

Série H



Redutores com eixos paralelos e ortogonais

rossi.com



Índice

Panorâmica	4	
1 - Características gerais	11	1
2 - Designação	15	2
3 - Fator de serviço f_s	19	3
4 - Potência térmica P_t [kW]	23	4
5 - Seleção	27	5
6 - Pormenores construtivos e funcionais.....	33	6
7 - Tabelas de seleção (redutores com eixos paralelos)	41	7
8 - Dimensões, execuções, formas construtivas (redutores com eixos paralelos)	49	8
9 - Tabelas de seleção (redutores com eixos ortogonais)	63	9
10 - Dimensões, execuções, formas construtivas (redutores com eixos ortogonais)	71	10
11 - Cargas radiais	85	11
12 - Acessórios e execuções especiais.....	103	12
13 - Instalação e manutenção	127	13
Fórmulas técnicas.....	133	

Rossi for You



Inovação

Rossi S.p.A. A Rossi oferece uma ampla gama de soluções para um mundo industrial em constante evolução, redutor e motoredutores flexíveis e inovadores também para aplicações personalizadas, visando maximizar o desempenho e minimizar o custo total de propriedade (TCO).



Alta qualidade, 3 anos de garantia

Nosso objetivo é inovar e melhorar a produtividade com produtos de alto desempenho, precisos, confiáveis e de alta qualidade, em todo o mundo. Estamos sempre um passo à frente em oferecer e desenvolver soluções para atender às infinitas necessidades de aplicação, mesmo nas condições mais severas.



Fiabilidade

Somos uma empresa confiável, oferecendo flexibilidade e know-how para responder às diferentes necessidades do mercado a nível internacional, em todos os setores industriais, atentos à sustentabilidade ambiental e aos valores éticos e de segurança, para salvaguardar o futuro.



Instrumentos e processos

Continuamos a investir em novos instrumentos e processos, e nossa equipe de especialistas altamente especializados em diversas áreas pode identificar a melhor solução para suas necessidades. Estamos sempre ao seu lado em todas as etapas do projeto.



Serviço pós-venda

Nossos técnicos altamente qualificados garantem um serviço pós-venda rápido e eficiente em todo o mundo.



Suporte digital

Além de nosso portal Rossi for You 24/7, um conjunto de ferramentas digitais fornece acesso em tempo real ao rastreamento de pedidos, faturas, downloads de desenhos de peças e contato com nosso departamento de serviços.



Experiência

Moldada por 70 anos de história, Rossi S.p.A. é capaz de atender todas as suas necessidades, seja um projeto padrão ou uma solução personalizada.



Presença global serviço local



Assistência local

Vendita, atendimento ao cliente,
suporte técnico, peças de reposição



17 filiais*



Rede de distribuição internacional*

Uma extensa rede de filiais e distribuidores a nível internacional.

Desde a fase de projeto até o serviço pós-venda Rossi S.p.A. está sempre ao seu lado, um parceiro local confiável e flexível.

Rossi for You, a suíte digital disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, para consulta contínua e atualizada de pedidos, remessas e serviços.



*Contactos disponíveis em www.rossi.com



Sede



Filiais



Plantas de produção/centros de montagem



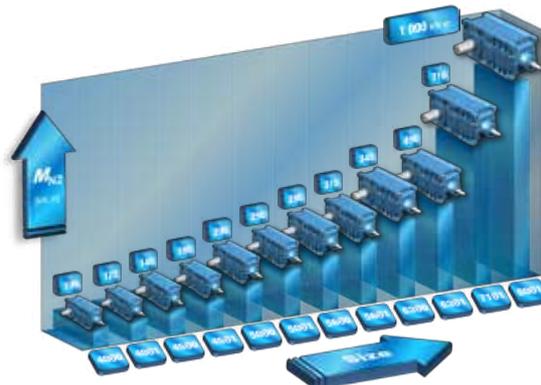
Características e **benefícios**

10 tamanhos com momento de torção nominal de 109 a 450 kN m

Aumento das perdas com paridade de distância entre os eixos de redução final em relação ao catálogo precedente H02

Intervalo regular nas passagens de tamanho

- **Seleção mais eficiente com paridade de momento de torção requerido e redutores mais compactos em relação ao catálogo precedente, H02**



Engrenagens projetadas e medidas segundo elevados padrões de qualidade (retificação do dente em classe de precisão \leq DIN 6 quer para dentados cilíndricos quer para dentados cônicos)

Engrenagens cônicas retificados com ciclo em closed loop (ciclo fechado) com compensação dos desvios medidos

Carcasas escareadas em uma única mecanização e controladas com sistemas de medida tridimensional de altíssima precisão

Capacidade de carga calculadas, segundo à norma, à duração da superfície e à resistência à flexão dos dentes

- **Prestações fiáveis e repetíveis, capazes de responder às necessidades do cliente**



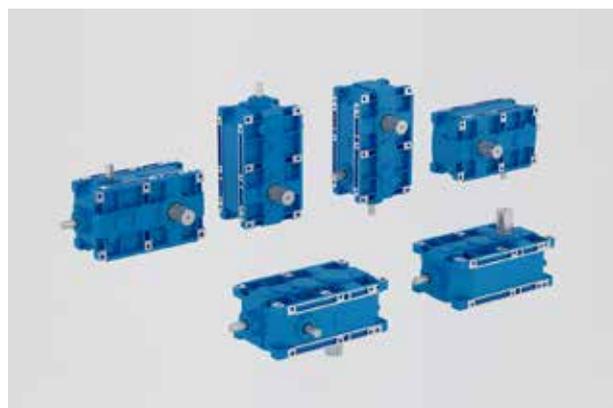
Carcaça de duas metades em ferro fundido esferoidal (UNI ISO 1083) com nervuras de reforço.

- **Redutores adequados ao funcionamento de baixas temperaturas ($\geq -20^{\circ}$ C) sem instalação de acessórios**



Design adequado à fixação universal - horizontal e vertical
Possibilidade de instalação em formas construtivas inclinadas e basculantes

- **Facilidade de manutenção**



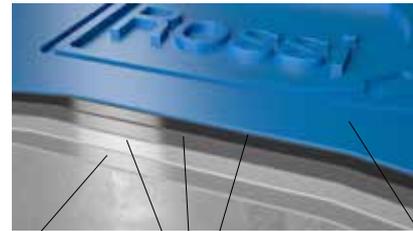
Características e **benefícios**

Pintura padrão UNI EN ISO 12944-2 (classe de corrosividade C3)

Ciclos de pintura opcionais até uma classe de corrosividade C5-H (ISO 12944-2 e ISO 12944-1)s

- **Idoneidade à aplicação nos ambientes agressivos ou marinhos**
- **Possibilidade de certificações internacionais**

Camada de pintura Clase C5-M



À base de zinco epoxídico bicomponente

Fundo epoxídico bicomponente

Esmalte poliuretano à base de água

Teste no fim da linha sobre o dinamômetro para todas as unidades produzidas para garantir um elevado padrão de fiabilidade e qualidade

- **Nenhum defeito na fase de entrada em serviço**



Elevado número de execuções disponíveis para todos os tamanhos:

Possibilidade de segunda saliência do eixo intermédio

Possibilidade de aplicação do dispositivo antirreco exterior

Vedações com labirinto e lubrificador (taconite) do eixo rápido e lento

- **Produto configurado segundo as exigências do cliente já disponível em tempos rápidos**



Elevado número de acessórios disponíveis para todos os tamanhos:

Predisposição para sensores de vibração

Aquecedor

Sensores de temperatura de óleo

Sensores de temperatura do rolamento

- **Monitoramento à distância para uma manutenção preventiva**
- **Redução total do custo de propriedade**



Símbolos e unidades de medida

Símbolos em ordem alfabética, com as respectivas unidades de medida, empregados neste catálogo e nas fórmulas.

Símbolo	Definição	Unidade de medida			Notas
		No catálogo	Nas fórmulas		
			Sistema Técnico	Sistema SI ¹⁾	
	dimensões, quotas	mm	-		1 polegada (in) = 24,5 mm; 1 pé (ft) 30,48 cm
<i>a</i>	aceleração	-	m/s ²		
<i>d</i>	diâmetro	-	m		
<i>f</i>	frequência	Hz	Hz		
<i>f_s</i>	fator de serviço				
<i>f_t</i>	fator térmico				
<i>F</i>	força	-	kgf	N ²⁾	1 kgf ≈ 9,81 N ≈ 0,981 daN
<i>F_r</i>	carga radial	N	-		
<i>F_a</i>	carga axial	N	-		
<i>g</i>	aceleração de gravidade	-	m/s ²		val. norm. 9,81 m/s ²
<i>G</i>	peso (força peso)	-	kgf	N	1 libra (lbf) = 4,4482 N
<i>Gd²</i>	momento dinâmico	-	kgf m ²	-	
<i>i</i>	relação de transmissão				$i = \frac{N_1}{N_2}$
<i>I</i>	corrente eléctrica	-	A		
<i>J</i>	momento de inércia	kg m ²	-	kg m ²	
<i>L_h</i>	duração dos rolamentos	h	-		
<i>m</i>	massa	kg	kgf s ² /m	kg ³⁾	
<i>M</i>	momento de torção	N m	kgf m	N m	1 kgf m ≈ 9,81 N m ≈ 0,981 daN m
<i>Mf</i>	momento de travagem	N m	kgf m	N m	1 kgf m ≈ 9,81 N m ≈ 0,981 daN m
<i>n</i>	velocidade angular	min ⁻¹	giri/min	-	1 min ⁻¹ ≈ 0,105 rad/s
<i>P</i>	potência	kW	CV	W	1 CV ≈ 736 W ≈ 0,736 kW
<i>P_t</i>	potência térmica	kW	-		
<i>r</i>	raio	-	m		
<i>R</i>	relação de variação				$R = \frac{n_{2\max}}{n_{2\min}}$
<i>s</i>	espaço	-	m		
<i>t</i>	temperatura Celsius	°C	-		1 °F = 1,8 · °C + 32
<i>t</i>	tempo	s min h d	s		1 min = 60 s 1 h = 60 min = 3 600 s 1 d = 24 h = 86 400 s
<i>U</i>	tensão eléctrica	V	V		
<i>v</i>	velocidade	-	m/s		
<i>W</i>	trabalho, energia	MJ	kgf m	J ⁴⁾	
<i>z</i>	frequência de partida	part./h starts/h	-		
<i>α</i>	aceleração angular	-	rad/s ²		
<i>η</i>	rendimento				
<i>η_s</i>	rendimento estático				
<i>μ</i>	coeficiente de atrito				
<i>φ</i>	ângulo plano	°	rad		1 rot = 2 π rad $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
<i>ω</i>	velocidade angular	-	-	rad/s	1 rad/s ≈ 9,55 min ⁻¹

Índices adicionais e outros sinais

Ind.	Definição
max	máximo
min	mínimo
N	nominal
1	relativo ao eixo rápido (em entrada)
2	relativo ao eixo lento (em saída)
...	de ... a
≈	igual a aproximadamente
≥	maior ou igual a
≤	menor ou igual a

- 1) SI é a sigla do Sistema Internacional de Unidade, definido e aprovado pela Conferência Geral dos Pesos e Medidas como único sistema de unidades de medida. Ver CNR UNI 10 003-84 (DIN 1 301-93 NF X 02.004, BS 5 555-93, ISO 1 000-92).
UNI: Ente Nazionale Italiano di Unificazione.
DIN: Deutscher Normenausschuss (DNA).
NF: Association Française de Normalisation (AFNOR).
BS: British Standards Institution (BSI).
ISO: International Organization for Standardization.
- 2) O Newton [N] é a força que determina a um corpo de massa 1 kg a aceleração de 1 m/s².
- 3) O quilograma [kg] é a massa da amostra conservada em Sèvres (ou de 1 dm³ de água destilada a 4 °C).
- 4) O joule [J] é o trabalho feito pela força de 1 N quando se move de 1 m.

Características gerais

Serie de redutores com vasto escalamento dos tamanhos e das prestações; 5 tamanhos dobles (normal e reforzado) com distância entre os eixos de redução final segundo a série R 20, por um total de 12 tamanhos com prestações intervaladas cerca del 18%

Fixação universal: adequada para a montagem **horizontal** ou **vertical**

Carcaça rígida e precisa de ferro fundido esferoidal; elevada capacidade em óleo

Dimensionamento das engrenagens estudado para obter resistência elevada, regularidade do movimento, silenciosidade e rendimento elevado com relativo baixo aquecimento

Elevadas prestações, confiáveis e comprovadas

Predisposição para dispositivo antirrecoo, possibilidade de eixo lento e rápido bi-saliente

Capacidade de suportar cargas elevadas nas extremidades do eixo

Possibilidade de realizar acionamentos múltiplos, sem vínculos entre os sentidos de rotação em entrada/saída e a 90°

Flexibilidade de fabricação e de gestão

Elevada classe de qualidade de fabricação

Manutenção extremamente reduzida

Serie de redutores de grandes dimensões **construídos de serie**, concebidos especificadamente para garantir a máxima fiabilidade nas **condições de empleo mais gravosas**. Esta série de redutores e motorredutores alia, exaltando, as **características clássicas** dos redutores com eixos paralelos e ortogonais – **robustez, rendimento, compacidade, confiabilidade** – às decorrentes de uma moderna concepção de projeto, de fabricação e de gestão – **idoneidade mesmo para as aplicações extremas de funcionamento, universalidade e facilidade de aplicação, ampla gama de tamanhos, serviço, economia** – típicas dos redutores de qualidade construídos em grandes séries.

Pormenores construtivos

As principais características são:

- fixação **universal** com pés integrados na carcaça em 2 faces ou frontal com centragem sobre a tampa do eixo lento (ver cap. 6);
- vasto escalamento dos tamanhos e das prestações; 5 tamanhos duplos (normal e reforçado) com distância entre os eixos de redução final segundo a série R 20, por um total de **12 tamanhos** com prestações intervaladas cerca do 18%; os tamanhos duplos são obtidas com a mesma carcaça e muitos componentes em comum;
- redutor dimensionado em todas as suas partes para transmitir **elevados momentos de torção** nominais e máximos e para suportar **elevadas cargas nas extremidades do eixo** lento e rápido;
- extremidade do eixo lento cilíndrico com chaveta, saliente à direita ou à esquerda ou bi-saliente;
- extremidade do eixo rápido cilíndrico com chaveta;
- possibilidade de **segunda saliência do eixo rápido** (excluído C3I);
- máxima modularidade a nível quer dos componentes, quer do produto acabado;
- dimensões normalizadas e conformidade com as normas;
- carcaça de **ferro fundido** (400-15 UNI ISO 1083); nervuras de reforço e elevada capacidade em óleo;
- rolamentos orientáveis de roletes para eixos lentos e intermedios, de roletes cônicos **acoplados** mais um orientável de roletes para eixos rápidos com trem de engrenagens 2I, CI, C2I, C3I e intermedios com trem de engrenagens CI e C2I, de roletes cônicos mais um de roletes cilíndricos para eixos rápidos com trem de engrenagens 3I;
- lubrificação por banho de óleo; óleo sintético ou mineral (cap. 13) com tampão de carga com **válvula**, descarga e nível; vedação;
- lubrificação suplementar dos rolamentos através condutas específicas ou bomba;
- arrefecimento natural ou artificial (con ventoinha, com serpentina ou com unidade autónoma de arrefecimento com trocador de calor, ver o cap. 12);
- tampões metálicos; tampão magnético de descarga do óleo;
- pintura: proteção exterior com esmalte poliacrílico bicomponente à base de água resistente aos agentes atmosféricos e agressivos (classe de corrosividade C3 ISO 12944-2); possibilidade de ter outros acabamentos com tintas bicomponentes depois da remoção da tinta precedente e alesamento; cor azul RAL 5010 DIN 1843, outras colorações e/o ciclos de pintura sob encomenda, ver o cap. 12); proteção interior com tinta sintética adequada para resistir aos óleos minerais ou sintéticos a base de polialfaolefinas;
- execuções opcionais: dispositivo antirrecoo (sempre predisposto), sistemas de fixação pendular, eixo lento **oco** com unidade de bloqueio ou com o rasgo da chaveta, pinturas especiais, etc. (cap. 12).

Engrenamento

- com 2, 3, 4 engrenagens cilíndricas (eixos paralelos);
- com 1 engrenagem cônica e 1, 2, 3 cilíndricas (eixos ortogonais);
- 5 tamanhos duplos (normal e reforçado); com distância entre os eixos de redução final segundo a série R 20 por um total de **12 tamanhos**;
- relações de transmissão nominais segundo a série R 20 para os engrenamentos 2I ($i_N = 10 \dots 25$); 3I ($i_N = 25 \dots 125$, excluído $i_N = 112$), CI ($i_N = 8 \dots 20$) e C2I ($i_N = 20 \dots 125$, excluído $i_N = 112$); segundo a série R 10 para engrenamentos 4I ($i_N = 125 \dots 315$) e C3I ($i_N = 125 \dots 315$);
- engrenagens de aço 16 CrNi4 ou 20 MnCr5 (segundo o tamanho) e 18 NiCrMo5 UNI 7846-78 cimentadas/temperadas;
- engrenagens cilíndricas de dentado helicoidal com perfil **rectificado**;
- engrenagens cônicas de dentado espiroidal GLEASON com perfil **rectificado**;
- capacidade de carga do trem de engrenagens calculada para a ruptura e para o desgaste.

