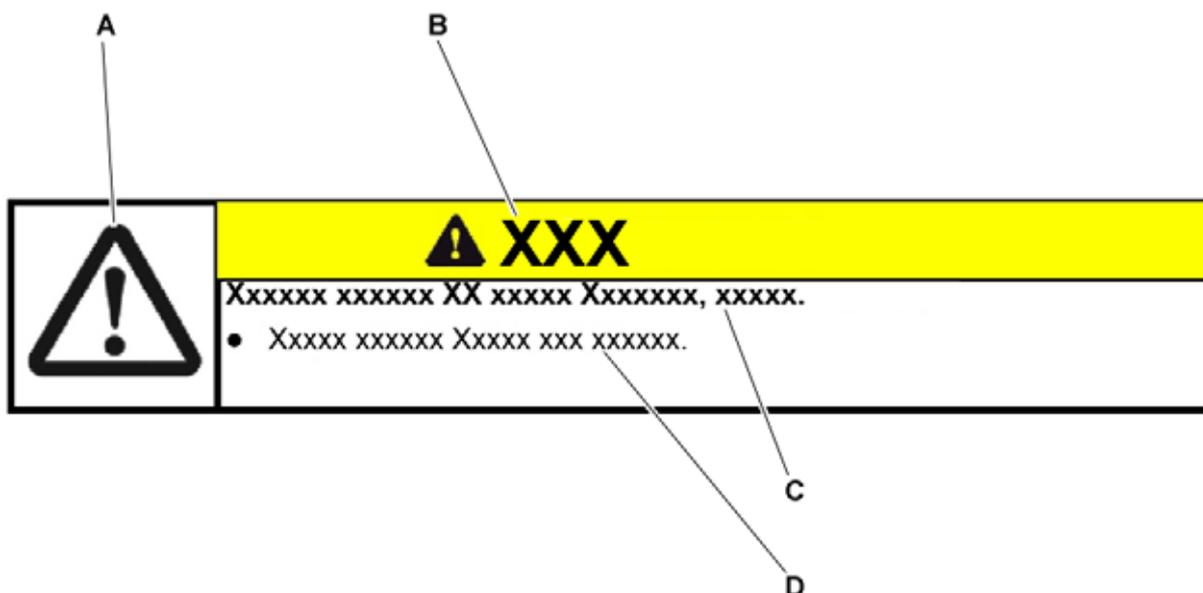
Proteção do meio ambiente



Informação

1.3 Estrutura dos avisos de segurança

Os avisos de segurança nestas Instruções de operação são estruturadas de acordo com o modelo a seguir:



A = Símbolo de segurança (ver capítulo 1.2 "Símbolos de segurança")

B = Palavra de aviso (ver capítulo 1.1 "Palavras de aviso")

C = Tipo de perigo e consequências

D = Eliminação do perigo

1.4 Símbolos de informação

São utilizados os seguintes símbolos de informação:

- solicita uma acção
 - ➞ indica a consequência de uma acção
- ⓘ fornece informações adicionais ao usuário sobre a acção

2 Segurança

Estas instruções, sobretudo as instruções de segurança, e as regras e regulamentos em vigor no local de utilização devem ser observadas por todas as pessoas que trabalham com o redutor.

Além das instruções de segurança contidas neste manual de operação, é necessário observar os regulamentos gerais em vigor e as normas para a prevenção de acidentes (por exemplo, equipamento de proteção pessoal) e para a proteção do meio ambiente.

2.1 Diretivas CE

2.1.1 Diretiva de máquinas

O redutor é considerado um "componente da máquina", e, assim, não está sujeito à Diretiva de Máquinas 2006/42/CE.

É proibida a colocação em funcionamento na área de vigência da diretiva europeia até que fique constatado que a máquina na qual este redutor estiver montado está em conformidade com as determinações desta diretiva.

2.1.2 RoHS

Os materiais homogêneos utilizados no redutor permanecem abaixo dos limites para quantidades de substâncias nocivas especificados na Diretiva 2011/65/CE, Anexo II.

- Chumbo (0,1 %)
- Mercúrio (0,1 %)
- Cádmiio (0,01 %)
- Cromo hexavalente (0,1 %)
- Bifenilos polibromados (PBB) (0,1 %)
- Éteres de difenila polibromados (PBDE) (0,1 %)

A montagem do redutor, portanto, não possui efeito para a limitação da utilização de determinadas substâncias nocivas em equipamentos elétricos e eletrônicos como exigida pela Diretiva.

2.2 Perigos

O redutor é construído de acordo com o nível tecnológico atual e com as normas reconhecidas de segurança técnica.

Para evitar perigos para o operador ou danos na máquina, o redutor só pode ser utilizado para as aplicações de acordo com o uso previsto (ver capítulo 2.4 "Uso previsto") e em condição perfeita nos aspectos técnicos de segurança.

- Informar-se antes do início dos trabalhos sobre as instruções gerais de segurança (ver capítulo 2.7 "Instruções gerais de segurança").

2.3 Pessoal

Os trabalhos no redutor só devem ser realizados por pessoas que tenham lido e compreendido estas instruções.

2.4 Uso previsto

O redutor serve para a transmissão de torque e rotação. O mesmo é apropriado para todas as aplicações industriais.

O redutor não pode ser operado em áreas com risco de explosão. No processamento de alimentos, o redutor só pode ser usado ao lado ou abaixo da área de alimentos.

O redutor é determinado para a instalação em motores que:

- correspondam à forma construtiva B5 (em caso de desvios, entrar em contato com o nosso Customer Service [serviço de assistência técnica]).
- tenham no mínimo uma tolerância de excentricidade e concentricidade de acordo com EN 50347.
- tenham uma ponta de eixo cilíndrica com a classe de tolerância h6 a k6.

2.5 Uso incorreto razoavelmente previsível

Qualquer utilização que exceda as limitações acima especificadas de rotações, torques e temperaturas é considerada uso não-previsto e, portanto, é proibida.