Normas específicas

- relações de transmissão nominais e dimensões principais de acordo com os números normais UNI 2016 (DIN 323-74, NF X 01.001, BS 2045-65, ISO 3-73);
- perfil dos dentes segundo UNI 6587-69 (DIN 867-86, NF E 23.011, BS 436.2-70, ISO 53-74);
- alturas do eixo segundo UNI 2946-68 (DIN 747-76, NF E 01.051, BS 5186-75, ISO 496-73);
- furos de fixação da série média segundo UNI 1728-83 (DIN 69-71, NF E 27.040, BS 4186-67, ISO/R 273);
- extremidades cilíndricas do eixo segundo UNI ISO 775-88 (DIN 748, NF E 22.051, BS 4506-70, ISO/R 775) com furo roscado no topo segundo UNI 9321 (DIN 332 Bl. 2-70, NF E 22.056) excetuando-se a correspondência d-D;
- chavetas UNI 6604-69 (DIN 6885 Bl. 1-68, NF E 27.656 e 22.175, BS 4235.1-72, ISO/R 773-69);
- formas construtivas derivadas de CEI 2-14 (DIN EN 60034-7, IEC 34.7);
- capacidade de carga verificada segundo UNI 8862, DIN 3990, AFNOR E 23-015, ISO 6336; verificação da capacidade térmica.

Página deixada intencionalmente em branco

Designação

Código de designação

R C2I 5600 U O 1 A - 25,4 B3

VELOCIDADE NA ENTRADA
(ver a pág. 18)

FORMA CONSTRUTIVA
(ver a pág. 17)

RELAÇÃO DE TRANSMISSÃO
(ver o cap. 7, 9)

EXECUÇÃO
A normal
... outras (ver os cap. 8, 10)

MODELO
1

DISPOSIÇÃO DOS EIXOS
P paralelos
O ortogonais

FIXAÇÃO
U universal

TAMANHO
4000 ... 8001

ENGRENAMENTO
Eixos paralelos
2I 2 engrenagens cilíndricas
3I 3 engrenagens cilíndricas
4I 4 engrenagens cilíndricas
Eixos ortogonais
CI 1 engrenagem cônica e 1 engrenagem cilíndrica
C2I 1 engrenagem cônica e 2 engrenagens cilíndricas
C3I 1 engrenagem cônica e 3 engrenagens cilíndricas

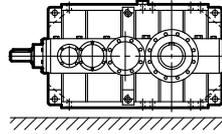
MÁQUINA
R redutor

2

Forma construtiva do redutor

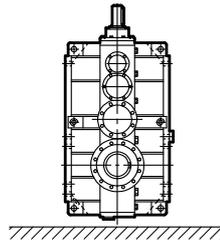
As formas construtivas dos redutores e dos motorredutores são indicadas nos cap. 8, 10. A seguir são fornecidos exemplos de designação de formas construtivas importantes.

1. Forma construtiva **normal B3**; na ausência de exigências específicas, **privilegiar a adoção da forma construtiva B3** pois é mais conveniente do ponto de vista técnico e econômico (máxima simplificação do sistema de lubrificação, menor salpico do óleo, menor aquecimento do redutor, maior disponibilidade de produtos de armazém).

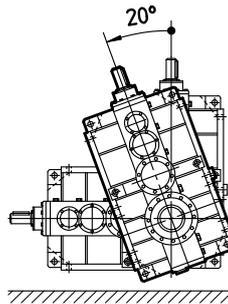


2. Formas construtivas **especiais**

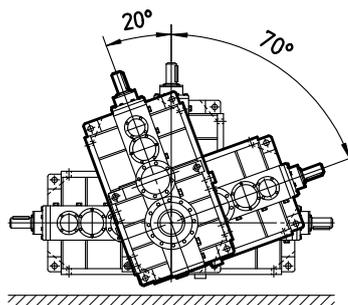
- 2a. Forma construtiva de catálogo (ver o cap. 8, 10), **única e fixa**, diversa de B3; ex: forma construtiva **B6**



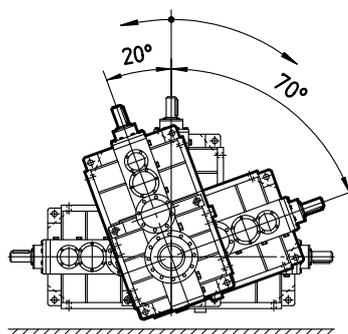
- 2b. Forma construtiva **inclinada e fixa**; ex.: forma construtiva **B6 - 20° B3**



- 2c. Forma construtiva **fixa mas definida no ato do serviço entre um ângulo predefinido**; ex.: forma construtiva entre **B6 - 20° B3 / B6 - 70° B8**



- 2d. Forma construtiva **basculante** (redutor oscilante durante o funcionamento); ex: forma construtiva **B6 - 20° B3 / B6 - 70° B8 basculante**



UT. C 2172

Velocidade na entrada

Completar **sempre** a designação com a indicação da **velocidade na entrada n_1** , selecionada entre as disponíveis no catálogo: **1 800** min⁻¹ (4 polos 60 Hz), **1 500** min⁻¹ (4 polos 50 Hz), **1 200** min⁻¹ (6 polos 60 Hz), **1 000** min⁻¹ (6 polos 50 Hz), **750** min⁻¹ (8 polos 50 Hz), **90** min⁻¹ (aplicações a baixa velocidade na entrada).

Exemplo:

R C2I 4501 UO1H-81,2 B3 $n_1 = 1\ 800\ \text{min}^{-1}$

R 3I 5600 UP1A-127 B3 $n_1 = 1\ 000\ \text{min}^{-1}$

Acessórios e execuções especiais

Quando o redutor for requerido em uma execução diferente daquela acima indicada, especificá-lo por extenso (cap. 12).

Fator de serviço *fs*

O fator de serviço f_s leva em conta as várias condições de funcionamento (natureza da carga, duração, frequência de arranque, velocidade n_2 , outras considerações) às quais o redutor pode ser submetido e que devem ser consideradas nos cálculos para a seleção e a verificação do próprio redutor.

As potências e os momentos de torção indicados no catálogo são nominais (ou seja valem para $f_s = 1$).

O **fator de serviço mínimo requerido** resulta da relação seguinte:

$$f_s \text{ requerido} \geq f_{s1} \cdot f_{s2} \cdot f_{s3} \cdot f_{s4} \cdot f_{s5}$$

onde $f_{s1} \dots f_{s5}$ são indicados nas tabelas seguintes.

Fator de serviço f_{s1} em função da **natureza da carga** e da **duração de funcionamento**

Natureza da carga ¹⁾ da máquina acionada		f_{s1}				
		Duração de funcionamento [h/d]				
Ref.	Descrição	2	4	8	16	24
a	Uniforme	1	1	1	1,18	1,32
b	Sobrecargas moderadas (1,6 normal)	1,12	1,18	1,25	1,5	1,7
c	Sobrecargas fortes (2,5 normal)	1,4	1,5	1,7	2	2,24

Fator de serviço f_{s2} em função da **natureza da carga** e da **frequência de arranque**

Natureza da carga ¹⁾ da máquina acionada		f_{s2}					
		Frequência de partida z [arr./h]					
Ref.	Descrição	1	2	4	8	16	32
a	Uniforme	1	1,06	1,12	1,18	1,25	1,5
b	Sobrecargas moderadas (1,6 normal)	1	1	1,06	1,12	1,18	1,4
c	Sobrecargas fortes (2,5 normal)	1	1	1	1,06	1,12	1,32

Fator de serviço f_{s3} em função do **tipo de motor**

Descrição	Tipo de motor	f_{s3}
Elétrico, turbina		1
Elétrico trifásico autofrenante		1,06 ⁴⁾
De combustão interna	pluricilíndrico	1,25
	monicilíndrico	1,5

Factor de serviço f_{s4} em função do **grau de fiabilidade**

Grau de fiabilidade ⁵⁾	f_{s4}
Normal	1
Medio	1,25
Elevado	1,4

Factor de serviço f_{s5} em função da **velocidade angular de saída n_2**

Velocidade em saída n_2 [min ⁻¹]	f_{s5}
> 560	1,32
560 ÷ 355	1,25
355 ÷ 224	1,18
224 ÷ 140	1,12
140 ÷ 90	1,06
≤ 90	1

Esclarecimentos e considerações acerca do fator de serviço

Os valores de f_s indicados acima valem para:

– duração máxima das sobrecargas 15 s, dos arranques 3 s; se superior e/ou com elevado efeito de choque, entrar em contato conosco;

– um número inteiro de ciclos de sobrecarga (ou de partida) completados **não exatamente** em 1, 2, 3 ou 4 rotações do eixo lento, se for **exatamente**, deverá ser assumida uma sobrecarga contínua;

Nos motores com momento de arranque não superior ao nominal (arranque estrela-triângulo, certos tipos com corrente contínua e monofásicos), determinados sistemas de ligação do redutor ao motor e à máquina accionada (acoplamentos elásticos, centrífugos, oleodinâmicos, de segurança, embraiagens, transmissões por correias) têm uma influência favorável no factor de serviço, permitindo reduzi-lo em certos casos de condições extremas de funcionamento; entrar em contacto conosco no caso de necessidade.

1) Para uma indicação apenas da natureza da carga da máquina acionada em função da aplicação, ver a tabela na pág. a seguir.

4) Para os arranques Y-Δ, funcionamentos com inverter ou com dispositivos «soft start», $f_{s3} = 1$.

5) Graus de confiabilidade superiores ao normal são requeridos por exemplo em presença de dificuldades importantes de manutenção, importância dos redutores no ciclo de produção, segurança para as pessoas, etc.

Classificação da natureza da carga em função da aplicação

Aplicação	Ref. carga *	Aplicação	Ref. carga *	Aplicação	Ref. carga *
Agitadores e misturadores para líquidos: - de densidade constante - de densidade variável, com sólidos em suspensão, a elevada viscosidade betoneiras, moinhos, diluidores turbo	a b c	sacudidores de feltro, máquinas de encerrar, prensas Indústria da madeira carregadores mecânicos, empilhadores de pallets transportadores para: - tábuas, maravalhas, material descartado - troncos	a, b b c	pas empurradores, sistemas de desincrução, soldadores para tubos, trens de laminação, laminadores, prensas de modação, serras para lingotes, martelos mecânicos, máquinas de punçar, extrusoras por impacto, máquinas de arbir roscas, rectificadoras transportadores de rolos	b
Alimentadores e dosadores rotativos (com rolo, com mesa, de sectores) de tapete, de sem-fim, de chapas alternativos, vibradores	a a, b c	máquinas ferramentas (plainas, fresadoras, serras, guilhotinas, respigadeiras, serras de fita, de chanfrar, perfiladoras, lixadoras, calibradoras, alisadoras, etc.): - comando de avanço - comando de corte	b b, c	Molinhos rotativos (com barras, cilindros, pedras ou esferas) de martelos, de pêndulos, de estacas, centrífugos, por impacto, por rolamento (esferas ou rolos)	c b, c ³⁾
Compressores centrífugos (mono-estágio, pluricelulares) rotativos (com pás, com lobos, com sem-fim) axiais alternativos: - pluricilindro - monocilindro	a b b	máquinas de descorticar: - mecânicas e hidráulicas - com tambor	b c	Bombas rotativas (de engrenagens, de sem-fim, de lobos, de pás) e axiais centrífugas: - líquidos de densidade constante - líquidos de densidade variável ou com viscosidade elevada	c a, b
Elevadores de tapete, de descarga centrífuga ou por gravidade, macacos de sem-fim, escadas rolantes de alcatruzes, de balanças, rodas elevadoras, monta-cargas, skips elevadores, andaimes móveis, sistemas de transporte em montanhas (teleférico com cadeiras, para a prática de esqui, com cabinas, etc.)	a, b b	Indústria petrolífera filtros, prensas para parafina, refrigeradores dispositivos de perfuração rotary dispositivos de bombeamento	b c	dosadores alternativos: - de efeito simples (≥ 3 cilindros), de efeito duplo (≥ 2 cilindros) - de efeito simples (≤ 2 cilindros), de efeito duplo monocilíndricos	a b b
Escavadores e dragas bobinadores de cabos, transportadores, bombas, guinchos (de manobra e auxiliares), empilhadores, rodas de drenagem cabeças, porta-fresas, desagregadores, escavadores (de alcatruzes, com rodas de pás, com fresa) veiculos: - sobre carris - de lagartas	a, b b c	Indústria têxtil calandras, máquinas de cardar, de desfiar, secadores, felpadoras, dispositivos de enfiar, aplicadores de goma, impermeabilizadores, máquinas de ensaboar, lavadoras, calandras, cilindros de urdir, máquina de estender, teares (Jacquard), urdidoras, máquinas de enrolar carretéis, para malharia, para tingir, de fiar/enrolar carretéis, retorcedoras, cardadores, tosadeiras	b	Tambores rotativos secadores, refrigeradores, fornos rotativos, máquinas de lavar lambores rotativos, fornos para cimento	c
Máquinas para argila máquinas de amassar, extrusoras, máquinas com pás de lavar minerais prensas (para tijolos e azulejos)	b c	Máquinas para borracha e plástico extrusoras para: - plástico - borracha	b c	Transportadores de tapete (plástico, borracha, metal) para: - materiais a granel com granulometria fina - materiais a granel com granulometria grossa ou pacotes	b c
Máquinas para trituradores e granuladores cana de açúcar, borracha, plástico minerais, pedras	b c	misturadores, preaquecedores, calandras, refinadores, feiras, laminadoras trituradoras, mastigadoras	b c	de correias, placas, alcatruzes, palhetas, balanças, rolos, sem-fim, correntes, transportadores, aëros, cadeias de montagem com elementos raspadores (palhetas, pás, correntes, Redler, etc.), de correntes a nível do solo, por acumulação alternativos, vibradores	a b
Gruas, guinchos e elevadores-transladadores translação (ponte, carrinho, garfos) ¹⁾ rotação de lança elevação ²⁾	b b a, b	Máquinas de embalar e empilhar máquinas de embalar (para película e cartão), máquinas de amarrar, máquinas de aplicar tiras, máquinas de etiquetar paletizadores, despaletizadores, empilhadoras, desempilhadoras, robots de paletização	a	automotrizes	b
Indústria alimentar caldeiras de cozedura (para cereais e malte), finas de moagem máquinas de fatar, de amassar, de moer carne, isalhas (para betarrabas), centrífugas, máquinas de descavar, vinificadores, máquinas de lavar garrafas/caixas/cestos, máquinas de enxaguar, máquinas de envase, máquinas de tampar, máquinas de encapsular, feiras, máquinas de encaixotar, máquinas de desencaixotar	a b	Máquinas ferramentas para metais alisadoras, limadoras, plainas, escareadoras, fresadoras de engrenagens, FMS etc.: - comandos principais (cortes e avanço) - comandos auxiliares (armazém de ferramentas, transportador de limalhas, alimentador de peças)	b c	tanques biológicos sem-fins desidratadores, raspadores de lama, grades rotativas, adensadores de lamas, filtros a vácuo, digestores anaeróbicos arejadores, trituradores rotativos	b c ⁴⁾ a
Indústria do papel bobinadores, desbobinadores, rolos aspiradores, secadores, gofradores, branqueadores, prensas de manga, rolos de paíñar, rolos para papel, extractores de polpa agitadores, misturadores, extrusores, alimentadores de chips, calandras, cilindros secadores e esticadores de feltro, máquinas de desfiar, lavadoras, adensadoras guilhotinas, esmiuçadores, supercalandras,	a b c	Mecanismos unidades de intermitencia, corrediças, cruces de Malta, paralelogramos articulados sistemas de manivelas (biela e manivela), excêntricos (came e tucho ou came e balançim)	a b c	Crivos e peneiras lavagem por ar, prensas de água móveis rotativos (pedras, britas, cereais) peneiras vibratórias, crivos	b c
		Metalurgia cisalhas para: - aparar, recontar, facear - chapas, lingotes, billetes rolos de tracção transversais, feiras, bobinadores, viradores de peças, sistemas de tracção de lagartas, rolos aplinadores, quinadeiras com rolos para cha-	b c	Ventiladores e sistemas de sopro com pequenos diâmetros (centrífugos, axiais) com grandes diâmetros (minas, fornalhas, etc.), torres de refrigeração (tiragem induzida ou forçada), turbo-ventiladores, ventiladores com pistões rotativos	a b c a b

* A referência à natureza de carga pode, eventualmente, ser modificada com base no conhecimento exacto do tipo de serviço.

1) Na translação da ponte, é preciso pelo menos $fs > 1,6$ e nas gruas estacionárias (distribuição de containers) $fs > 2$.

2) Para a selecção do fs segundo as normas F.E.M./1-10.1987 entrar em contacto conosco.

3) Ver o cat. S.

4) Ver o suplemento ao cat. A.

Página deixada intencionalmente em branco.

Potência térmica P_t [kW]

Com a cor vermelha na tabela está indicada a potência térmica nominal P_{tN} , que é a potência que pode ser aplicada na entrada do redutor, sem ultrapassar uma temperatura do óleo de cerca de 95 °C¹⁾, em presença das seguintes condições operativas:

- velocidade na entrada $n_1 = 1\ 500\ \text{min}^{-1}$
- forma construtiva B3;
- serviço contínuo S1;
- máxima temperatura ambiente 20 °C (na tabela estão indicados também os valores referidos a 40 °C);
- altitude máxima 1 000 m s.n.m;
- velocidade do ar $\geq 1,25\ \text{m/s}$ (valor típico em presença de um motorreductor com motor autoventilado).

Potência térmica nominal P_{tN}

T_{amb}	Rot.	Tamanho do redutor						
		P_{tN} [kW]						
		4000, 4001	4500, 4501	5000, 5001	5600, 5601	6300, 6301	7101	8001
20 °C	2I	315	355	500	560	710	850	1 180
	3I	236	265	375	425	530	630	900
	4I	180	200	280	315	400	475	630
	CI	300	425	—	—	—	—	—
	C2I	236	265	375	425	530	630	900
	C3I	180	200	280	315	400	475	630
40 °C	2I	236	265	375	425	530	630	900
	3I	180	200	280	315	400	475	670
	4I	132	150	212	236	300	355	500
	CI	224	315	—	—	—	—	—
	C2I	180	200	280	315	400	475	670
	C3I	132	150	212	236	300	355	500

Verificar sempre se a potência aplicada P_1 seja menor ou igual à potência térmica nominal do redutor P_{tN} , multiplicada pelos coeficientes correctivos f_{t1} , f_{t2} , f_{t3} , f_{t4} , f_{t5} (indicados nas tabelas seguintes) que têm em conta das diversas condições operativas:

$$P_1 \leq P_{tN} \cdot f_{t1} \cdot f_{t2} \cdot f_{t3} \cdot f_{t4} \cdot f_{t5}$$

Quando a potência aplicada não for constante e se conhece o exato ciclo de carga, é aconselhável calcular a potência aplicada equivalente, segundo a fórmula:

$$P_{1eqth} = \frac{1}{\eta} \sqrt[3]{\frac{P_{21}^3 \cdot t_1 + P_{22}^3 \cdot t_2 + \dots + P_{2i}^3 \cdot t_i + \dots + P_{2n}^3 \cdot t_n}{t_c}}$$

onde:

é o rendimento do redutor (ver o cap. 6);

P_{2i} [kW] é a potência, requerida ao eixo lento do redutor no intervalo de tempo t_i [s];

$t_c = t_1 + t_2 + \dots + t_i + \dots + t_n$ é a duração total do ciclo de carga [s].

En estos casos, é preciso escolher um factor f_{t2} segundo a coluna do serviço contínuo S1.

Quando, mesmo preparando sistemas artificiais de arrefecimento, a verificação térmica não for satisfeita, é possível instalar uma **unidade autónoma de arrefecimento com trocador de calor** (ver o cap. 12); contactar-nos.

Não é necessário considerar a potência térmica quando a duração máxima do serviço contínuo for de 1 ÷ 3 h (dos tamanhos de redutores pequenos aos grandes) seguida por pausas suficientes (de cerca 2 ÷ 4 h) para restabelecer a temperatura no redutor próxima da temperatura ambiente. Para temperatura máxima ambiente superior a 50 °C ou inferior a 0 °C, contactar-nos

1) Correspondente a uma temperatura média da superfície externa da carcaça de cerca 85 °C; localmente esta temperatura pode alcançar a do óleo.

3) Se, simultaneamente, atua o arrefecimento artificial com serpentina, os valores devem ser multiplicados por 1,8.

4) Para posições, dimensões e verificação da execução, ver o cap. 12.

5) Valor válido também para eletroventilador adequado (instalação pelo Comprador).

6) Com a ventoinha axial, os valores tem de ser multiplicados por 1,12. Contatar-nos.

7) (Tempo de funcionamento com carga / 60).100 [%].

Fator térmico f_{t1} ($= f_{t1a} \cdot f_{t1b}$) em função do **sistema de arrefecimento** e da **velocidade em entrada n_1**

Sistema de arrefecimento			f_{t1a}, f_{t1b}				
			velocidade em entrada n_1 [min ⁻¹]				
			750	1 000	1 200	1 500	1 800
f_{t1a}	Conveção natural	engren. 2I, CI 3I, 4I, C2I, C3I	1,18	1,12	1,06	1	0,85
			1,06	1,06	1,03	1	0,95
f_{t1b}	Ventilação forçada ^{3) 4) 6)}	com 1 ventoinha radial (eixos paralelos)	1,12	1,18	1,25	1,32	1,4
		com 2 ventoinhas radiais (eixos paralelos)	1,25	1,4	1,6	1,8 ⁵⁾	2
		com 1 ventoinha radial (eixos ortogonais)					
Com serpentina à água ⁴⁾			2				

Fator térmico f_{t2} em função da **temperatura ambiente** e do **serviço**

Temperatura máxima ambiente [°C]	Serviço contínuo S1	f_{t2}			
		Serviço a carga intermitente S3 ... S6			
		Relação de intermitência [%] para 60 min de funcionamento ⁷⁾			
		60	40	25	15
50	0,6	0,71	0,8	0,95	1
40	0,75	0,9	1	1,12	1,25
30	0,9	1,06	1,18	1,32	1,5
20	1	1,18	1,32	1,5	1,7
≤ 10	1,12	1,32	1,5	1,7	1,9

Fator térmico f_{t4} em função da **altitude de instalação**

Altitude s.l.m. [m]	f_{t4}
≤ 1 000	1
1 000 ÷ 2 000	0,95
2 000 ÷ 3 000	0,9
3 000 ÷ 4 000	0,85
≥ 4 000	0,8

Fator térmico f_{t3} em função da **forma construtiva** (ver também cap. 8, 10): onde não é especificado $f_{t3} = 1$

Engrenamento	f_{t3}				
	forma construtiva				
	B3	B6	B7	V5	V6
2I	1	0,9	0,8	0,8	0,9
3I	1	0,9	0,8	0,8	0,9
4I	1	0,9	0,8	0,8	0,9
CI	UO1A, UO1A sin, UO1F, UO1F sin, UO1N, UO1N sin UO1V, UO1V sin, UO1S, UO1S sin, UO1L, UO1L sin	1	0,85	0,71	0,85 roda lenta em baixo 0,71 roda lenta em cima
	UO1H, UO1H sin, UO1G, UO1G sin, UO1M, UO1M sin	0,85	0,71	0,6	0,71 roda lenta em baixo 0,6 roda lenta em cima
C2I	UO1A, UO1Asin, UO1F, UO1Fsin, UO1N, UO1Nsin UO1V, UO1Vsin, UO1S, UO1Ssin, UO1L, UO1Lsin	1	0,9	0,8	0,9 roda lenta em cima 0,8 roda lenta em baixo
	UO1H, UO1G, UO1M	0,9	0,8	0,71	0,8 roda lenta em cima 0,71 roda lenta em baixo
C3I		1	0,9	0,8	0,9 roda lenta em baixo 0,8 roda lenta em cima

Fator térmico f_{t5} em função da velocidade do ar sobre a carcaça

Velocidade do ar m/s	Ambiente de instalação	f_{t5}
< 0,63	muito restrito e com movimentos do ar o com redutor blindado	contatar-nos
0,63	restrito e com movimentos do ar limitados	0,71
1	amplo e sem ventilação	0,9
1,25	amplo e com ligeira ventilação (ex.: em presença do motor autoventilado)	1
2,5	aberto e ventilado	1,18
4	com fortes movimentos do ar	1,32

Ref. notas à página precedente.

Página deixada intencionalmente em branco.

Seleção

5.1 - Considerações preliminares.....	28
5.2 - Determinação do tamanho do redutor.....	29
5.3 - Verificações	30
5.4 - Questionário para a seleção.....	30

5.1 - Considerações preliminares

Potência do motor

A potência do motor, considerado o rendimento do redutor e de outras possíveis transmissões, deve ser o mais igual possível à potência exigida pela máquina acionada e, portanto, deve ser determinada o mais exatamente possível.

A potência exigida pela máquina pode ser calculada, lembrando-se que é composta por várias potências resultantes do trabalho que deverá ser realizado, para os atritos (atrito de primeiro arranque, de deslizamento ou de rotação) e para a inércia (especialmente quando a massa e/ou a aceleração ou desaceleração forem muito grandes); ou então determinada experimentalmente com base em ensaios, comparações com aplicações existentes, determinações amperométricas ou wattmétricas);

Um superdimensionamento do motor comporta uma maior corrente de arranque e, portanto, a necessidade de fusíveis e seção maior para os condutores; um custo de funcionamento maior porque piora o fator de potência ($\cos\phi$) e também o rendimento; uma maior solitação da transmissão, com perigos de quebra visto que, normalmente, esta é proporcional à potência exigida pela máquina e não à do motor.

Nestes casos é preciso dispor da descrição detalhada do serviço; tempos e frequência horária do ciclo de trabalho, as eventuais acelerações e desacelerações queridas, cargas devidas a fricção e trabalho. Faltando estes dados, é indispensável dispor de todas as notícias que permitem determiná-los.

Eventuais aumentos da potência do motor são necessários apenas em função de elevados valores de temperatura ambiente, altitude, frequência da partida ou de outras condições particulares.

Velocidade na entrada n_1

A velocidade máxima de entrada para os redutores, válida para **serviço contínuo S1 e na ausência de um sistema de lubrificação forçada das engrenagens e dos rolamentos (com eventual trocador de calor)**, está indicada na tabela seguinte em função do engrenamento e do tamanho do redutor.

Para o serviço intermitente ou para exigências particulares podem ser possíveis velocidades superiores, todavia inferiores a n_{1peak} ; contatar-nos.

A velocidade de pico é admitida por não além de 5 s continuativos seguidos por um adequado período de repouso ou a baixa ou nula velocidade para o arrefecimento do redutor; especialmente na zona do extremo do eixo rápido.

Para n_1 variável, fazer a selecção em base a n_{1max} , verificando-a também em base a n_{1min} .

Quando entre o motor e o redutor houver uma transmissão por correia, é recomendável - para a seleção - examinar várias velocidades de entrada n_1 para encontrar a melhor solução em termos técnicos e económicos.

Lembrar-se sempre - salvo para exigências diferentes - de nunca entrar com uma velocidade superior a 1 800 min^{-1} , pelo contrário, tirar proveito da transmissão e entrar de preferência com uma velocidade inferior a 900 min^{-1} .

Tam.	Engrenamento																	
	2I			3I			4I			CI			C2I			C3I		
	\dot{n}	n_{1max}	n_{1pic}	\dot{n}	n_{1max}	n_{1pic}	\dot{n}	n_{1max}	n_{1pic}	\dot{n}	n_{1max}	n_{1pic}	\dot{n}	n_{1max}	n_{1pic}	\dot{n}	n_{1max}	n_{1pic}
	min^{-1}	min^{-1}		min^{-1}	min^{-1}		min^{-1}	min^{-1}		min^{-1}	min^{-1}		min^{-1}	min^{-1}		min^{-1}	min^{-1}	
4000, 4001	todos	1 600	2 120	todos	1 800	2 240	todos	1 800	2 360	8...11,2 12,5...18	1 250 1 600	2 120 2 120	20...25 28...40 45...100	1 400 1 600 1 800	2 240 2 240 2 240	todos	1 800	2 360
4500, 4501	todos	1 600	2 120	todos	1 800	2 240	todos	1 800	2 360	8...10 11,2...12,5 14...20	1 180 1 250 1 600	2 120 2 120 2 120	22,4...28 31,5...45 50...125	1 400 1 600 1 800	2 240 2 240 2 240	todos	1 800	2 360
5000, 5001	todos	1 250	2 000	$\leq 31,5$ $\geq 35,5$	1 600 1 800	2 120 2 120	todos	1 800	2 240	-	-	-	22,4...25 28...40 45...100	1 180 1 250 1 600	2 120 2 120 2 120	todos	1 800	2 240
5600, 5601	todos	1 250	2 000	≤ 40 ≥ 45	1 600 1 800	2 120 2 120	todos	1 800	2 240	-	-	-	25...28 31,5...45 50...125	1 180 1 250 1 600	2 120 2 120 2 120	todos	1 800	2 240
6300, 6301	todos	1 060	1 900	$\leq 31,5$ 35,5...50 ≥ 56	1 400 1 600 1 800	2 000 2 000 2 000	todos	1 800	2 120	-	-	-	28...35,5 40...56 63...100	1 180 1 250 1 600	2 000 2 000 2 000	todos	1 800	2 120
7101	≤ 14 ≥ 16	900 1 060	1 400	$\leq 35,5$ 40...50 ≥ 56	1 180 1 400 1 700	2 000	≤ 160 ≥ 200	1 600 1 800	2 120	-	-	-	≤ 40 ≥ 45	900 1 180	1 700	≤ 125 160 ≥ 200	1 400 1 600 1 800	2 120
8001	≤ 14 ≥ 16	800 900	1 250	$\leq 35,5$ 40...50 ≥ 56	950 1 120 1 400	1 850	≤ 160 ≥ 200	1 320 1 600	2 000	-	-	-	≤ 40 ≥ 45	900 1 180	1 600	≤ 125 160 ≥ 200	1 180 1 250 1 600	2 000

5.2 - Determinação do tamanho do redutor

Carga constante

- Preencher todas suas partes do questionário para a seleção, ver a pág. 31; em particular, é preciso dispor da potência P_2 requerida na saída do redutor, das velocidades angulares n_2 e n_1 , das condições de funcionamento (natureza da carga, duração de funcionamento h/d , frequência de partida z , outras considerações) referindo-se ao cap. 3.
- Determinar o fator de serviço f_s requerido em base às condições de funcionamento (cap. 3).
- Selecionar o tamanho do redutor (contemporaneamente também o engrenamento e a relação de transmissão i) em base a n_2 , n_1 e a uma potência P_{N2} igual ou superior de $P_2 \cdot f_s$ (cap. 7 e 9).
- Calcular a potência P_1 exigida na entrada do redutor com a fórmula P_2 / η , onde $\eta = 0,97 \div 0,94$ é o rendimento do redutor (cap. 6).

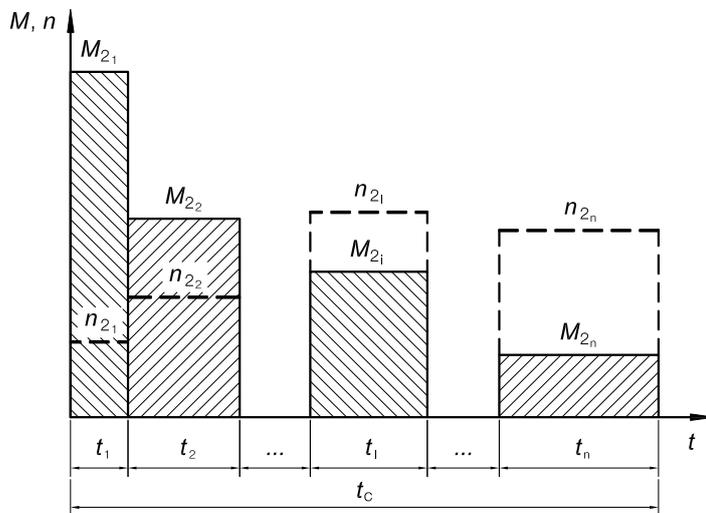
Quando, por motivos de normalização do motor, resulta (considerado o eventual rendimento do motor-redutor) uma potência P_1 aplicada à entrada do redutor maior da exigida, deve ser certo que a maior potência aplicada nunca será exigida e a frequência de arranque z será suficientemente baixa para não influenciar o factor de serviço (cap. 3).

De outra forma para a seleção multiplicar a P_{N2} pela relação P_1 aplicada / P_1 exigida.

Os cálculos podem ser feitos com base nos momentos de torção, em vez de serem baseados nas potências; aliás, para valores de n_2 baixos, é preferível adoptar esta solução.

Carga variável

- Preencher todas suas partes do questionário para a seleção, ver a pág. 31; em especial, é necessário dispor do momento de torção M_2 e da velocidade angular n_2 exigidos ao eixo lento do redutor e das condições de funcionamento (natureza da carga, duração total de funcionamento exigida, frequência de partida z , outras considerações) referindo-se ao cap. 3.
- Na presença do momento de torção exigido M_2 e da velocidade angular n_2 variáveis no tempo segundo um ciclo de carga conhecido, é necessário calcular o momento de torção equivalente M_{2eq} e a velocidade angular equivalente n_{2eq} com as fórmulas seguintes:



$$M_{2eq} = \sqrt[p]{\frac{M_{21}^p \cdot n_{21} \cdot t_1 + M_{22}^p \cdot n_{22} \cdot t_2 + \dots + M_{2i}^p \cdot n_{2i} \cdot t_i + \dots + M_{2n}^p \cdot n_{2n} \cdot t_n}{n_{2eq} \cdot t_c}}$$

$$n_{2eq} = \frac{n_{21} \cdot t_1 + n_{22} \cdot t_2 + \dots + n_{2i} \cdot t_i + \dots + n_{2n} \cdot t_n}{t_c}$$

onde:

- M_{2eq} [N m] é o momento de torção equivalente do ciclo da carga
- M_{2i} [N m] é o momento de torção exigido (constante) do nível da carga i
- n_{2eq} [min^{-1}] é a velocidade equivalente do ciclo de carga
- n_{2i} [min^{-1}] é a velocidade do eixo lento (constante) do nível da carga i
- t_i [min] é a duração do intervalo i
- t_c [min] é a duração total do ciclo ($t_1 + \dots + t_i + \dots + t_n$)
- $p = 6,61$ para uma duração de funcionamento ≤ 8 h/d
- $p = 3,33$ para uma duração de funcionamento > 8 h/d

5.3 - Verificações

- Verificar as eventuais cargas radiais F_{r1} , F_{r2} e axiais F_{a2} segundo as instruções e os valores do cap. 11.
- Dispondo do diagrama de carga e/ou quando se tiver sobrecargas – causadas por arranques com carga plena (especialmente para elevadas inércias e baixas relações de transmissão), frenagens, choques, casos de redutores nos quais o eixo lento passa a ser motriz por efeito das inércias da máquina acionada, outras causas estáticas ou dinâmicas - verificar se o pico máximo do momento de torção (cap. 6) é sempre inferior a M_{2max} (ver cap. 7, 9), se for superior ou não puder ser avaliado, instalar – nos casos acima indicados – dispositivos de segurança de modo a **nunca superar M_{2max}**
- Verificar que a velocidade na entrada for inferior ou igual a n_{1max} (ver cap. 5.1);
- Verificar por cada intervalo i do eventual ciclo de carga que o momento de torção exigido M_{2i} for inferior a M_{2max} e que a velocidade na entrada (correspondente à velocidade do eixo lento n_{2i}) for $n_{2i} \leq n_{1max}$ (ver cap. 5.1);
- Verificar a eventual necessidade do arrefecimento artificial (cap. 4 e 12).
- Para os redutores com **dispositivo antirrecoo**, com determinados i_N ou baixos valores de f_s , verificar a capacidade de carga do dispositivo antirrecoo segundo os valores da tabela «Capacidade de carga do dispositivo antirrecoo» (cap. 12).