É interdito o deslocamento do redutor ao longo do eixo de deslocamento. Exceções necessitam de uma autorização por escrito e um parecer técnico da **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

2.6 Garantia e responsabilidade

Direitos e reivindicações de garantia em caso de danos a pessoas ou danos materiais são excluídos no caso de

- não-observância das instruções para transporte e armazenamento
- utilização não prevista (uso incorreto)
- serviços de manutenção ou reparos realizados incorretamente ou que não tenham sido executados
- montagem / desmontagem inadequada ou operação inadequada ou operação inadequada (p.ex., operação teste sem montagem segura)
- operação do redutor com dispositivos de proteção e de segurança defeituosos
- operação do redutor sem lubrificante
- operação de um redutor demasiado sujo
- alterações ou modificações, que foram realizadas sem a autorização por escrito da **WITTENSTEIN alpha GmbH**

2.7 Instruções gerais de segurança

	<p style="text-align: center;">⚠ ATENÇÃO</p> <p>Perigo de lesões graves causadas pela projeção de corpos estranhos por componentes em rotação.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Remover objetos e ferramentas do redutor antes de colocá-lo em funcionamento. ● Retirar/proteger a chaveta (se equipado) se o redutor for operado sem acessórios do lado de saída/acionamento.
	<p style="text-align: center;">⚠ ATENÇÃO</p> <p>Componentes em rotação no redutor podem prender partes do corpo e causar ferimentos graves ou mesmo a morte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Manter uma distância suficiente dos componentes em rotação da máquina quando o redutor estiver em funcionamento. ● Proteger a máquina para impedir rearrancadas involuntárias e movimentos não intencionais durante os trabalhos de montagem e manutenção (p.ex., descida descontrolada de eixos de elevação).
	<p style="text-align: center;">⚠ ATENÇÃO</p> <p>Um redutor danificado pode ocasionar acidentes com risco de lesões corporais.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Não utilize redutores que tenham sofrido algum tipo de sobrecarga devido a utilização incorreta (veja o capítulo 2.5 "Uso incorreto razoavelmente previsível"). ● Substitua os redutores afetados, mesmo se não houver danos externos aparentes.

	<p style="text-align: center;">⚠ CUIDADO</p> <p>A caixa quente do redutor pode causar queimaduras graves.</p> <ul style="list-style-type: none">• Tocar a caixa do redutor somente com luvas de proteção ou apenas quando o motor já estiver parado por um período maior de tempo.
	<p style="text-align: center;">AVISO</p> <p>Unões aparafusadas soltas ou sobrecarregadas podem causar danos no redutor.</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizar uma chave dinamométrica calibrada para montar e controlar todas as uniões aparafusadas para as quais haja uma especificação dos binários de aperto.
	<p style="text-align: center;">⚠ ATENÇÃO</p> <p>Lubrificantes são inflamáveis.</p> <ul style="list-style-type: none">• Não utilizar jatos de água para apagar as chamas.• Meios de extinção adequados são pó, espuma, névoa de água e dióxido de carbono.• Observar os avisos de segurança do fabricante do lubrificante (veja capítulo 7.4 "Avisos sobre o lubrificante utilizado").
	<p style="text-align: center;">⚠ CUIDADO</p> <p>Solventes e lubrificantes podem causar irritações da pele.</p> <ul style="list-style-type: none">• Evitar o contato direto com a pele.
	<p>Solventes e lubrificantes podem poluir o solo e as águas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizar e eliminar os solventes para a limpeza e lubrificantes de modo adequado.

3 Descrição do redutor

O redutor é um redutor angular de um ou mais estágios que é fabricado de série na versão "M" (integrado no motor). Os rolamentos do eixo da saída são concebidos de modo a suportar elevados momentos de basculamento e forças axiais.

Para aplicações com requisitos especiais de segurança (p. ex., eixos verticais, acionamentos tensionados) recomendamos exclusivamente a utilização de nossos produtos **alphen**®, **RP⁺**, **SP⁺**, **TP⁺**, **TP⁺ HIGH TORQUE**, ou consultar a **WITTENSTEIN alpha GmbH** para mais informações.

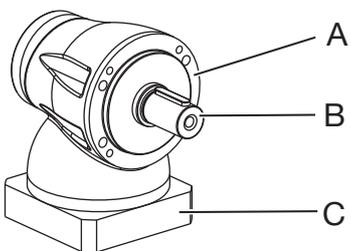
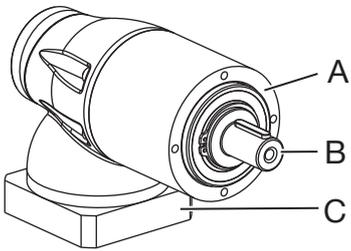
A centragem do motor realiza-se através do contacto de conexão, não por meio da placa de adaptação. Evita-se um tensionamento radial do motor.

A placa de adaptação e o cone espaçador permitem uma adaptação a vários tipos de motor.

A opção **LPBK⁺** possui um flange de saída no lugar de um eixo de saída. Com isso, há a possibilidade de montar uma polia para correia dentada.