5.4 - Questionário para a seleção

Para a coleta dos dados e das informações necessárias para uma correta seleção do redutor ou do motorredutor, preencher completamente o questionário da página seguinte.

Incluir, além disso, eventuais especificações técnicas relativas ao redutor excluindo todo o que concerne outras partes da máquina ou da implantação.

Quando for possível, enfim, incluir desenhos ao questionário, fotos e/ou cada outra informação útil a favorecer a seleção melhor do ponto de vista técnico e econômico.

1 Condições de uso

Área de aplicação/Setor industrial

Tipo de máquina a ser acionada

- máquina nova
- máquina existente, em funcionamento
- reductor atualmente empregado

Temperatura ambiente [°C]

min Normal máx

Altitude [m s.n.m.]

Ambiente:

- normal (industrial) amb. fechado
- normal (industrial) ambiente aberto
- pulverulento
- corrosivo / húmedo

Posição do reductor

- espaço restrito com limitado movimento do ar ($v_{ar} < 0,63$ m/s)
- espaço amplo com movimento do ar livre ($v_{ar} \geq 1,25$ m/s)
- espaço aberto, protegido pelas intemperias e pela irradiação

2 Dados de carga

Velocidade exigida do eixo lento [min⁻¹]

min nominal máx

min nominal máx

Potência exigida no eixo lento [kW]

min nominal máx

Velocidade na entrada (redutores) [min⁻¹]

min nominal máx

Natureza da carga:

- uniforme
- sobrecargas moderadas
- sobrecargas fortes

Frequência de partida [arr./h]

Momento de inércia da máquina [kg m²]

min Normal máx

Duração de funcionamento [h/d]

Duração total [h]

Tipo de serviço (S1 ... S10)

Ciclo de carga incluído

- sim
- não

3 Motor

Tipo de motor:

- assíncrono trifásico (c.a.)
- assíncrono trifásico com inverter
- c.c. com convertidor
- de ignição (monocilíndrico)
- de ignição (pluricilíndrico)

Potência P_1 [kW]

min nominal máx

Velocidade nominal n_1 [min⁻¹]

min nominal máx

Alimentação do motor c.a.:

tensão [V] frequência [Hz]

Tamanho do motor IEC (motor c.a.)

Tipo de arranque motor c.a.:

- direita
- Y / Δ
- soft starter / inverter

Freio eletromagnético

- de estacionamento
- de trabalho
- de segurança

Momento de frenagem [N m]

Momento de aperto [N m]

Momento de inércia [kg m²]

Execução do motor elétrico (c.a. e c.c.):

- com servoventilador
- com encoder
- com dinamo taquimétrica

Conexão com o reductor:

- com junta
- com correias trapezoidais

seção n. d_m [mm] d_1 [mm]

- com correia dentada

seção n. d_m [mm]

Eventual limitação às dimensões da transmissão

4 Redutor

Forma construtiva

Sentido de rotação eixo lento

- flecha branca
- seta negra
- seta branca e negra

Dispositivo antirrecoo (se presente)

- rotação livre seta branca
- rotação livre seta negra

Tipo de arrefecimento permitido

- com ventoinha
- com serpentina
- com trocador de calor interno
- com unidade UR O/A
- com unidade UR O/W

Tipo de conexão à máquina

- montagem pendular
- com junta elástica / semielástica
- com junta cardânica
- com correia dentada

passo d_m d_1 ψ

- com corrente

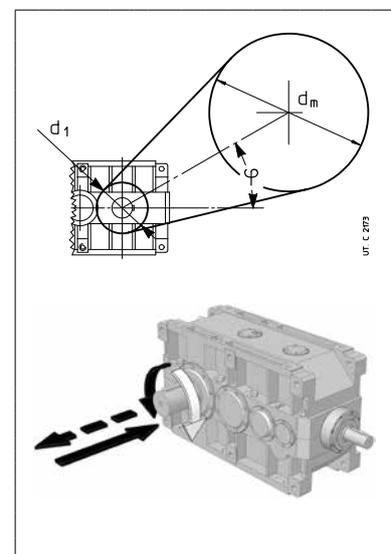
passo n. z_2 z_3 saliência [mm] ψ

- com engr.cilíndrica com dentes diretos

passo n. z_2 z_3 saliência [mm] ψ

Eventual carga axial F_a [N]

Eventual limitação às dimensões da transmissão



Página deixada intencionalmente em branco.

Pormenores construtivos e funcionais

Níveis sonoros L_{WA} e L_{pA}	34
Rendimento.....	34
Sobrecargas.....	34
Momento de inércia (de massa) J_1 [$kg\ m^2$].....	35
Extremidade do eixo rápido e lento.....	36
Dimensão dos tampões.....	36
Dimensões das tampas laterais.....	37
Sentido de rotação.....	37
Lubrificação forçada dos rolamentos e/ou engrenagens ou com unidade de arrefecimento.....	38

Níveis sonoros L_{WA} e L_{pA}

Valores normais de produção de nível de potência sonora L_{WA} [dB(A)]¹⁾ e nível médio de pressão sonora L_{pA} [dB(A)]²⁾ com carga nominal e velocidade em entrada $n_1 = 1\ 500^{3)}$ min⁻¹. Tolerância +3 dB(A).

Se necessário, podem ser fornecidos redutores com níveis sonoros reduzidos (normalmente, inferiores a 3 dB(A) relativamente aos valores indicados na tabela): contactar-nos.

No caso de redutor com arrefecimento artificial com ventoinha, somar aos valores da tabela 3 dB(A) para 1 ventoinha e 5 dB(A) para 2 ventoinhas.

Tamanho	Redutores com eixos paralelos								Redutores com eixos ortogonais													
	R 2I		R 3I		R 4I		R CI		R C2I		R C3I											
	$i_N \leq 12,5$ L_{WA} L_{pA}	$i_N \geq 14$ L_{WA} L_{pA}	$i_N \leq 63$ L_{WA} L_{pA}	$i_N \geq 71$ L_{WA} L_{pA}	$i_N \leq 160$ L_{WA} L_{pA}	$i_N \geq 200$ L_{WA} L_{pA}	$i_N \leq 16$ L_{WA} L_{pA}	$i_N \geq 18$ L_{WA} L_{pA}	$i_N \leq 63$ L_{WA} L_{pA}	$i_N \geq 71$ L_{WA} L_{pA}	L_{WA}	L_{pA}										
4000 ... 4501	105	93	102	90	101	89	98	86	95	83	92	80	101	89	96	84	98	86	96	84	92	80
5000 ... 5601	-	-	106	94	105	93	102	90	99	87	96	84	-	-	101	89	99	87	99	87	96	84
6300, 6301	-	-	110	98	109	97	106	94	103	91	100	88	-	-	104	92	104	92	102	90	99	87
7101	-	-	112	100	111	99	108	96	105	93	102	90	-	-	106	94	104	92	104	92	102	90
8001	-	-	114	102	113	101	110	98	107	95	104	92	-	-	107	95	105	93	103	91	103	91

1) Conforme ISO 8579-1.

2) Média dos valores medidos a 1 m da superfície externa do redutor, situado num campo livre e sobre um plano refletor.

3) No campo de velocidade n_1 750 ÷ 1 800 min⁻¹, somar aos valores de tabela: -3 dB(A) para 750 min⁻¹; -2 dB(A) para 1000 min⁻¹; -1 dB(A) para $n_1 = 1\ 200$ min⁻¹; +2 dB(A) para $n_1 = 1\ 800$ min⁻¹.

Rendimento

O valor do rendimento indicado na tabela é aproximativo e relativo às condições nominais de funcionamento (momento de torção, velocidade, temperatura); é necessário lembrar-se que o valor de rendimento pode diminuir consideravelmente para valores de $M_2 \ll M_{N2}$.

Rendimento nominal	Redutores com eixos paralelos			Redutores com eixos ortogonais		
	R 2I	R 3I	R 4I	R CI	R C2I	R C3I
η	0,970	0,955	0,940	0,970	0,955	0,940

Sobrecargas

Quando o redutor é submetido às elevadas sobrecargas estáticas e dinâmicas, é necessário verificar que o valor de estas sobrecargas seja sempre inferior a M_{2max} (ver cap. 7, 9).

Normalmente há sobrecargas quando se tem:

- arranques com carga plena (especialmente para elevadas inércias e baixas relações de transmissão), frenagens, choques;
- casos de redutores onde o eixo lento passa a ser motriz por efeito das inércias da máquina acionada;
- potência aplicada superior à exigida; outras causas estáticas ou dinâmicas.

A seguir estão algumas considerações gerais sobre estas sobrecargas e, para alguns casos típicos, algumas fórmulas para a avaliação.

Quando não for possível avaliar-os, inserir dispositivos de segurança para nunca superar M_{2max} .

Momento de aperto

Quando a partida é com plena carga (especialmente para as elevadas inércias e as baixas relações de transmissão), verificar que M_{2max} seja maior ou igual ao momento de aperto que pode ser calculado com a fórmula:

$$M_2 \text{ aperto} = \left(\frac{M \text{ aperto}}{M_N} \cdot M_2 \text{ disponível} - M_2 \text{ exigido} \right) \cdot \frac{J}{J + J_0} + M_2 \text{ exigido}$$

onde:

M aperto e M_N são respetivamente o momento de aperto e nominal do motor;

M_2 exigido é o momento de torção absorvido pela máquina por travagem e atrito;

M_2 disponível é o momento de torção na saída causado pela potência nominal do motor;

J_0 é o momento de inércia (de massa) do motor;

J é o momento de inércia (de massa) externo (redutor, juntas, máquina acionada) em kg m², relativo ao eixo do motor.

NOTA: quando se quer verificar se o momento de aperto for suficientemente elevado para o arranque, considerar, na avaliação de M_2 exigido, eventuais atritos de primeiro arranque.

Paradas de máquinas com elevada energia cinética (elevados momentos de inércia com elevadas velocidades) com motor autofrenante

Verificar a solicitação de frenagem com a fórmula:

$$\left(\frac{Mf}{\eta} \cdot i + M_2 \text{ exigido} \right) \cdot \frac{J}{J + J_0} - M_2 \text{ exigido} \leq M_{2max}$$

onde:

Mf é o momento de frenagem aplicado ao eixo rápido; para os outros símbolos ver em cima e cap. 1.

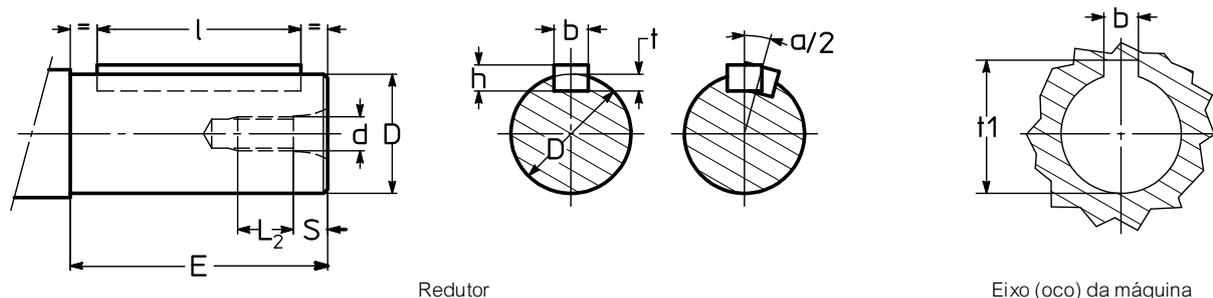
Momento de inércia (de massa) J_1 [kg m²]

O momento de inércia se refere ao eixo rápido do redutor, na execução com única saliência do eixo rápido e lento; o momento referido ao eixo lento é obtido da relação $J_2 = J_1 \cdot i^2$.

Engre- namento	i_N	Tamanho do redutor ¹⁾									
		Momento de inércia de massa J_1 [kg m ²]									
		4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301
2I	10	0,713	0,732	–	–	–	–	–	–	–	–
	11,2	0,684	0,7	0,8	0,813	–	–	–	–	–	–
	12,5	0,467	0,478	0,757	0,769	–	–	–	–	–	–
	14	0,448	0,458	0,521	0,53	1,393	1,429	1,609	1,633	3,593	3,643
	16	0,431	0,44	0,495	0,502	1,333	1,363	1,522	1,543	3,412	3,428
	18	0,297	0,303	0,469	0,475	0,994	1,017	1,439	1,457	3,296	3,332
	20	0,286	0,291	0,45	0,455	0,956	0,975	1,39	1,406	2,39	2,4
22,4	0,279	0,284	0,31	0,314	0,808	0,823	1,023	1,035	2,318	2,34	
3I	25	0,21	0,213	0,298	0,301	0,79	0,803	0,862	0,871	–	–
	28	0,206	0,208	0,224	0,226	0,602	0,611	0,653	0,659	1,526	1,539
	31,5	0,202	0,204	0,217	0,219	0,588	0,595	0,633	0,638	1,476	1,481
	35,5	0,149	0,15	0,211	0,212	0,418	0,423	0,613	0,617	0,996	1,004
	40	0,146	0,147	0,156	0,157	0,409	0,413	0,601	0,605	0,966	0,969
	45	0,133	0,134	0,152	0,153	0,362	0,365	0,425	0,427	0,834	0,953
	50	0,131	0,132	0,137	0,138	0,356	0,359	0,374	0,376	0,816	0,818
	56	0,075	0,076	0,135	0,135	0,241	0,243	0,366	0,368	0,555	0,63
	63	0,074	0,075	0,078	0,079	0,237	0,239	0,249	0,25	0,543	0,544
	71	0,054	0,054	0,077	0,077	0,164	0,165	0,244	0,245	0,363	0,538
	80	0,053	0,053	0,056	0,056	0,162	0,163	0,169	0,17	0,356	0,357
	90	0,048	0,048	0,054	0,055	0,148	0,149	0,166	0,167	0,352	0,353
	100	0,047	0,047	0,054	0,054	0,147	0,148	0,164	0,165	0,317	0,317
	125	–	–	0,048	0,048	–	–	–	–	–	–
	4I	125	0,044	0,044	0,045	0,045	0,128	0,129	0,131	0,131	0,275
160		0,035	0,035	0,035	0,035	0,106	0,106	0,108	0,108	0,248	0,248
200		0,021	0,021	0,022	0,022	0,05	0,05	0,051	0,051	0,112	0,112
250		0,017	0,017	0,018	0,018	0,042	0,042	0,042	0,042	0,101	0,101
315		0,015	0,015	0,017	0,017	0,036	0,036	0,042	0,042	0,084	0,084
CI	8	0,964	0,993	1,387	–	–	–	–	–	–	–
	9	0,916	0,943	1,284	1,309	–	–	–	–	–	–
	10	0,872	0,894	1,035	1,229	–	–	–	–	–	–
	11,2	0,845	0,866	0,969	0,985	–	–	–	–	–	–
	12,5	0,572	0,587	0,921	0,934	–	–	–	–	–	–
	14	0,556	0,569	0,634	0,644	–	–	–	–	–	–
	16	0,388	0,397	0,603	0,612	–	–	–	–	–	–
	18	0,378	0,386	0,426	–	–	–	–	–	–	–
C2I	20	0,398	0,403	0,408	0,413	–	–	–	–	–	–
	22,4	0,391	0,395	0,42	0,423	1,26	1,274	–	–	–	–
	25	0,384	0,388	0,409	0,412	1,236	1,248	1,311	1,319	–	–
	28	0,298	0,3	0,399	0,402	0,953	0,962	1,278	1,285	1,642	1,655
	31,5	0,293	0,296	0,31	0,311	0,938	0,946	0,986	0,992	1,597	1,601
	35,5	0,272	0,274	0,303	0,305	0,859	0,864	0,965	0,97	1,568	1,577
	40	0,269	0,271	0,279	0,281	0,849	0,854	0,879	0,883	1,169	1,172
	45	0,181	0,182	0,275	0,276	0,564	0,568	0,866	0,869	1,028	1,156
	50	0,179	0,18	0,186	0,186	0,558	0,561	0,577	0,579	1,01	1,012
	56	0,124	0,124	0,183	0,184	0,383	0,386	0,569	0,571	0,671	1,002
	63	0,122	0,123	0,126	0,127	0,38	0,381	0,391	0,393	0,66	0,661
	71	0,114	0,114	0,125	0,125	0,358	0,359	0,386	0,387	0,652	0,655
	80	0,113	0,114	0,124	0,124	0,356	0,357	0,383	0,384	0,443	0,443
100	0,068	0,069	0,075	0,075	0,221	0,222	0,239	0,24	0,438	0,438	
125	–	–	0,069	0,069	–	–	0,223	0,223	–	–	
C3I	125	0,051	0,052	0,052	0,053	0,163	0,163	0,166	0,166	0,319	0,319
	160	0,034	0,034	0,034	0,034	0,104	0,105	0,106	0,106	0,215	0,215
	200	0,027	0,027	0,027	0,027	0,087	0,087	0,088	0,088	0,137	0,169
	250	0,016	0,016	0,016	0,016	0,052	0,052	0,053	0,053	0,108	0,108
	315	0,013	0,013	0,013	0,013	0,044	0,044	0,045	0,045	0,065	0,065

1) Para tamanhos 7101 e 8001, contactar-nos.