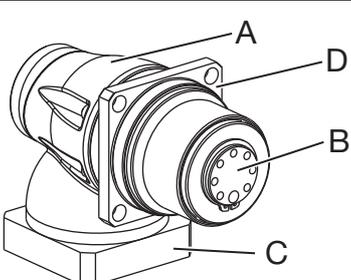
3.1 Visão geral dos componentes do redutor

3.1.1 Visão geral dos componentes do redutor LK⁺/LPK⁺

		Componentes do redutor LK ⁺ /LPK ⁺
	A	Caixa do redutor
	B	Eixo de saída
	C	Placa de adaptação
	A	
	B	
	C	

Tbl-1: Visão geral dos componentes do redutor

3.1.2 Visão geral dos componentes do redutor LPBK⁺

		Componentes do redutor LPBK ⁺
	A	Caixa do redutor
	B	Flange de saída
	C	Placa de adaptação
	D	Flange de montagem

Tbl-2: Visão geral dos componentes do redutor

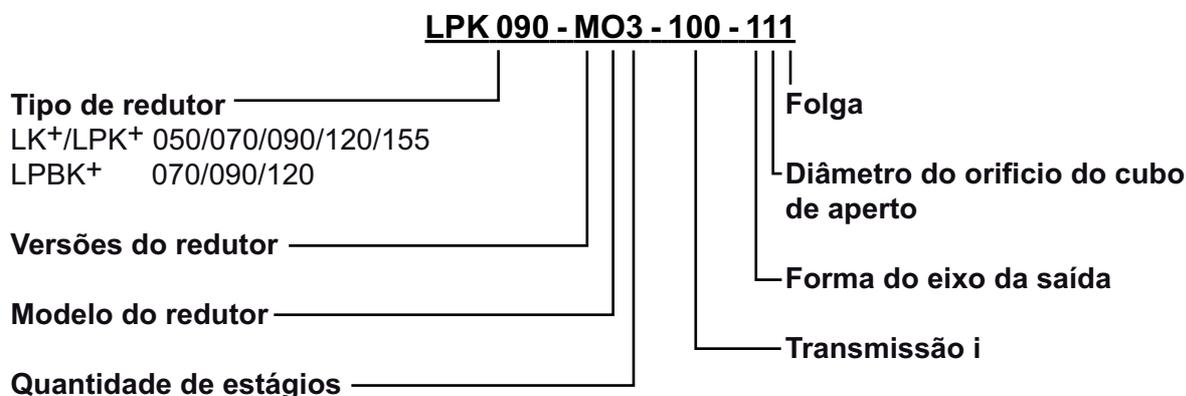
3.2 Placa de identificação

A placa de identificação é fixada na caixa do redutor.

		Denominação
	A	Código de encomenda (ver capítulo 3.3 "Código de encomenda")
	B	Transmissão
	C	Número de série
	D	Nota sobre lubrificante
	E	Data de fabricação

Tbl-3: Placa de identificação (valores de exemplo)

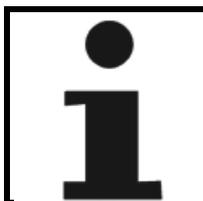
3.3 Código de encomenda



3.4 Dados de potência

Para as rotações e os torques máximos admissíveis, consulte

- o nosso catálogo,
- ou nosso site na internet www.wittenstein-alpha.de,
- os respectivos dados de potência específicos (X093–D...).



Entrar em contacto com o nosso Customer Service se o redutor tiver mais de um ano. Enviaremos os dados de potência válidos.

3.5 Massa

Os pesos do redutor com placa de adaptação média são especificados na tabela "Tbl-4". Se outra placa de adaptação estiver montada, a massa real pode desviar em até 10%.

Tamanho do redutor LK ⁺	050	070	090	120	155
1 estágio [kg]	0,7	1,9	3,2	8,9	19
Tamanho do redutor LPK ⁺	050	070	090	120	155
2 estágios [kg]	1,4	3,8	6,9	17	35
3 estágios [kg]	1,6	4,2	7,9	19	39
Tamanho do redutor LPBK ⁺	—	070	090	120	—
2 estágios [kg]	—	3,4	6,2	16	—
3 estágios [kg]	—	3,8	6,9	17	—

Tbl-4: Massa

3.6 Emissão de ruídos

O nível contínuo de emissão de ruídos pode chegar a 78 dB(A), conforme o tipo de redutor e o tamanho.

- ① Consulte dados sobre o seu produto específico no nosso catálogo, nossa página na internet em <http://www.wittenstein-alpha.de> ou entre em contato com o nosso serviço de assistência aos clientes.
- Observar o nível total de emissão de ruído da máquina.

4 Transporte e estocagem

4.1 Escopo de fornecimento

- Verificar se o fornecimento está completo de acordo com a guia de remessa.
- ① Peças ausentes ou danos devem ser comunicados imediatamente à empresa transportadora, ao seguro ou à **WITTENSTEIN alpha GmbH** por escrito.

4.2 Embalagem

O redutor é fornecido embalado em filme plástico e em caixas de cartão.

- Eliminar os materiais da embalagem nos locais de eliminação previstos. Observar os regulamentos nacionais em vigor para a eliminação.

4.3 Transporte

	AVISO
	<p>Impactos fortes, p. ex., devido a quedas ou pancadas, podem danificar o redutor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar apenas mecanismos de suspensão e equipamentos de cargas com capacidade de carga suficiente. ● O peso máximo de elevação permitido de uma unidade de elevação não pode ser excedido. ● Baixar o redutor lentamente.
	⚠ ATENÇÃO
	<p>Cargas suspensas podem cair e causar ferimentos graves ou até mesmo a morte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nunca permanecer debaixo de cargas suspensas.
	⚠ ATENÇÃO
	<p>A tampa de plástico no redutor pode se soltar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nunca transportar o redutor pela tampa de plástico.

Não há regras específicas para o transporte do redutor.

Dados sobre o peso, ver capítulo 3.5 "Massa".

4.4 Armazenamento

Armazenar o redutor na posição horizontal e em ambiente seco com uma temperatura de 0 °C até + 40 °C na embalagem original. Armazenar o redutor no máximo 2 anos. No caso de condições adversas, entrar em contato com o nosso Customer Service.

Recomendamos o princípio "first in - first out" ("entrou primeiro-saiu primeiro") para sua logística de armazenamento.