Extremidade do eixo rápido e lento



Redutor

Eixo (oco) da máquina

UTC 2099

Extremidade do eixo						Chaveta			Rasgo		
D Ø	E	d Ø	S	L ₂	$\alpha/2_{\max}$ arc min 1)	b h9	h h11	l	b h9 núcleo N9 eixo	t eixo	t ₁ eixo
38 k6	80	M10	7,6	18,4	3,27	10	8	70	10	5	41,3
48 k6	110	M12	9,5	22,5	3,08	14	9	90	14	5,5	51,8
55 m6	110	M12	9,5	22,5	2,75	16	10	90	16	6	59,3
60 m6	140	M16	12,7	27,3	2,46	18	11	110	18	7	64,4
65 m6	140	M16	12,7	27,3	2,33	18	11	110	18	7	69,4
70 m6	140	M16	12,7	27,3	2,55	20	12	125	20	7,5	74,9
75 m6	140	M16	12,7	27,3	2,38	20	12	125	20	7,5	79,9
80 m6	170	M20	16	34	2,23	22	14	140	22	9	85,4
90 m6	170	M20	16	34	1,99	25	14	140	25	9	95,4
100 m6	210	M24	19	41	1,79	28	16	180	28	10	106,4
110 m6	210	M24	19	41	1,63	28	16	180	28	10	116,4
120 m6	210	M30	22	45	1,78	B32	18	170	32	11	127,4
125 m6	210	M30	22	45	1,71	32	18	180	32	11	132,4
140 m6	250	M30	22	45	1,52	36	20	180	36	12	148,4
150 m6	245	M36	27	54	1,42	36	20	220	36	12	158,4
150 m6	250	M36	27	54	1,42	B36	20	210	36	12	158,4
180 m6	300	M36	27	54	1,18	45	25	250	45	15	190,4
190 m6	280	M36	27	54	1,12	B45	25	230	45	15	200,4
200 m6	280	M36	27	54	1,07	B45	25	230	45	15	210,4
200 m6	350	M36	27	54	1,07	45	25	320	45	15	210,4
210 m6	300	M36	27	54	1,02	B50	28	250	50	17	221,4
220 m6	300	M36	27	54	0,97	B50	28	250	50	17	231,4
240 m6	330	M45	33	67	1,06	B56	32	270	56	20	252,4
250 m6	330	M45	33	67	1,02	B56	32	270	56	20	262,4
270 m6	380	M45	33	67	0,94	B63	32	320	63	20	282,4
280 m6	380	M45	33	67	0,91	B63	32	320	63	20	292,4
300 m6	430	M45	33	67	0,85	B70	36	355	70	22	314,4
320 m6	430	M45	33	67	0,80	B70	36	355	70	22	334,4
360 m6	590	M45	33	67	1,45	B80	40	550	90	25	375,4
400 m6	660	M45	33	67	1,50	B90	45	610	90	28	417,4

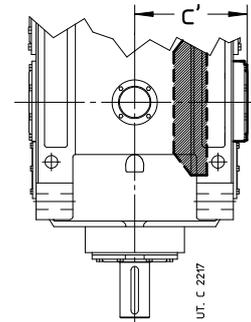
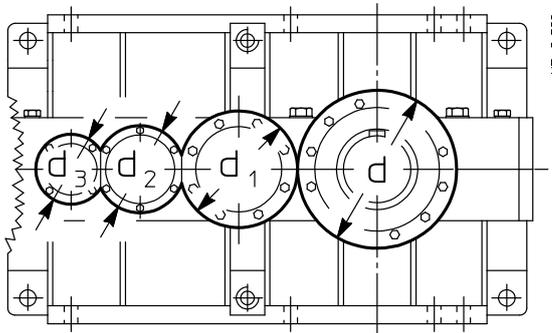
1) Desalinhamento máximo angular dos rasgos da chaveta nos eixos bi-salientes.

Dimensão dos tampões

Os tampões de carga, descarga e nível tem de série a rosca G 1", G 1" para o tamanho 7101, G 1" para o tamanho 8001.

Dimensões dos tampões laterais

Os tampões do eixo lento estão mecanizados para permitir a utilização para a centragem. Para as dimensões da altura dos tampões, considerar a diferença $C - H_1$ (cap. 8 e 10); para engrenamentos CI e C2I as dimensões do tampão lado roda cônica está indicado na tabela. Tolerância sobre o diâmetro $\pm 0,5$ (excluída a cota d).

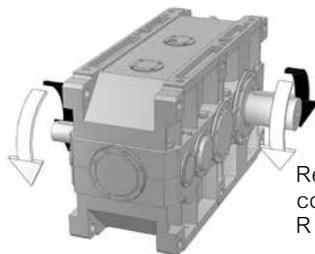
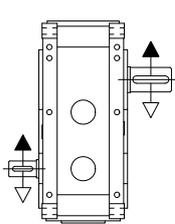


Tamanho	Engrenamento									
	2I				3I, 4I, C2I, C3I			2I, 3I, 4I, CI, C2I, C3I		
	d_3 Ø		d_2 Ø		d_3 Ø	d_2 Ø	c' (C2I)	d_1 Ø	c' (CI)	d Ø h7
4000, 4001	$i_N \leq 11,2$ 170	$i_N \geq 12,5$ 190	$i_N \leq 11,2$ 259	$i_N \geq 12,5$ 248	190	248	318	340	363 ¹⁾	432
4500, 4501	$i_N \leq 12,5$ 170	$i_N \geq 14$ 190	$i_N \leq 12,5$ 259	$i_N \geq 14$ 248	190	248	318	340	363 ¹⁾	472
5000, 5001					228	320	423 ¹⁾	388	–	530
5600, 5601					228	320	423	432	–	590
6300, 6301					248	362	468	510	–	648
7101					320	490	518	648	–	782 ²⁾
8001					388	550	580	782	–	889 ²⁾

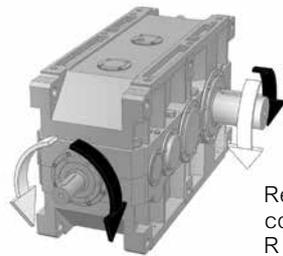
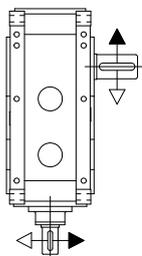
1) Saliente em relação à cota C (ver cap. 10.1 e 10.2).

2) Para o eixo lento oco: 842 (tamanho 7101), 969 (tamanho 8001).

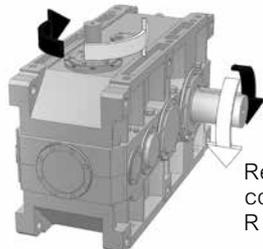
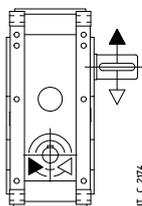
Sentidos de rotação



Redutor com eixos paralelos: R 2I ... UP1A



Redutor com eixos ortogonais: R C2I ... UO1A



Redutor com eixos ortogonais: R C2I ... UO1V

A correspondência entre os sentidos de rotação do eixo rápido e eixo lento está indicada aos cap. 8 e 10 e é em função da execução e do engrenamento. Para a interpretação do significado das setas, considerar os seguintes esquemas exemplificativos.

Lubrificação forçada dos rolamentos e/ou das engrenagens com motobomba: esquema do circuito hidráulico

Os rolamentos e/ou os engrenagens a serem lubrificados forçadamente são definidos por Rossi em função do redutor e da aplicação.

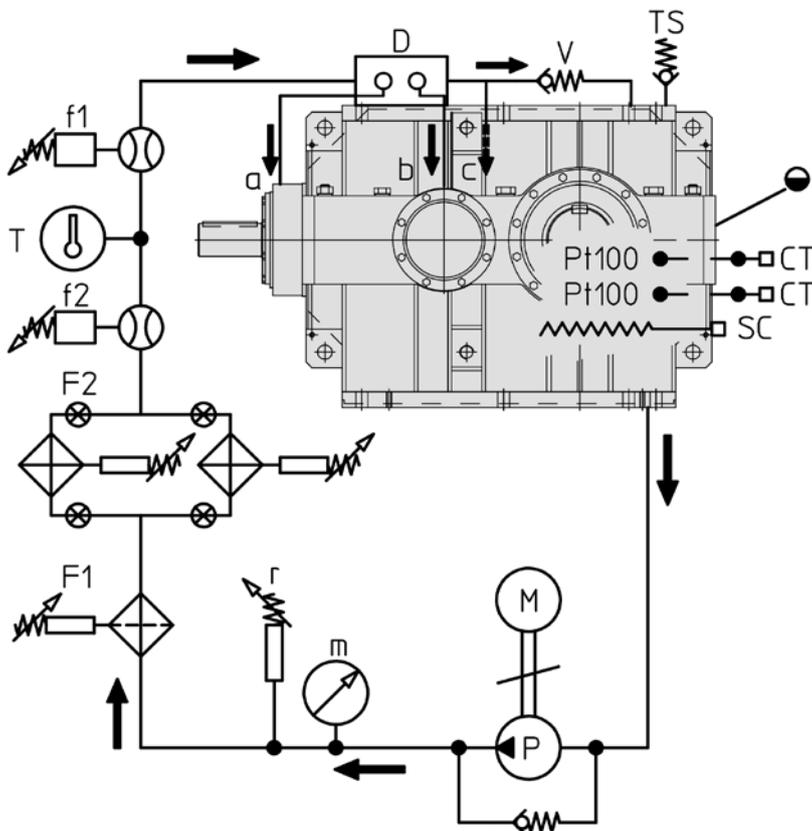
De série

a, b, c	Conduitas engrenagem/rolamentos
m	Manômetro (0 ÷ 16 bar)
M	Motor bomba (1,5 kW, 230.400 V 50 Hz)
P	Bomba (30 dm ³ /min)
T	Termómetro 0 ÷ 120 °C
V	Válvula de segurança
r	Pressostato de mínima
TS	Tampão de carga
D	Distribuidor do fluxo
●	Nível do óleo (aproximado)

Sob encomenda

Pt100*	Sensor de temperatura do óleo (fornecido separadamente)*
f1	Fluxostato elétrico montagem vertical
f2	Fluxostato visual
F1	Filtro
F2	Filtros em intercâmbio
CT03N*, CT10N*	Dispositivos de control de 2 e 3 limiares (fornecidos separadamente); alimentação 230 V 50 Hz*
SC*	Aquecedor do óleo*

* Sob encomenda mas necessário para o arranque do redutor com $T_{\text{ambiente}} (= T_{\text{óleo}}) \leq 25 \text{ °C}$: pré-aquecer o óleo com o aquecedor.

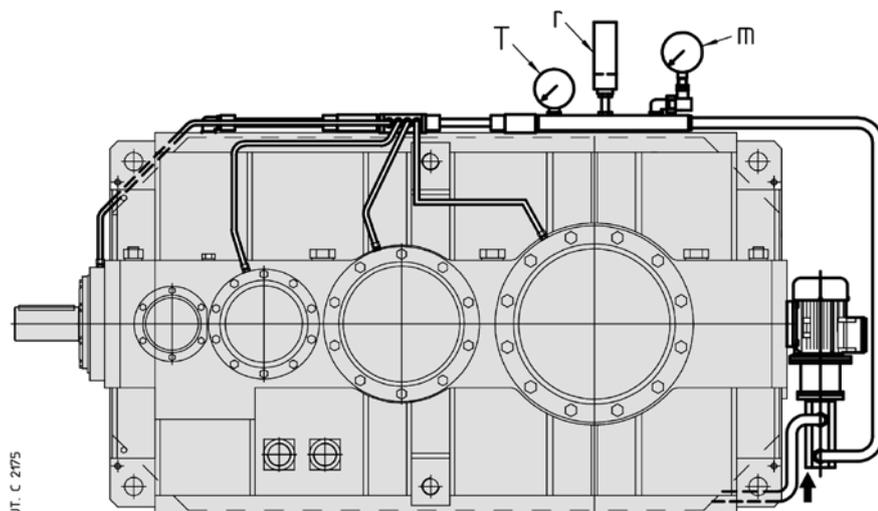


Partidas a baixa temperatura ($T_{\text{óleo}} = T_{\text{ambiente}} \leq 25 \text{ °C}$) do redutor com lubrificação forçada

Prever sempre o aquecedor de pré-aquecimento do óleo e os dispositivos de sinalização com dois limiares CT03N + Pt100 e com três limiares CT10N + Pt100.

- **CT03N** (dispositivo com 2 limiares) e relativo sensor de temperatura Pt100, para pilotar o aquecedor; calibrar o limiar de intervenção a 50 °C (para desalimentar o aquecedor) e o limiar de restabelecimento a 30 °C.
- **CT10N** (dispositivo com 3 limiares) e relativo sensor de temperatura Pt100 para a autorização da partida da motobomba e do motor do redutor; se aconselha atrasar a partida do motor do redutor de ao menos 1 min em relação à partida da motobomba para ter o óleo já no círculo: a motobomba funcionará simultaneamente ao redutor; calibrar o limiar da intervenção a 30 °C para ligar o redutor e a motobomba, o limiar de restabelecimento a 10 °C e o limiar de segurança a 90 °C.

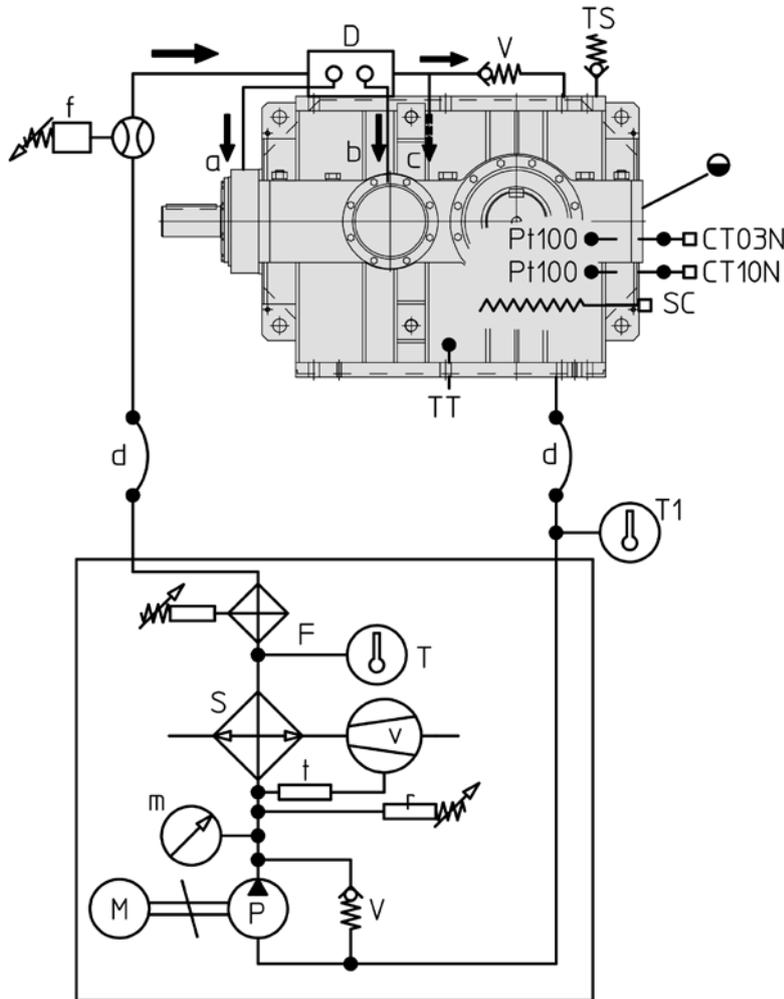
Para a partida com $T_{\text{óleo}} (= T_{\text{ambiente}}) \leq 0 \text{ °C}$ calibrar os dispositivos CT03N e CT10N em função da temperatura ambiente real (ver também o ponto B1 na tabela ao cap. 12 (8)).



Exemplo esquemático de lubrificação forçada com motobomba; a posição exacta da motobomba depende do tamanho do redutor, do engrenamento, da forma construtiva e das dimensões disponíveis por este motivo, sob encomenda, é fornecido um desenho da solução específica; as tubações são realizadas normalmente com tubos flexíveis de aspiração e de envio e com tubos rígidos entre o distribuidor de vazão e os rolamentos.

Lubrificação forçada dos rolamentos e/ou das engrenagens com unidade autónoma de arrefecimento óleo/ar ou óleo/água: esquema hidráulico

Os rolamentos e/ou os engrenagens a serem lubrificadas forçadamente são definidos por Rossi em função do redutor e da aplicação.



De série

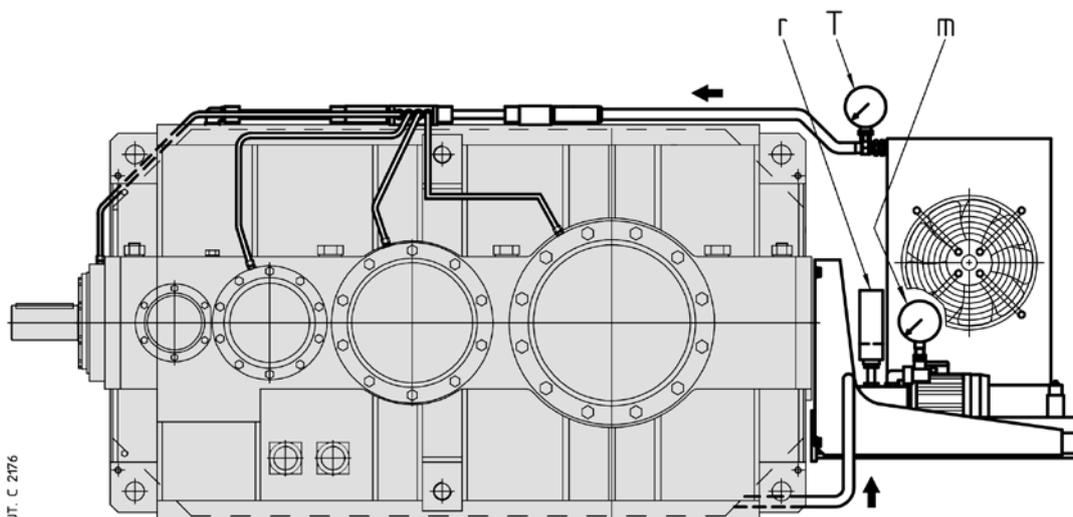
a, b, c	Conduitas engrenagem/rolamentos
d	Conexão flexível (aos cuidados do Cliente)
m	Manómetro (0 ÷ 16 bar)
M	Motor bomba (cap. 12 (10))
P	Bomba (cap. 12 (10))
S	Trocador de calor óleo/ar ou óleo/água
v	Motoventilador (UR O/A...)
t	Termostato ventilador 0 ÷ 90 °C (UR O/A)
T	Termómetro 0 ÷ 120 °C
V	Válvula de segurança
r	Pressostato de mínima
TS	Tampão de carga
D	Distribuidor do fluxo
●	Nível do óleo aproximado

Sob encomenda

Pt100*	Sensor de temperatura do óleo (fornecido separadamente)*
f	Fluxostato (fornecido separadamente)
F	Filtro com sinalizador elétrico de entupimento (com UR O/A.. fornecido separadamente)
CT03N*, CT10N*	Dispositivos de controle de 2 e 3 limares (fornecidos separadamente); alimentação 230 V 50 Hz*
T1	Termómetro 0 ÷ 120 °C
TT	Termostato bimetalico
SC*	Aquecedor do óleo*

* Sob encomenda mas necessário para o arranque do redutor com $T_{ambiente} (= T_{óleo}) \leq 25 \text{ °C}$: pre-aquecer o óleo com o aquecedor.

Para **Partidas a baixa temperatura**: ver pág. precedente.



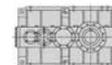
Exemplo esquemático de lubrificação forçada com unidade de arrefecimento: a posição exata da unidade de arrefecimento depende do tamanho do redutor, do engrenamento, da forma construtiva e das dimensões disponíveis: por isso, sob encomenda, se fornece um desenho da solução específica; as tubulações são realizadas normalmente com tubos flexíveis na aspiração e no envio e com tubos rígidos entre o distribuidor de fluxo e os rolamentos.

UT. C 2176

Página deixada intencionalmente em branco.

Tabelas de seleção

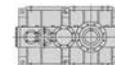
(redutores com eixos paralelos)



$n_1 = 1\ 800\ \text{min}^{-1}$

Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
2I	10	180	1820▲ 95 (155)	2000▲ 105 (180)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11,2	160	1600▲ 95 (155)	1780▲ 106 (180)	1890▲ 114 (212)	2040▲ 123 (243)	-	-	-	-	-	-	-	-
	12,5	140	1440▲ 95 (160)	1610▲ 106 (180)	1690▲ 116 (212)	1790▲ 122 (243)	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	132	1270▲ 95 (160)	1420▲ 106 (180)	1550▲ 118 (218)	1710▲ 130 (243)	2150▲ 160 (315)	2420▲ 180 (365)	2970▲ 224 (425)	3360▲ 253 (487)	4410▲ 335 (600)	4820▲ 366 (710)	-	-
	16	112	1100▲ 95 (155)	1180▲ 102 (175)	1370▲ 118 (218)	1510▲ 130 (250)	1880▲ 160 (307)	2080▲ 177 (355)	2640▲ 224 (425)	3010▲ 255 (500)	3830▲ 335 (600)	4210▲ 375 (710)	-	-
	18	100	1010▲ 95 (155)	1130▲ 106 (180)	1180▲ 117 (206)	1250▲ 124 (236)	1720▲ 160 (307)	1940▲ 180 (355)	2310▲ 224 (412)	2570▲ 249 (462)	3460▲ 335 (580)	3840▲ 373 (670)	-	-
	20	90	881▲ 95 (155)	980▲ 106 (180)	1080▲ 118 (218)	1210▲ 132 (250)	1510▲ 160 (307)	1700▲ 180 (355)	2110▲ 224 (437)	2420▲ 257 (500)	3020▲ 335 (615)	3330▲ 375 (710)	-	-
	22,4	80	796▲ 95 (145)	888▲ 106 (170)	953▲ 118 (206)	1040▲ 128 (236)	1340▲ 160 (315)	1510▲ 180 (365)	1850▲ 224 (412)	2120▲ 257 (475)	2730▲ 335 (580)	3050▲ 375 (670)	-	-
3I	25	71	711 95 (170)	753 101 (195)	865▲ 118 (190)	968▲ 132 (218)	1220▲ 160 (300)	1370▲ 180 (345)	1650▲ 224 (412)	1890▲ 257 (487)	-	-	3390▲ 462 (925)	-
	28	63	658 100 (170)	704 107 (195)	746 115 (218)	803 124 (250)	1250▲ 190 (335)	1380▲ 210 (387)	1470▲ 227 (450)	1590▲ 245 (487)	2200▲ 320 (630)	2540▲ 371 (750)	3390▲ 497 (1000)	-
	31,5	56	571 100 (170)	639 112 (195)	698 122 (230)	748 131 (265)	1090▲ 190 (325)	1220▲ 212 (375)	1380▲ 241 (450)	1510▲ 262 (530)	1910▲ 320 (630)	2170▲ 371 (750)	3390▲ 575 (1150)	-
	35,5	50	525 100 (170)	577 110 (195)	622 125 (230)	663 133 (257)	991 190 (335)	1110 212 (375)	1230▲ 243 (425)	1380▲ 274 (500)	1750▲ 327 (650)	2020▲ 378 (750)	3370▲ 630 (1120)	-
	40	45	456 100 (165)	511 112 (190)	571 125 (230)	609 133 (265)	867 190 (335)	968 212 (375)	1120▲ 243 (462)	1290▲ 280 (530)	1520▲ 327 (650)	1730▲ 378 (750)	2920▲ 630 (1180)	-
	45	40	417 100 (170)	467 112 (195)	497 125 (218)	556 140 (250)	787 190 (335)	878 212 (387)	972 243 (437)	1120 280 (500)	1380▲ 333 (670)	1620▲ 386 (775)	2570▲ 625 (1220)	-
	50	35,5	362 100 (170)	406 112 (195)	453 125 (236)	508 140 (272)	689 190 (335)	768 212 (387)	881 243 (475)	1010 280 (545)	1270▲ 352 (670)	1370▲ 386 (775)	2250▲ 630 (1220)	-
	56	31,5	328 100 (170)	368 112 (195)	394 125 (224)	442 140 (257)	639 190 (345)	714 212 (387)	772 243 (450)	890 280 (515)	1170 354 (670)	1310 394 (775)	2100▲ 630 (1250)	2870▲ 900 (1750)
	63	28	285 100 (170)	319 112 (195)	357 125 (243)	400 140 (272)	560 190 (345)	624 212 (387)	716 243 (475)	825 280 (545)	1020 355 (670)	1160 412 (775)	1820▲ 630 (1250)	2490▲ 900 (1750)
	71	25	267 100 (175)	299 112 (200)	310 125 (224)	348 140 (257)	504 190 (355)	562 212 (400)	627 243 (450)	723 280 (515)	935 355 (690)	1060 412 (800)	1660▲ 630 (1250)	2260▲ 900 (1800)
	80	22,4	232 100 (175)	260 112 (200)	290 125 (243)	325 140 (280)	441 190 (355)	492 212 (400)	564 243 (487)	650 280 (560)	812 355 (690)	926 412 (800)	1440▲ 630 (1250)	1970▲ 900 (1800)
	90	20	214 100 (175)	239 112 (200)	252 125 (230)	283 140 (265)	403 190 (355)	450 212 (400)	494 243 (462)	570 280 (530)	733 355 (650)	850 412 (750)	1330▲ 630 (1250)	1860▲ 900 (1800)
	100	18	185 100 (175)	208 112 (200)	229 125 (243)	257 140 (280)	353 190 (355)	394 212 (400)	451 243 (487)	520 280 (545)	641 355 (690)	731 412 (800)	1150▲ 630 (1250)	1620▲ 900 (1800)
125	14	-	-	183 125 (212)	205 140 (243)	-	-	361 243 (425)	416 280 (487)	-	-	-	-	
4I	125	14	142 95 (180)	159 106 (206)	185 125 (250)	212 143 (290)	278 190 (365)	301 206 (412)	350 243 (487)	399 277 (560)	486 345 (690)	554 400 (800)	899▲ 650 (1250)	1350▲ 925 (1800)
	160	11,2	118 100 (180)	132 112 (206)	146 125 (250)	168 145 (290)	226 190 (365)	248 209 (412)	285 243 (487)	326 278 (560)	396 353 (690)	440 400 (800)	730▲ 650 (1250)	1050▲ 925 (1800)
	200	9	98,6 100 (180)	110 112 (206)	122 125 (250)	141 145 (290)	169 190 (365)	188 212 (412)	213 243 (487)	244 278 (560)	301 345 (690)	342 400 (800)	579 650 (1250)	813▲ 925 (1800)
	250	7,1	77,6 100 (180)	86,9 112 (206)	95,7 125 (250)	111 145 (290)	137 190 (365)	153 212 (412)	173 243 (487)	198 278 (560)	246 355 (690)	280 412 (800)	471 650 (1250)	630▲ 925 (1800)
	315	5,6	63,1 100 (180)	70,7 112 (206)	73,4 125 (230)	85,1 145 (265)	108 190 (365)	120 212 (412)	134 243 (462)	155 280 (530)	197 355 (690)	224 412 (800)	371 650 (1250)	497▲ 925 (1800)

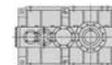
▲ Necessária lubrificação forçada com motobomba e eventual trocador de calor (ver cap. 6 e 12).



$n_1 = 1\ 500\ \text{min}^{-1}$

Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
2I	10	150	1590 100 (160)	1780 112 (180)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11,2	132	1400 100 (160)	1570 112 (180)	1700 123 (218)	1800 130 (250)	—	—	—	—	—	—	—	—
	12,5	118	1260 100 (160)	1420 112 (185)	1520 125 (218)	1610 132 (250)	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	106	1110 100 (160)	1250 112 (185)	1370 125 (218)	1480 135 (250)	1910▲ 170 (325)	2120▲ 189 (375)	2690▲ 243 (437)	3010▲ 272 (500)	3900▲ 355 (615)	4300▲ 392 (710)	—	—
	16	95	966 100 (155)	1060 110 (180)	1210 125 (218)	1350 140 (250)	1670▲ 170 (315)	1820▲ 185 (365)	2390▲ 243 (437)	2670▲ 272 (500)	3380▲ 355 (615)	3740▲ 400 (710)	—	—
	18	85	890 100 (160)	997 112 (185)	1050 125 (206)	1120 133 (236)	1530▲ 170 (315)	1710▲ 190 (365)	2090▲ 243 (412)	2310▲ 268 (475)	3050▲ 355 (580)	3440▲ 400 (670)	—	—
	20	75	772 100 (160)	865 112 (185)	954 125 (224)	1070 140 (257)	1340▲ 170 (315)	1490▲ 190 (365)	1910▲ 243 (450)	2140▲ 272 (515)	2670▲ 355 (630)	2960▲ 400 (730)	—	—
	22,4	67	698 100 (150)	782 112 (175)	841 125 (212)	930 138 (243)	1190▲ 170 (325)	1330▲ 190 (375)	1670▲ 243 (425)	1870▲ 272 (487)	2410▲ 355 (600)	2710▲ 400 (690)	—	—
3I	25	60	624 100 (170)	676 109 (195)	764 125 (195)	855 140 (224)	1080▲ 170 (300)	1210▲ 190 (355)	1490▲ 243 (425)	1660▲ 272 (487)	—	—	3040▲ 498 (1000)	5860▲ 950 (1700)
	28	53	581 106 (170)	624 114 (195)	646 120 (224)	679 126 (250)	1100 200 (345)	1180 216 (387)	1250 232 (462)	1340 249 (500)	1870▲ 327 (650)	2160▲ 379 (750)	3040▲ 535 (1060)	5170▲ 950 (1700)
	31,5	47,5	504 106 (175)	561 118 (200)	600 126 (230)	657 138 (265)	959 200 (335)	1070 224 (387)	1190 249 (462)	1280 267 (530)	1620▲ 327 (650)	1850▲ 379 (750)	3040▲ 620 (1180)	4490▲ 950 (1700)
	35,5	42,5	464 106 (175)	517 118 (200)	547 132 (236)	596 144 (257)	869 200 (335)	974 224 (387)	1080 257 (437)	1200 286 (500)	1490 333 (670)	1720 386 (775)	2980▲ 670 (1150)	4060▲ 950 (1800)
	40	37,5	403 106 (170)	448 118 (195)	503 132 (236)	548 144 (272)	761 200 (335)	852 224 (387)	986 257 (475)	1110 290 (545)	1290 333 (670)	1470 386 (775)	2590▲ 670 (1220)	3530▲ 950 (1750)
	45	33,5	369 106 (170)	410 118 (195)	437 132 (224)	497 150 (257)	690 200 (345)	773 224 (400)	857 257 (450)	955 286 (515)	1170 340 (690)	1380 394 (800)	2290▲ 670 (1250)	3260▲ 950 (1750)
	50	30	320 106 (170)	356 118 (195)	399 132 (243)	453 150 (280)	604 200 (345)	677 224 (400)	776 257 (475)	873 289 (560)	1100 365 (690)	1160 394 (800)	1990▲ 670 (1250)	2830▲ 950 (1750)
	56	26,5	290 106 (175)	323 118 (200)	347 132 (224)	394 150 (257)	561 200 (355)	628 224 (400)	681 257 (450)	760 287 (530)	1000 365 (690)	1110 399 (800)	1860 670 (1250)	2520▲ 950 (1800)
	63	23,6	252 106 (175)	280 118 (200)	314 132 (243)	357 150 (280)	491 200 (355)	550 224 (400)	631 257 (487)	712 290 (560)	870 365 (690)	995 425 (800)	1620 670 (1250)	2190▲ 950 (1800)
	71	21,2	236 106 (175)	263 118 (200)	273 132 (230)	310 150 (265)	442 200 (355)	495 224 (400)	553 257 (462)	619 288 (530)	801 365 (690)	914 425 (800)	1470 670 (1250)	1990▲ 950 (1800)
	80	19	205 106 (175)	228 118 (200)	255 132 (243)	290 150 (280)	387 200 (355)	433 224 (400)	497 257 (487)	561 290 (560)	696 365 (690)	796 425 (800)	1280 670 (1250)	1730▲ 950 (1800)
	90	17	189 106 (175)	210 118 (200)	222 132 (230)	252 150 (265)	354 200 (355)	396 224 (400)	436 257 (462)	489 288 (530)	628 365 (650)	731 425 (750)	1180 670 (1250)	1640▲ 950 (1800)
	100	15	164 106 (175)	182 118 (200)	202 132 (243)	229 150 (280)	309 200 (355)	347 224 (400)	398 257 (487)	449 290 (560)	549 365 (690)	628 425 (800)	1020 670 (1250)	1420▲ 950 (1800)
	125	11,8	—	—	161 132 (212)	183 150 (243)	—	—	318 257 (425)	359 290 (487)	—	—	—	—
	4I	125	11,8	122 98 (180)	136 109 (206)	154 125 (250)	178 145 (290)	244 200 (365)	263 216 (412)	292 243 (487)	334 278 (560)	407 347 (690)	461 400 (800)	772 670 (1250)
160		9,5	104 106 (180)	116 118 (206)	128 132 (250)	140 145 (290)	198 200 (365)	222 224 (412)	244 250 (487)	272 278 (560)	340 365 (690)	366 400 (800)	627 670 (1250)	896▲ 950 (1800)
200		7,5	87,1 106 (180)	97 118 (206)	107 132 (250)	117 145 (290)	148 200 (365)	166 224 (412)	187 256 (487)	203 278 (560)	260 358 (690)	285 400 (800)	498 670 (1250)	696 950 (1800)
250		6	68,5 106 (180)	76,3 118 (206)	84,2 132 (250)	92,1 145 (290)	120 200 (365)	135 224 (412)	152 257 (487)	165 278 (560)	210 365 (690)	241 425 (800)	404 670 (1250)	539 950 (1800)
315		4,75	55,7 106 (180)	62,1 118 (206)	64,6 132 (230)	73,4 150 (265)	94,7 200 (365)	106 224 (412)	118 257 (462)	134 290 (530)	168 365 (690)	193 425 (800)	319 670 (1250)	425 950 (1800)

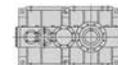
▲ Necessária lubrificação forçada com motobomba e eventual trocador de calor (ver cap. 6 e 12).