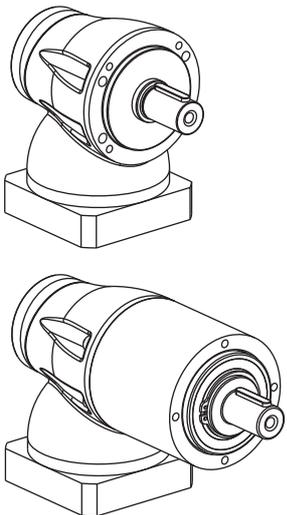
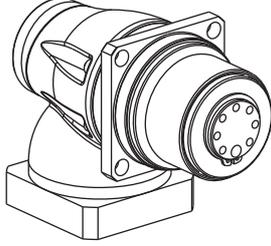
5 Montagem

- Informar-se antes do início dos trabalhos sobre as instruções gerais de segurança (ver capítulo 2.7 "Instruções gerais de segurança").

5.1 Preparativos

As diferentes sequências de montagem do LK⁺/LPK⁺ e LPBK⁺ estão listadas na tabela "Tbl-5".

- ① Entrar em contato com o nosso Customer Service em caso de dúvidas.

LK ⁺ /LPK ⁺		LPBK ⁺	
	—	1 5.2 "Instalar o redutor numa máquina (apenas LPBK ⁺)"	
	1 5.3 "Instalar o motor no redutor"	2 5.3 "Instalar o motor no redutor"	
	2 5.4.1 "Integrar a engrenagem ao flange da saída (apenas LPBK ⁺)"	3 5.4.1 "Integrar a engrenagem ao flange da saída (apenas LPBK ⁺)"	
	3 5.5 "Instalar o redutor numa máquina (apenas LK ⁺ /LPK ⁺)"	—	

Tbl-5: Sequência de montagem

	AVISO
	<p>Ar comprimido pode danificar as vedações do redutor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Não utilizar ar comprimido para a limpeza do redutor.
	<p>Detergente vaporizado diretamente no cubo de aperto pode alterar seus valores de fricção.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar o detergente num pano com o qual esfregará o cubo de aperto.
	<p>A operação sem a flange pode causar danos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Apenas executar a montagem de uma flange própria sua ou a substituição de uma flange de acordo com as especificações da WITTENSTEIN alpha GmbH. Instruções para a desmontagem nesses casos podem ser obtidas através do nosso Customer Service. ● A operação sem a flange não é permitida.
	<p>Em situações raras, para um redutor com lubrificação com graxa, um vazamento pode ocorrer na unidade (escorrer).</p> <p>Para evitar um vazamento, recomendamos vedar as superfícies entre</p> <ul style="list-style-type: none"> - a flange e a caixa de acionamento (redutor) - a flange e o motor <p>com uma cola de vedação de superfície (por ex., Loctite® 573 ou 574).</p>

- Verificar se o motor atende as especificações no capítulo 2.4 "Uso previsto".

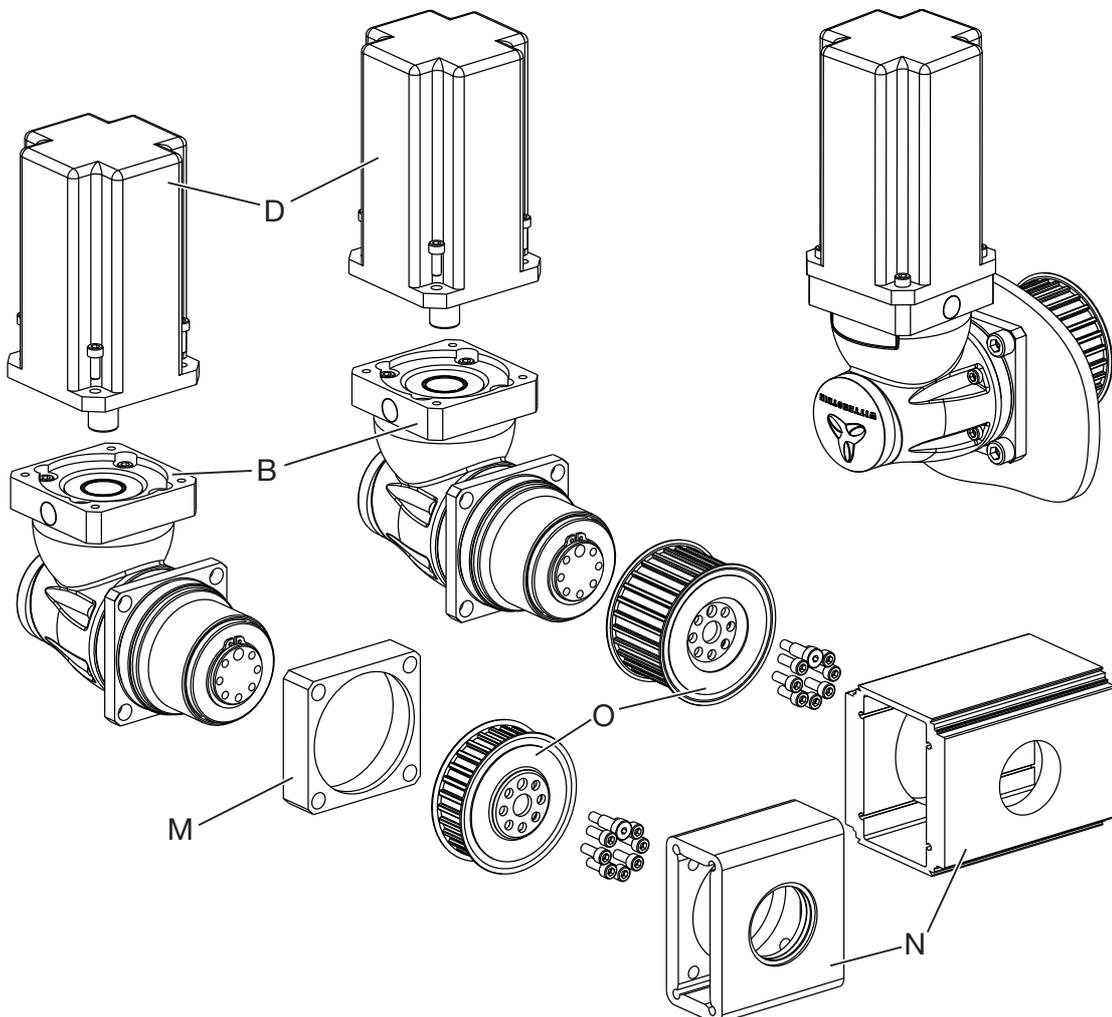
- Limpar/desengordurar os seguintes componentes com um pano limpo livre de fiapos e um detergente desengordurante, mas não agressivo:
 - todas as superfícies do sistema próximas aos componentes adjacentes
 - a centragem
 - o eixo do motor
 - o diâmetro interno do cubo de aperto
 - a manga distanciadora no lado de dentro e de fora
- Secar todas as superfícies de contato com peças adjacentes para manter os valores de atrito corretos das uniões roscadas.
- Verificar adicionalmente a presença de danificações e corpos estranhos nas superfícies do sistema.
- Os parafusos para a fixação do motor na placa de adaptação devem ser selecionados de acordo com as especificações do fabricante do motor. Considerar a profundidade mínima de aparafusamento em função da classe de resistência (veja tabela "Tbl-6").

Classe de resistência dos parafusos para a fixação do motor	8.8	10.9
Mínimaprofundidade de aparafusamento	1,5 x d	1,8 x d
d = diâmetro dos parafusos		

Tbl-6: Profundidade mínima de aparafusamento dos parafusos para a fixação do motor na placa de adaptação

5.2 Instalar o redutor numa máquina (apenas LPBK⁺)

- Observar os avisos de segurança e as instruções de aplicação dos produtos de limpeza e da cola de retenção de parafusos utilizados.



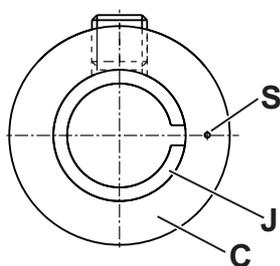
- ① Caso necessário, deve ser montado uma peça distanciadora (M) entre o redutor e sua máquina para poder posicionar o redutor com precisão. Esta peça distanciadora **não** pertence ao volume de fornecimento e deve ser providenciada pelo cliente.
- Limpar cuidadosamente o flange de saída, a centragem, a peça distanciadora, a superfície de apoio e a polia da correia dentada. O produto de proteção contra corrosão na polia da correia dentada deve ser removido.
- ① Usar acetona ou Loctite[®] 7063 e um pano limpo sem fiapos para a remoção da proteção contra corrosão.
- Adicionalmente, limpar a polia da correia dentada brunida com uma escova para remover eventuais resíduos de sal entre o disco lateral e o disco da correia dentada.

Os parafusos de fixação devem ser providenciados pelo cliente.

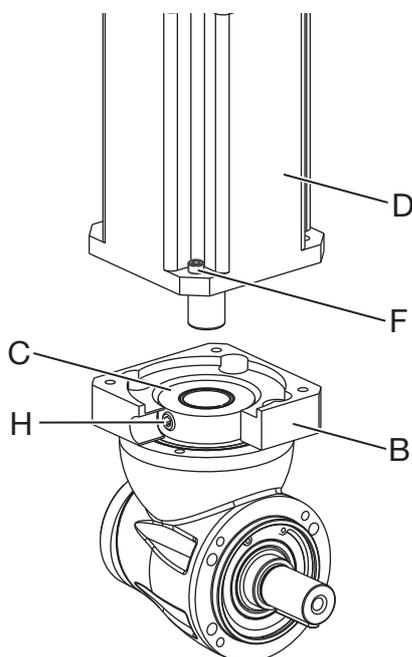
- ① Tamanhos de parafusos e torques de apertos especificados, ver capítulo 9.2 "Informações para a instalação numa máquina", tabela "TbI-17".
- ① Ao utilizar perfis ocós (N): posicionar a polia para correia dentada (O) no perfil oco antes de instalar o redutor.
- Pincelar os parafusos de fixação com uma cola de retenção de parafusos (p. ex., Loctite[®] 243).
- Fixar o redutor na máquina com os parafusos de fixação através dos orifícios de passagem na máquina.
- ① Instalar o redutor de modo que a placa de identificação permaneça legível.
- ① Não utilizar arruelas (p. ex., arruelas planas, arruelas dentadas).

5.3 Instalar o motor no redutor

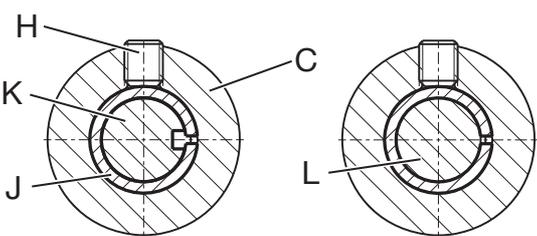
- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Observar as informações e os avisos de segurança do fabricante do motor. ● Observar os avisos de segurança e as instruções de aplicação da cola de retenção de parafusos utilizada. |
|--|--|



- Colocar a luva distanciadora (J) e o cubo de aperto (C). A luva distanciadora deve ser alinhada de forma que a fenda aponte para o orifício de centragem (S).



- Executar a instalação do motor na direção vertical se possível.
- Se o eixo do motor tiver uma chave, favor removê-la.
 - ① Caso seja recomendado pelo fabricante, utilizar uma meia-cunha.
- Girar o cubo de aperto (C) até que o pino roscado (H) possa ser alcançado através do orifício de montagem.
- Inserir o eixo do motor no cubo de aperto do redutor (E).
 - ① O eixo do motor não deve apresentar resistência ao ser inserido. Se não for assim, deve-se continuar soltando o pino roscado.
 - ① A fenda da manga distanciadora deve estar alinhada com ranhura (caso presente) do eixo do motor numa linha reta, e girado em 90° em relação ao pino roscado, v. tabela "TbI-7".
- ① Não deve restar nenhuma fenda entre o motor (D) e a placa de adaptação (B).