$n_1 = 1\ 200\ \text{min}^{-1}$

Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor												
			P_{N2} [kW]												
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]												
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001	
2I	10	118	1280 100 (160)	1430 112 (185)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11,2	106	1120 100 (160)	1260 112 (185)	1380 125 (218)	1490 135 (250)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12,5	95	1010 100 (165)	1140 112 (185)	1220 125 (218)	1330 136 (250)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	85	892 100 (165)	999 112 (185)	1100 125 (224)	1180 135 (250)	1540 171 (325)	1720 192 (375)	2160 244 (437)	2420 273 (500)	3130▲ 357 (630)	3450▲ 393 (730)	5620▲ 630 (1060)	7770▲ 900 (1500)	
	16	75	774 100 (160)	867 112 (180)	970 125 (224)	1090 140 (257)	1340 171 (315)	1500 192 (365)	1920 244 (437)	2150 273 (515)	2720▲ 357 (630)	3010▲ 402 (730)	4880▲ 630 (1150)	6760▲ 900 (1650)	
	18	67	714 100 (160)	799 112 (185)	843 125 (212)	929 138 (243)	1230 171 (325)	1380 192 (375)	1680 244 (425)	1880 273 (487)	2460▲ 357 (580)	2770▲ 402 (690)	4410▲ 630 (1090)	6110▲ 900 (1550)	
	20	60	620 100 (160)	694 112 (185)	765 125 (224)	858 140 (257)	1080 171 (325)	1210 192 (375)	1530 244 (450)	1720 273 (515)	2150▲ 357 (630)	2380▲ 402 (730)	3900▲ 630 (1150)	5560▲ 900 (1650)	
	22,4	53	560 100 (150)	627 112 (175)	675 125 (212)	756 140 (243)	956 171 (325)	1070 192 (375)	1350 244 (425)	1510 273 (487)	1940▲ 357 (600)	2180▲ 402 (690)	3530▲ 630 (1120)	5030▲ 900 (1550)	
3I	25	47,5	516 104 (175)	560 112 (200)	612 125 (195)	686 140 (224)	869 171 (307)	974 192 (355)	1200 244 (425)	1340 273 (500)	—	—	2520▲ 515 (1030)	4710▲ 950 (1700)	
	28	42,5	465 106 (175)	516 118 (200)	535 124 (224)	546 126 (250)	878 200 (345)	978 223 (400)	1030 238 (462)	1080 251 (500)	1510 330 (650)	1750 382 (775)	2520▲ 555 (1120)	4150▲ 950 (1700)	
	31,5	37,5	404 106 (175)	450 118 (200)	496 130 (236)	544 143 (272)	768 200 (335)	863 225 (387)	988 258 (462)	1030 269 (545)	1310 330 (650)	1490 382 (775)	2520▲ 640 (1220)	3600▲ 950 (1700)	
	35,5	33,5	372 106 (175)	414 118 (200)	439 132 (236)	493 149 (257)	696 200 (345)	783 225 (387)	867 258 (437)	962 286 (515)	1200 336 (670)	1390 390 (775)	2390▲ 670 (1150)	3250▲ 950 (1650)	
	40	30	323 106 (170)	359 118 (195)	403 132 (236)	453 149 (272)	609 200 (345)	685 225 (387)	791 258 (475)	893 291 (545)	1040 336 (670)	1190 390 (775)	2080 670 (1220)	2830▲ 950 (1750)	
	45	26,5	295 106 (175)	329 118 (200)	351 132 (224)	398 150 (257)	553 200 (345)	622 225 (400)	688 258 (450)	765 287 (515)	948 343 (690)	1110 397 (800)	1840 670 (1250)	2610▲ 950 (1800)	
	50	23,6	256 106 (175)	285 118 (200)	320 132 (243)	364 150 (280)	484 200 (345)	544 225 (400)	623 258 (487)	701 290 (560)	880 366 (690)	943 400 (800)	1600 670 (1250)	2270▲ 950 (1800)	
	56	21,2	232 106 (175)	259 118 (200)	278 132 (230)	316 150 (265)	449 200 (355)	505 225 (400)	546 258 (462)	609 288 (530)	804 366 (690)	888 400 (800)	1490 670 (1250)	2020 950 (1800)	
	63	19	202 106 (175)	224 118 (200)	252 132 (243)	286 150 (280)	393 200 (355)	442 225 (400)	506 258 (487)	571 291 (560)	699 366 (690)	798 426 (800)	1300 670 (1250)	1760 950 (1800)	
	71	17	189 106 (175)	210 118 (200)	219 132 (230)	249 150 (265)	354 200 (355)	398 225 (400)	444 258 (462)	496 288 (530)	643 366 (690)	733 426 (800)	1180 670 (1250)	1600 950 (1800)	
	80	15	164 106 (175)	183 118 (200)	205 132 (243)	233 150 (280)	310 200 (355)	348 225 (400)	399 258 (487)	450 291 (560)	559 366 (690)	638 426 (800)	1020 670 (1250)	1390 950 (1800)	
	90	13,2	151 106 (175)	168 118 (200)	178 132 (230)	203 150 (265)	283 200 (355)	318 225 (400)	350 258 (462)	392 289 (530)	504 366 (650)	586 426 (750)	943 670 (1250)	1310 950 (1800)	
	100	11,8	131 106 (175)	146 118 (200)	162 132 (243)	184 150 (280)	248 200 (355)	279 225 (400)	319 258 (487)	360 291 (560)	441 366 (690)	504 426 (800)	818 670 (1250)	1140 950 (1800)	
	125	9,5	—	—	129 132 (212)	147 150 (243)	—	—	255 258 (425)	288 291 (487)	—	—	—	—	
4I	125	9,5	101 101 (180)	113 113 (206)	123 125 (250)	143 145 (290)	195 200 (365)	218 223 (412)	234 243 (487)	267 278 (560)	337 359 (690)	369 400 (800)	619 670 (1250)	928 950 (1800)	
	160	7,5	83,6 106 (180)	93,1 118 (206)	103 132 (250)	112 145 (290)	159 200 (365)	178 225 (412)	201 258 (487)	217 278 (560)	273 366 (690)	294 401 (800)	503 670 (1250)	719 950 (1800)	
	200	6	69,8 106 (180)	77,7 118 (206)	85,8 132 (250)	93,7 145 (290)	119 200 (365)	133 225 (412)	150 258 (487)	162 278 (560)	213 366 (690)	228 400 (800)	399 670 (1250)	558 950 (1800)	
	250	4,75	54,9 106 (180)	61,1 118 (206)	67,5 132 (250)	73,7 145 (290)	96,3 200 (365)	108 225 (412)	122 258 (487)	132 278 (560)	169 366 (690)	193 426 (800)	324 670 (1250)	432 950 (1800)	
	315	3,75	44,7 106 (180)	49,7 118 (206)	51,8 132 (230)	58,8 150 (265)	75,9 200 (365)	85,3 225 (412)	95,1 258 (462)	107 291 (530)	135 366 (690)	154 426 (800)	256 670 (1250)	341 950 (1800)	

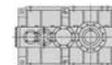
▲ Necessária lubrificação forçada com motobomba e eventual trocador de calor (ver cap. 6 e 12).



$n_1 = 1\ 000\ \text{min}^{-1}$

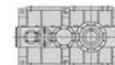
Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
2I	10	100	1070 101 (165)	1200 113 (185)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11,2	90	941 101 (165)	1050 113 (185)	1160 126 (224)	1300 141 (250)	—	—	—	—	—	—	—	—
	12,5	80	849 101 (165)	950 113 (190)	1020 126 (224)	1150 141 (257)	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	71	747 101 (165)	836 113 (190)	921 126 (224)	989 135 (257)	1300 174 (335)	1460 196 (387)	1820 247 (450)	2020 274 (500)	2640 361 (630)	2880 394 (730)	4710▲ 635 (1090)	6510▲ 905 (1550)
	16	63	648 101 (160)	726 113 (185)	812 126 (224)	911 141 (257)	1140 174 (325)	1280 196 (375)	1610 247 (450)	1810 276 (515)	2290 361 (630)	2530 406 (730)	4090 635 (1150)	5660▲ 905 (1650)
	18	56	598 101 (165)	669 113 (190)	706 126 (212)	792 141 (243)	1040 174 (325)	1170 196 (375)	1410 247 (425)	1590 276 (487)	2070 361 (600)	2330 406 (690)	3690 635 (1120)	5110▲ 905 (1550)
	20	50	519 101 (165)	581 113 (190)	641 126 (230)	719 141 (265)	909 174 (325)	1020 196 (375)	1290 247 (462)	1450 276 (515)	1810 361 (650)	2000 406 (750)	3270 635 (1180)	4650▲ 905 (1700)
	22,4	45	469 101 (155)	525 113 (180)	565 126 (218)	634 141 (250)	808 174 (335)	910 196 (375)	1130 247 (437)	1270 276 (500)	1630 361 (615)	1840 406 (710)	2950 635 (1120)	4210▲ 905 (1600)
3I	25	40	442 106 (175)	492 118 (200)	513 126 (200)	575 141 (230)	735 174 (315)	828 196 (365)	1010 247 (437)	1130 276 (500)	—	—	2240 550 (1090)	3940▲ 955 (1750)
	28	35,5	389 106 (175)	433 118 (200)	476 132 (230)	484 134 (257)	733 201 (355)	830 227 (400)	917 255 (475)	917 255 (515)	1280 336 (670)	1480 389 (775)	2240 595 (1180)	3470▲ 955 (1750)
	31,5	31,5	337 106 (180)	376 118 (206)	423 133 (236)	481 151 (272)	641 201 (345)	726 227 (387)	830 260 (475)	917 287 (545)	1110 336 (670)	1270 389 (775)	2220 675 (1220)	3010▲ 955 (1750)
	35,5	28	310 106 (180)	346 118 (206)	368 133 (243)	418 151 (257)	582 201 (345)	658 227 (400)	728 260 (450)	804 287 (515)	1020 342 (690)	1180 397 (800)	2000 675 (1180)	2720▲ 955 (1650)
	40	25	269 106 (175)	300 118 (200)	338 133 (243)	384 151 (280)	509 201 (345)	576 227 (400)	664 260 (487)	749 293 (560)	884 342 (690)	1010 397 (800)	1740 675 (1250)	2370 955 (1800)
	45	22,4	247 106 (175)	275 118 (200)	294 133 (230)	334 151 (265)	462 201 (355)	523 227 (400)	578 260 (462)	639 287 (530)	840 365 (690)	932 400 (800)	1540 675 (1250)	2190 955 (1800)
	50	20	214 106 (175)	238 118 (200)	268 133 (243)	305 151 (280)	404 201 (355)	457 227 (400)	523 260 (487)	588 292 (560)	739 369 (690)	840 428 (800)	1340 675 (1250)	1900 955 (1800)
	56	18	194 106 (175)	216 118 (200)	233 133 (230)	265 151 (265)	375 201 (355)	425 227 (400)	459 260 (462)	509 288 (530)	675 369 (690)	773 417 (800)	1250 675 (1250)	1690 955 (1800)
	63	16	168 106 (175)	188 118 (200)	211 133 (243)	240 151 (280)	328 201 (355)	372 227 (400)	425 260 (487)	479 293 (560)	587 369 (690)	668 428 (800)	1090 675 (1250)	1470 955 (1800)
	71	14	158 106 (175)	176 118 (200)	183 133 (230)	209 151 (265)	296 201 (355)	335 227 (400)	373 260 (462)	414 289 (530)	540 369 (690)	614 428 (800)	987 675 (1250)	1340 955 (1800)
	80	12,5	137 106 (175)	153 118 (200)	172 133 (243)	195 151 (280)	259 201 (355)	293 227 (400)	335 260 (487)	378 293 (560)	469 369 (690)	534 428 (800)	857 675 (1250)	1160 955 (1800)
	90	11,2	126 106 (175)	141 118 (200)	149 133 (230)	170 151 (265)	237 201 (355)	268 227 (400)	294 260 (462)	327 289 (530)	423 369 (650)	491 428 (750)	790 675 (1250)	1100 955 (1800)
	100	10	110 106 (175)	122 118 (200)	135 133 (243)	154 151 (280)	207 201 (355)	234 227 (400)	268 260 (487)	302 293 (560)	371 369 (690)	422 428 (800)	685 675 (1250)	955 955 (1800)
	125	8	—	—	108 133 (212)	123 151 (243)	—	—	214 260 (425)	242 293 (487)	—	—	—	—
	4I	125	8	88,8 106 (180)	98,9 118 (206)	103 125 (250)	119 145 (290)	163 201 (365)	185 227 (412)	195 243 (487)	223 278 (560)	289 369 (690)	308 400 (800)	518 675 (1250)
160		6,3	69,8 106 (180)	77,8 118 (206)	86,1 133 (250)	93,6 145 (290)	132 201 (365)	150 227 (412)	169 260 (487)	181 278 (560)	230 369 (690)	261 428 (800)	421 675 (1250)	601 955 (1800)
200		5	58,3 106 (180)	64,9 118 (206)	71,8 133 (250)	78,1 145 (290)	99 201 (365)	112 227 (412)	126 260 (487)	135 278 (560)	179 369 (690)	192 404 (800)	334 675 (1250)	467 955 (1800)
250		4	45,9 106 (180)	51,1 118 (206)	56,5 133 (250)	61,4 145 (290)	80,4 201 (365)	91 227 (412)	103 260 (487)	111 280 (560)	142 369 (690)	162 428 (800)	272 675 (1250)	362 955 (1800)
315		3,15	37,3 106 (180)	41,5 118 (206)	43,4 133 (230)	49,3 151 (265)	63,4 201 (365)	71,7 227 (412)	79,9 260 (462)	90,1 293 (530)	114 369 (690)	129 428 (800)	214 675 (1250)	285 955 (1800)

▲ Necessária lubrificação forçada com motobomba e eventual trocador de calor (ver cap. 6 e 12).



$n_1 = 750 \text{ min}^{-1}$

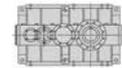
Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
2I	10	75	808 101 (165)	904 113 (190)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	11,2	67	711 101 (165)	795 113 (190)	875 127 (230)	984 142 (257)	–	–	–	–	–	–	–	–
	12,5	60	642 101 (170)	718 113 (195)	772 127 (230)	868 142 (265)	–	–	–	–	–	–	–	–
	14	53	565 101 (170)	631 113 (195)	695 127 (230)	744 136 (257)	995 177 (345)	1130 201 (387)	1380 250 (462)	1520 275 (515)	2010 366 (650)	2170 395 (750)	3560 640 (1120)	4910 910 (1600)
	16	47,5	490 101 (165)	548 113 (190)	613 127 (230)	689 142 (265)	871 177 (335)	988 201 (375)	1230 250 (462)	1380 281 (530)	1750 366 (650)	1930 412 (750)	3090 640 (1180)	4270 910 (1700)
	18	42,5	452 101 (170)	505 113 (195)	533 127 (218)	599 142 (250)	796 177 (335)	904 201 (387)	1080 250 (437)	1210 281 (500)	1570 366 (615)	1770 412 (710)	2790 640 (1150)	3860 910 (1600)
	20	37,5	392 101 (170)	438 113 (195)	484 127 (236)	544 142 (272)	697 177 (335)	791 201 (387)	982 250 (475)	1100 281 (530)	1380 366 (670)	1520 412 (775)	2470 640 (1220)	3510 910 (1750)
	22,4	33,5	354 101 (160)	396 113 (185)	427 127 (224)	480 142 (257)	619 177 (345)	703 201 (387)	861 250 (450)	966 281 (515)	1240 366 (630)	1400 412 (730)	2230 640 (1150)	3180 910 (1650)
3I	25	30	333 107 (180)	371 119 (206)	387 127 (206)	435 142 (236)	563 177 (325)	639 201 (375)	766 250 (450)	853 279 (515)	–	–	1860 610 (1220)	2980 960 (1800)
	28	26,5	293 107 (180)	326 119 (206)	357 132 (236)	403 149 (257)	552 201 (365)	631 230 (412)	704 261 (487)	762 282 (515)	986 345 (690)	1140 400 (800)	1860 655 (1250)	2620 960 (1800)
	31,5	23,6	254 107 (180)	283 119 (206)	319 134 (243)	363 152 (280)	483 201 (355)	552 230 (400)	630 263 (487)	702 293 (560)	894 359 (690)	976 400 (800)	1670 680 (1250)	2270 960 (1800)
	35,5	21,2	234 107 (180)	260 119 (206)	278 134 (243)	316 152 (265)	438 201 (355)	501 230 (400)	552 263 (462)	605 288 (530)	770 345 (690)	892 400 (800)	1510 680 (1180)	2060 960 (1700)
	40	19	203 107 (175)	226 119 (200)	255 134 (243)	290 152 (280)	383 201 (355)	438 230 (400)	504 263 (487)	568 296 (560)	698 360 (690)	761 400 (800)	1310 680 (1250)	1790 960 (1800)
	45	17	186 107 (175)	207 119 (200)	222 134 (230)	252 152 (265)	348 201 (355)	398 230 (400)	438 263 (462)	481 288 (530)	644 373 (690)	699 400 (800)	1160 680 (1250)	1650 960 (1800)
	50	15	161 107 (175)	180 119 (200)	203 134 (243)	230 152 (280)	304 201 (355)	348 230 (400)	397 263 (487)	444 294 (560)	561 374 (690)	635 431 (800)	1010 680 (1250)	1430 960 (1800)
	56	13,2	146 107 (175)	163 119 (200)	176 134 (230)	200 152 (265)	283 201 (355)	323 230 (400)	348 263 (462)	383 289 (530)	513 374 (690)	599 431 (800)	946 680 (1250)	1280 960 (1800)
	63	11,8	127 107 (175)	141 119 (200)	159 134 (243)	181 152 (280)	247 201 (355)	283 230 (400)	322 263 (487)	362 295 (560)	445 374 (690)	505 431 (800)	821 680 (1250)	1110 960 (1800)
	71	10,6	119 107 (175)	132 119 (200)	139 134 (230)	158 152 (265)	223 201 (355)	255 230 (400)	283 263 (462)	312 290 (530)	410 374 (690)	463 431 (800)	746 680 (1250)	1010 960 (1800)
	80	9,5	103 107 (175)	115 119 (200)	130 134 (243)	148 152 (280)	195 201 (355)	223 230 (400)	254 263 (487)	286 295 (560)	356 374 (690)	404 431 (800)	647 680 (1250)	876 960 (1800)
	90	8,5	95 107 (175)	106 119 (200)	113 134 (230)	128 152 (265)	178 201 (355)	204 230 (400)	223 263 (462)	246 291 (530)	321 374 (650)	371 431 (750)	597 680 (1250)	830 960 (1800)
	100	7,5	82,5 107 (175)	91,9 119 (200)	102 134 (243)	116 152 (280)	156 201 (355)	178 230 (400)	203 263 (487)	229 296 (560)	281 374 (690)	319 431 (800)	518 680 (1250)	721 960 (1800)
	125	6	–	–	81,8 134 (212)	93,1 152 (243)	–	–	163 263 (425)	183 296 (487)	–	–	–	–
4I	125	6	66,8 107 (180)	74,5 119 (206)	78,4 127 (250)	89,2 145 (290)	123 201 (365)	140 230 (412)	158 263 (487)	167 278 (560)	219 374 (690)	249 431 (800)	392 680 (1250)	586 960 (1800)
	160	4,75	52,6 107 (180)	58,6 119 (206)	65,1 134 (250)	70,2 145 (290)	99,7 201 (365)	114 230 (412)	128 263 (487)	136 278 (560)	174 374 (690)	197 431 (800)	318 680 (1250)	454 960 (1800)
	200	3,75	43,9 107 (180)	48,9 119 (206)	54,3 134 (250)	58,6 145 (290)	74,5 201 (365)	85,2 230 (412)	95,8 263 (487)	103 281 (560)	136 374 (690)	154 431 (800)	252 680 (1250)	352 960 (1800)
	250	3	34,5 107 (180)	38,5 119 (206)	42,7 134 (250)	46,1 145 (290)	60,5 201 (365)	69,2 230 (412)	77,8 263 (487)	83,5 282 (560)	108 374 (690)	122 431 (800)	205 680 (1250)	273 960 (1800)
	315	2,36	28,1 107 (180)	31,3 119 (206)	32,8 134 (230)	37,3 152 (265)	47,7 201 (365)	54,6 230 (412)	60,6 263 (462)	68,3 296 (530)	86,2 374 (690)	97,7 431 (800)	162 680 (1250)	215 960 (1800)