	Denominação	
	C	Cubo de aperto
	H	Pino roscado
	J	Luva distanciadora
	K	Eixo ranhurado
	L	Eixo liso

Tbl-7: Disposição do eixo do motor, cubo de aperto e luva distanciadora

- Pincelar os quatro parafusos (F) com uma cola de retenção de parafusos (p. ex., Loctite[®] 243).
- Fixar o motor (D) com os quatro parafusos (F) na placa de adaptação (B). Apertar os parafusos uniformemente em padrão de cruz e com torque crescente.
- Apertar o pino roscado (H) do cubo de aperto (C).
- ① Tamanhos de parafusos e torques de apertos especificados, ver capítulo 9.1 "Informações para a instalação num motor", tabela "Tbl-14".
- Pressionar o tampão fornecido para dentro do orifício de montagem da placa de adaptação (B), até o limite do tampão.

5.4 Instalação no lado de saída

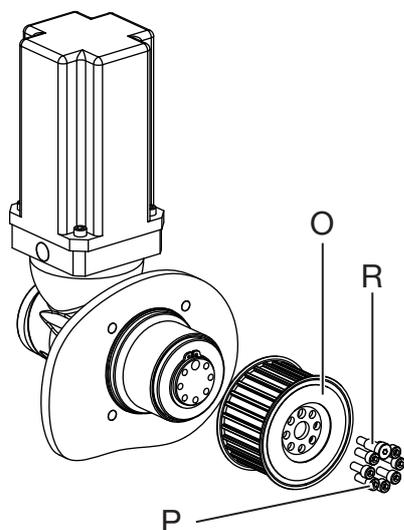
AVISO	
	<p>Deformações causadas durante a montagem podem danificar o redutor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não aplicar violência ao montar componentes no eixo de saída. • Nunca tentar montar por meio de impacto ou pancada! • Utilizar para a montagem somente ferramentas e dispositivos auxiliares apropriados. • Ao montar ou encaixar a quente um componente no eixo de saída, é necessário garantir que as forças axiais estáticas máximas permitidas dos rolamentos de saída (ver tabela "Tbl-8") não sejam ultrapassadas nessa operação.

Tamanho do redutor LK⁺	050	070	090	120	155
F_{2AMAX} [N]	100	200	450	750	1000
Tamanho do redutor LPK⁺	050	070	090	120	155
F_{2AMAX} [N]	700	1550	1900	4000	6000
Tamanho do redutor LPBK⁺	—	070	090	120	—
F_{2AMAX} [N]	—	1550	1900	4000	—

Tbl-8: Forças axiais estáticas máximas permitidas com taxa de suspensão estática (s₀) = 1,8 e força radial (Fr) = 0

5.4.1 Integrar a engrenagem ao flange da saída (apenas LPBK⁺)

- Observar os avisos de segurança e as instruções de aplicação dos produtos de limpeza e da cola de retenção de parafusos utilizados.



Somente a versão LPBK⁺ possui um flange de saída no qual possa ser montada uma polia para correia dentada (O) com ajuda de parafusos.

- Limpar cuidadosamente o flange de saída, a centragem, a peça distanciadora, a superfície de apoio e a polia da correia dentada. O produto de proteção contra corrosão na polia da correia dentada deve ser removido.
 - ① Usar acetona ou Loctite[®] 7063 e um pano limpo sem fiapos para a remoção da proteção contra corrosão.
- Adicionalmente, limpar a polia da correia dentada brunida com uma escova para remover eventuais resíduos de sal entre o disco lateral e o disco da correia dentada.
- Colocar a polia para correia dentada sobre o flange de saída.
- Pincelar os parafusos com uma cola de retenção de parafusos (p. ex., Loctite[®] 243) e inserir os parafusos primeiro manualmente.
- Apertar os parafusos de fixação (P) e o parafuso de ajuste (R) (1 unidade) em padrão de cruz em no mínimo dois ciclos até alcançar o torque de aperto especificado (ver tabela "Tbl-9").

Tamanho do redutor LPBK ⁺	Parafuso de ajuste		Parafuso de fixação	
	rosca x profundidade [mm] x [mm]	Torque de aperto [Nm] Classe de resistência 10.9	Quantidade x rosca x profundidade [] x [mm] x [mm]	Torque de aperto [Nm] Classe de resistência 12.9
070	M5 x 12	7,69	5 x M5 x 12	9
090	M6 x 16	13,2	7 x M6 x 16	15,4
120	M6 x 16	13,2	7 x M8 x 20	37,3

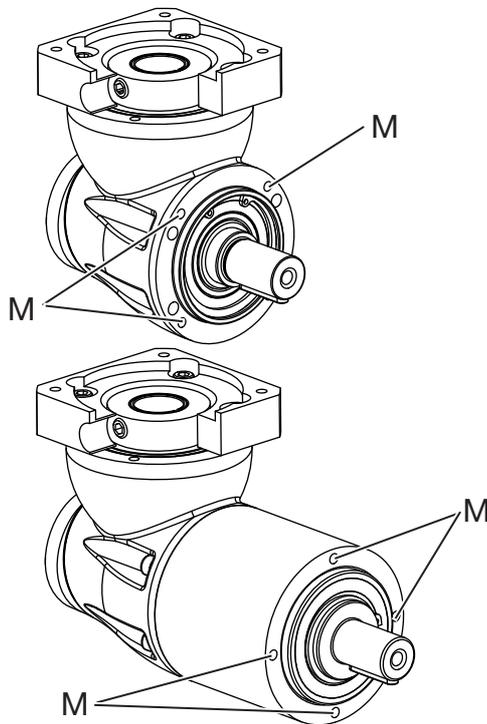
Tbl-9: Fixação da polia para correia dentada

O tensionamento da correia dentada ocorre mediante a construção provida pelo cliente. O pré-tensionamento da correia dentada influencia a vida útil dos rolamentos do redutor.

- Recomendamos determinar para cada caso de aplicação a vida útil teórica com ajuda do nosso software de dimensionamento **cymex[®]**.
- Alinhar a correia dentada de forma que não incidam forças laterais de arranque sobre a polia da correia dentada.

5.5 Instalar o redutor numa máquina (apenas LK⁺/LPK⁺)

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Observar os avisos de segurança e as instruções de aplicação da cola de retenção de parafusos utilizada. |
|--|--|



- Pincelar os parafusos de fixação com uma cola de retenção de parafusos (p. ex., Loctite[®] 243).
- Fixar o redutor na máquina com os parafusos de fixação **apenas** através dos orifícios roscados (M).
 - ① Instalar o redutor de modo que a placa de identificação permaneça legível.
 - ① Não utilizar arruelas (p. ex., arruelas planas, arruelas dentadas).
 - ① Tamanhos de parafusos e torques de apertos especificados, ver capítulo 9.2 "Informações para a instalação numa máquina", tabelas "Tbl-15" e "Tbl-16".

6 Colocação em funcionamento e operação

- Informar-se antes do início dos trabalhos sobre as instruções gerais de segurança (ver capítulo 2.7 "Instruções gerais de segurança").

	<h4>Operação incorreta pode levar à danificação do redutor.</h4>
--	--

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Certificar-se de que <ul style="list-style-type: none"> - a temperatura-ambiente não esteja abaixo de -15°C e não acima de $+40^{\circ}\text{C}$ e - a temperatura operacional não ultrapasse $+90^{\circ}\text{C}$. ● Evitar congelamento que pode danificar as vedações. ● Em caso de outras condições de utilização, entrar em contato com o nosso Customer Service. ● Utilizar o redutor apenas até os seus valores limite máximos, ver capítulo 3.4 "Dados de potência". ● Utilizar o redutor somente em ambiente limpo, seco e sem poeira. |
|--|--|

7 Manutenção e eliminação

- Informar-se antes do início dos trabalhos sobre as instruções gerais de segurança (ver capítulo 2.7 "Instruções gerais de segurança").

7.1 Trabalhos de manutenção

7.1.1 Controle visual

- Verificar em todo o redutor se há danos externos.
- Todas as vedações são peças de desgaste. Por isso, a cada controle visual também verificar se o redutor não apresenta vazamentos.
- ① Verificar na posição de montagem se há acúmulo de corpos estranhos (p. ex., óleo) no eixo da saída.

7.1.2 Controle dos torques de aperto

- Controlar o torque de aperto do pino de rosca na instalação em motores.
- ① Os torques de aperto especificados encontram-se no capítulo 9.1 "Informações para a instalação num motor", tabela "Tbl-14".
- Controlar o torque de aperto dos parafusos de fixação na caixa do redutor. Se detectar durante o controle do torque de aperto que o parafuso de aperto pode ser girado mais, seguir as instruções em "Montar parafuso novamente".
- ① Os torques de aperto especificados encontram-se no capítulo 9.2 "Informações para a instalação numa máquina", tabelas "Tbl-15", "Tbl-16" e "Tbl-17".
- Nos redutores LPBK⁺, verificar adicionalmente os parafusos de fixação na polia de correia dentada.
- ① Os torques de aperto especificados encontram-se no capítulo 5.4.1 "Integrar a engrenagem ao flange da saída (apenas LPBK⁺)", tabela "Tbl-9".

Montar parafuso novamente

	● Assegurar que seja possível efetuar uma nova montagem do parafuso no redutor sem danificação da máquina completa.
--	---

- Soltar o parafuso.
- Retirar os restos de cola do orifício da rosca e do parafuso.
- Desengordurar o parafuso.
- Pincelar o parafuso com cola de retenção de parafusos (p. ex., Loctite[®] 243).
- Aparafusar os parafusos, apertando-os com o torque especificado.

7.2 Colocação em funcionamento após uma manutenção

- Limpar o exterior do redutor.
- Montar todos os dispositivos de segurança.
- Executar um teste de funcionamento antes de voltar a liberar o redutor para a operação.

7.3 Plano de manutenção

Trabalhos de manutenção	Na colocação em funcionamento	Pela primeira vez após 500 horas de funcionamento ou 3 meses	Trimestralmente	Anualmente
Controle visual	X	X	X	
Controle dos torques de aperto	X	X		X

Tbl-10: Plano de manutenção

7.4 Avisos sobre o lubrificante utilizado

	Todos os redutores são abastecidos na fábrica com graxa de sabão de lítio com base em óleos minerais ou com uma graxa sintética adequada para o uso com alimentos (óleo de hidrocarboneto, sabão complexo de alumínio) e são lubrificados para a vida útil inteira (ver placa de identificação). Todos os rolamentos do motor são lubrificados na fábrica para a vida útil inteira.
---	---

Demais informações sobre os lubrificantes podem ser obtidas diretamente no fabricante:

Lubrificantes padrão	Lubrificantes para indústria alimentícia (registrados USDA-H1)
Castrol Industrie GmbH, Mönchengladbach Tel.: + 49 2161 909-30 www.castrol.com	Klüber Lubrication München KG, München Tel.: + 49 89 7876-0 www.klueber.com

Tbl-11: Fabricante do lubrificante

7.5 Eliminação

Informações complementares para a troca da placa de adaptação, sobre a desmontagem e eliminação do redutor podem ser obtidas através do nosso Customer Service.

- Eliminar o redutor nos locais de eliminação previstos.
- ① Observar os regulamentos nacionais em vigor para a eliminação.

8 Falhas

	AVISO
	<p>Um comportamento operacional alterado pode ser um sinal de uma danificação já existente no redutor e/ou pode causar uma danificação no redutor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voltar a colocar o redutor em funcionamento somente após a eliminação da causa da falha.

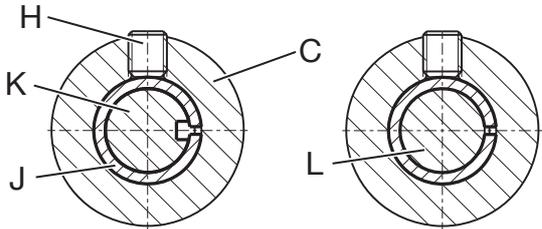
	A eliminação de avarias apenas pode ser efetuada por pessoal qualificado treinado para isso.
---	--

Falha	Causa possível	Solução
Elevação da temperatura operacional	O redutor não é adequado para esta utilização.	Verificar os dados técnicos.
	O motor aquece o redutor.	Verificar a comutação do motor.
		Garantir uma refrigeração suficiente.
		Trocar o motor.
	Temperatura-ambiente alta demais.	Garantir uma refrigeração suficiente.
Ruídos operacionais elevados	Tensões excessivas no motor integrado	Entrar em contato com o nosso Customer Service.
	Danos nos rolamentos	
	Danos na denteação	
Perda de lubrificante	Quantidade exagerada de lubrificante	Limpar o lubrificante vazado e manter o redutor sob observação. O vazamento de lubrificante deve parar rapidamente.
	Vedações insuficientes	Entrar em contato com o nosso Customer Service.

Tbl-12: Falhas

9 Anexo

9.1 Informações para a instalação num motor

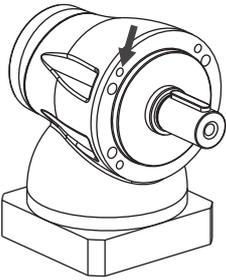
		Denominação
	C	Cubo de aperto
	H	Pino roscado
	J	Luva distanciadora
	K	Eixo do motor com ranhura
	L	Eixo do motor liso

Tbl-13: Disposição do eixo do motor, cubo de aperto e luva distanciadora

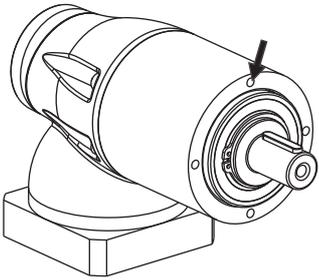
Tamanho do redutor	Diâmetro interno do cubo de aperto [mm]	Boca de chave para pino roscado (H) [mm]	Torque de aperto [Nm]	Força axial máx. [N]	
LK ⁺ /LPK ⁺	050	11	3	5,6	45
LK ⁺ /LPK ⁺ / LPBK ⁺	070	16	4	14	80
	090	24	5	23	100
	120	32	6	45	150
LK ⁺ /LPK ⁺	155, 1/2 estágios	42	8	78	180
	155, 3 estágios	32	6	45	150

Tbl-14: Informações para a instalação num motor

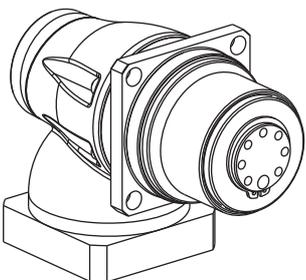
9.2 Informações para a instalação numa máquina

	Tamanho do redutor LK ⁺	Ø do círculo de furos [mm]	Tamanho dos parafusos / classe de resistência	Torque de aperto [Nm]
	050	44	M4 / 8.8	2,64
	070	62	M5 / 8.8	5,24
	090	80	M6 / 8.8	8,99
	120	108	M8 / 8.8	21,7
	155	140	M10 / 8.8	42,7

Tbl-15: Orifícios roscados na caixa do redutor LK⁺

	Tamanho do redutor LPK ⁺	Ø do círculo de furos [mm]	Tamanho dos parafusos / classe de resistência	Torque de aperto [Nm]
	050	44	M4 / 12.9	4,55
	070	62	M5 / 12.9	9
	090	80	M6 / 12.9	15,4
	120	108	M8 / 12.9	37,3
	155	140	M10 / 12.9	73,4

TbI-16: Orifícios roscados na caixa do redutor LPK⁺

	Tamanho do redutor LPBK ⁺	Ø do círculo de furos [mm]	para tamanho / classe de resistência dos parafusos	Torque de aperto [Nm]
	070	82	M8 / 12.9	37,3
	090	106	M10 / 12.9	73,4
	120	144	M12 / 12.9	126

TbI-17: Orifícios de passagem na caixa do redutor LPBK⁺

9.3 Torques de aperto para tamanhos de roscas comuns na engenharia mecânica geral

Os binários de aperto fornecidos para os parafusos de haste e as porcas são valores teóricos baseados nas seguintes condições:

- Cálculo de acordo com VDI 2230 (Versão Fevereiro de 2003)
- Coeficiente de fricção para roscas e superfícies de contato $\mu=0,10$
- Utilização do limite de extensão do material 90%
- Ferramentas de torque tipo II classe A e D de acordo com a ISO 6789

Os valores de ajuste são arredondados para as graduações de escala ou possibilidades de ajuste.

- Ajuste os valores da escala de maneira **exata**.

Classe de resistência Parafuso / Porca	Torque de aperto [Nm] em roscas												
	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
8.8 / 8	1,15	2,64	5,2	9,0	21,5	42,5	73,5	118	180	258	362	495	625
10.9 / 10	1,68	3,88	7,6	13,2	32,0	62,5	108	173	264	368	520	700	890
12.9 / 12	1,97	4,55	9,0	15,4	37,5	73,5	126	202	310	430	605	820	1040

TbI-18: Torque de aperto para parafusos de haste e porcas



WITTENSTEIN alpha GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany
Tel. +49 7931 493-0 · info@wittenstein.de

WITTENSTEIN – one with the future

www.wittenstein-alpha.de