$n_1 \leq 90 \text{ min}^{-1}$

Engr.	i_N	n_{N2} min ⁻¹	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
2I	10	9	101 106 (180)	113 118 (206)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11,2	8	89,1 106 (180)	99,2 118 (206)	109 132 (243)	124 150 (280)	-	-	-	-	-	-	-	-
	12,5	7,1	80,4 106 (180)	89,5 118 (206)	96,5 132 (243)	110 150 (280)	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	6,3	70,8 106 (180)	78,8 118 (206)	86,9 132 (243)	92,4 140 (280)	135 200 (365)	159 236 (412)	181 272 (487)	186 281 (560)	248 376 (690)	266 404 (800)	447 670 (1220)	614 950 (1700)
	16	5,6	61,4 106 (175)	68,4 118 (200)	76,6 132 (243)	87,1 150 (280)	118 200 (355)	139 236 (400)	160 272 (487)	175 297 (560)	220 384 (690)	253 450 (800)	388 670 (1250)	534 950 (1800)
	18	5	56,6 106 (175)	63 118 (200)	66,6 132 (230)	75,7 150 (265)	108 200 (355)	127 236 (400)	140 272 (462)	151 292 (530)	206 400 (650)	232 450 (750)	351 670 (1220)	483 950 (1700)
	20	4,5	49,1 106 (175)	54,7 118 (200)	60,5 132 (243)	68,7 150 (280)	94,2 200 (355)	111 236 (400)	128 272 (487)	143 303 (560)	174 385 (690)	200 450 (800)	311 670 (1250)	439 950 (1800)
	22,4	4	44,4 106 (165)	49,4 118 (190)	53,3 132 (230)	60,6 150 (265)	83,8 200 (355)	98,8 236 (400)	112 272 (462)	121 293 (530)	163 400 (650)	183 450 (750)	281 670 (1220)	397 950 (1700)
3I	25	3,55	40,8 109 (180)	45,6 122 (206)	48,4 132 (212)	55 150 (243)	76,2 200 (335)	89,9 236 (375)	99,9 272 (462)	109 298 (530)	-	-	260 710 (1250)	371 1000 (1800)
	28	3,15	35,9 109 (180)	40,1 122 (206)	42,8 132 (236)	48,7 150 (280)	67,7 206 (365)	82,2 250 (412)	88,1 272 (487)	97,2 300 (560)	133 388 (690)	154 450 (800)	242 710 (1250)	327 1000 (1800)
	31,5	2,8	31,1 109 (180)	34,8 122 (206)	40 140 (243)	45,8 160 (280)	59,2 206 (355)	71,9 250 (400)	80,5 280 (487)	90 313 (560)	119 400 (690)	132 450 (800)	210 710 (1250)	284 1000 (1800)
	35,5	2,5	28,6 109 (180)	32 122 (206)	34,8 140 (243)	39,8 160 (272)	53,7 206 (355)	65,2 250 (400)	70,6 280 (462)	78,8 313 (530)	107 400 (690)	120 450 (800)	190 710 (1220)	256 1000 (1700)
	40	2,24	24,9 109 (175)	27,8 122 (200)	32 140 (243)	36,5 160 (280)	47 206 (355)	57,1 250 (400)	64,4 280 (487)	72,5 315 (560)	93 400 (690)	103 450 (800)	165 710 (1250)	223 1000 (1800)
	45	2	22,7 109 (175)	25,4 122 (200)	27,8 140 (230)	31,8 160 (265)	42,7 206 (355)	51,8 250 (400)	56 280 (462)	63 315 (530)	82,9 400 (690)	94,4 450 (800)	146 710 (1250)	206 1000 (1800)
	50	1,8	19,7 109 (175)	22,1 122 (200)	25,4 140 (243)	29 160 (280)	37,3 206 (355)	45,3 250 (400)	50,7 280 (487)	57,1 315 (560)	72 400 (690)	79,6 450 (800)	127 710 (1250)	179 1000 (1800)
	56	1,6	17,9 109 (175)	20 122 (200)	22,1 140 (230)	25,2 160 (265)	34,7 206 (355)	42,1 250 (400)	44,5 280 (462)	50 315 (530)	65,8 400 (690)	75 450 (800)	118 710 (1250)	159 1000 (1800)
	63	1,4	15,5 109 (175)	17,4 122 (200)	20 140 (243)	22,8 160 (280)	30,3 206 (355)	36,8 250 (400)	41,2 280 (487)	46,4 315 (560)	57,2 400 (690)	63,2 450 (800)	103 710 (1250)	138 1000 (1800)
	71	1,25	14,6 109 (175)	16,3 122 (200)	17,4 140 (230)	19,9 160 (265)	27,3 206 (355)	33,1 250 (400)	36,1 280 (462)	40,7 315 (530)	52,7 400 (690)	58 450 (800)	93,5 710 (1250)	126 1000 (1800)
	80	1,12	12,6 109 (175)	14,1 122 (200)	16,3 140 (243)	18,6 160 (280)	23,9 206 (355)	29 250 (400)	32,5 280 (487)	36,5 315 (560)	45,8 400 (690)	50,6 450 (800)	81,1 710 (1250)	109 1000 (1800)
	90	1	11,6 109 (175)	13 122 (200)	14,1 140 (230)	16,2 160 (265)	21,9 206 (355)	26,5 250 (400)	28,5 280 (462)	32 315 (530)	41,3 400 (650)	46,4 450 (750)	74,8 710 (1250)	104 1000 (1800)
	100	0,9	10,1 109 (175)	11,3 122 (200)	12,8 140 (243)	14,7 160 (280)	19,1 206 (355)	23,2 250 (400)	26 280 (487)	29,2 315 (560)	36,1 400 (690)	39,9 450 (800)	64,9 710 (1250)	89,9 1000 (1800)
	125	0,71	-	-	10,3 140 (212)	11,7 160 (243)	-	-	20,8 280 (425)	23,4 315 (487)	-	-	-	-
	4I	125	0,71	8,19 109 (180)	9,16 122 (206)	10,4 140 (250)	11,4 154 (290)	15,1 206 (365)	18,3 250 (412)	20,2 280 (487)	21,8 303 (560)	28,2 400 (690)	31,1 450 (800)	49,1 710 (1250)
160		0,56	6,44 109 (180)	7,21 122 (206)	8,16 140 (250)	9,26 159 (290)	12,2 206 (365)	14,8 250 (412)	16,4 280 (487)	18,2 311 (560)	22,4 400 (690)	24,7 450 (800)	39,9 710 (1250)	56,6 1000 (1800)
200		0,45	5,37 109 (180)	6,02 122 (206)	6,81 140 (250)	7,78 160 (290)	9,14 206 (365)	11,1 250 (412)	12,3 280 (487)	13,8 315 (560)	17,4 400 (690)	19,3 450 (800)	31,6 710 (1250)	44 1000 (1800)
250		0,36	4,23 109 (180)	4,73 122 (206)	5,36 140 (250)	6,12 160 (290)	7,43 206 (365)	9,02 250 (412)	9,96 280 (487)	11,2 315 (560)	13,8 400 (690)	15,3 450 (800)	25,7 710 (1250)	34 1000 (1800)
315		0,28	3,44 109 (180)	3,85 122 (206)	4,11 140 (230)	4,69 160 (265)	5,85 206 (365)	7,1 250 (412)	7,75 280 (462)	8,71 315 (530)	11,1 400 (690)	12,2 450 (800)	20,3 710 (1250)	26,9 1000 (1800)

7



Resumo das relações de transmissão i

Engr.	i_N	Tamanho redutor											
		i											
		4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
2I	10	9,86	9,86	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	11,2	11,2	11,2	11,4	11,4	–	–	–	–	–	–	–	–
	12,5	12,4	12,4	12,9	12,9	–	–	–	–	–	–	–	–
	14	14,1	14,1	14,3	14,3	14*	14*	14,2*	14,2*	14,3	14,3	14,1	14,6
	16	16,3	16,3	16,2	16,2	16*	16*	16*	16*	16,5	16,8	16,3	16,8
	18	17,6	17,6	18,7	18,7	17,5*	17,5*	18,3	18,3	18,3	18,3	18*	18,6
	20	20,3	20,3	20,6	20,6	20*	20*	20*	20*	20,9	21,3	20,3	20,4
	22,4	22,5*	22,5*	23,3	23,3	22,5*	22,5*	22,8	22,8	23,1	23,1	22,5*	22,6
3I	25	25,2	25,2	25,7	25,7	24,8	24,8	25,7	25,7	–	–	25,7	25,4
	28	28,7	28,7	29,1	29,1	28,7	28,7	29,1	29,1	27,4	27,5	27,7	28,8
	31,5	33	33	32,9	32,9	32,8	32,8	32,8	32,8	31,6	32,2	31,9	33,2
	35,5	35,9	35,9	37,9	37,9	36,1	36,1	37,4	37,4	35,2	35,2	35,3	36,8
	40	41,3	41,3	41,3	41,3	41,3	41,3	41	41	40,5	41,3	40,7	42,3
	45	45,2	45,2	47,4	47,4	45,5	45,5	47,1	47,1	45,5	44,9	45,9	45,8
	50	52,1	52,1	52	52	52*	52*	52*	52*	52,3	53,3	52,9	52,7
	56	57,4	57,4	59,7	59,7	56*	56*	59,3*	59,3*	57,3	56,6	56,5	59,1
	63	66,2	66,2	66	66	64*	64*	64*	64*	65,9	67,1	65,1	68,1
	71	70,6	70,6	75,9	75,9	71,1	71,1	73*	73*	71,6	73,1	71,6	74,9
	80	81,3	81,3	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	82,4	83,9	82,5	86,3
	90	88,2	88,2	93,3	93,3	88,8	88,8	92,7	92,7	91,3	91,3	89,5	91
	100	102	102	103	103	102	102	102	102	104	106	103	105
	125	–	–	129	129	–	–	127	127	–	–	–	–
4I	125	125	125	127	127	129	129	131	131	134	136	136	129
	160	159	159	162	162	159	159	161	161	168	171	168	166
	200	191	191	194	194	212	212	215	215	216	220	211	214
	250	243	243	246	246	261	261	265	265	272	277	260	277
	315	299	299	321	321	332	332	341	341	340	347	330	351

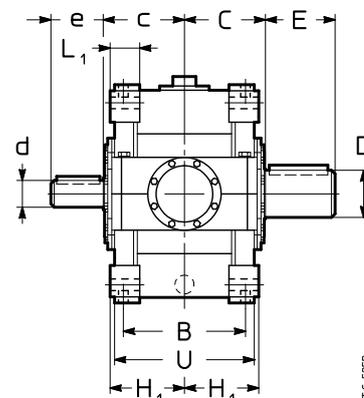
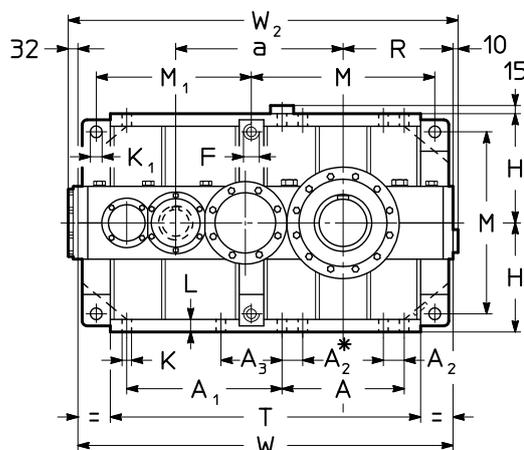
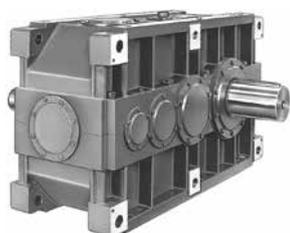
* Relação de transmissão **finida**.

Dimensões, execuções, formas construtivas (redutores com eixos paralelos)

8.1 - Redutores R 2l.....	50
Dimensões.....	50
Execuções (sentido de rotação)	51
Formas construtivas	52
Lubrificação - Posição dos tampões e quantidade de óleo.....	53
8.2 - Redutores R 3l.....	54
Dimensões.....	54
Execuções (sentido de rotação)	55
Formas construtivas	56
Lubrificação - Posição dos tampões e quantidade de óleo.....	57
8.3 - Redutores R 4l.....	58
Dimensões.....	58
Execuções (sentido de rotação)	59
Formas construtivas	60
Lubrificação - Posição dos tampões e quantidade de óleo.....	61

8.1 - Redutores R 2l

Dimensões



* Só para tam. ≥ 6300 .

Tam.	a	A	A ₁ M ₁	A ₂	A ₃	B	C	c	F	H _{h11} R	H _{h12}	K \emptyset	K ₁ \emptyset H11	L	L ₁	M	T	U	W	W ₂	kg	kg
									1)											2)		4)
4000 4001	700	505	625	90	-	500	330	330	M45	450	296	39	48	52	116	750	1260	580	1525	1567	2320 2400	2390 2480
4500 4501	750	505	675	90	-	500	358	330	M45	450	296	39	48	52	116	750	1310	580	1575	1617	2660 2730	2750 2840
5000 5001	875	630	785	115	-	625	410	426 ³⁾	M56	560	370	48	60	65	148	930	1575	725	1905	1947	4540 4660	4680 4820
5600 5601	935	630	845	115	-	625	445	426	M56	560	370	48	60	65	148	930	1635	725	1965	2007	5430 5550	5630 5770
6300 6301	1080	770	970	115	-	695	490	472	M56	630	406	48	60	65	148	1070	1900	795	2230	2272	7650 7750	7930 8080
7101	1270	930	1228	115	590	843	601	537	M56	710	481	48	66	71	185	1230	2279	943	2648	2676	12950	13450
8001	1430	1008	1286	145	596	944	682	600	M90	900	544	60	95	85	250	1574	2590	1064	3086	3114	19850	20570

Tam.	D \emptyset	E	d \emptyset	e	d \emptyset	e
4000 4001	190 200	280	$i_n \leq 11,2$ 110	$i_n \geq 12,5$ 210	90	170
4500 4501	210 220	300	$i_n \leq 12,5$ 110	$i_n \geq 14$ 210	90	170
5000 5001	240 250	330	-	-	110	210
5600 5601	270 280	380	-	-	110	210
6300 6301	300 320	430	-	-	125	210
7101	360	590	-	-	180	300
8001	400	660	-	-	200	350

1) Comprimento útil da rosca $1,7 \cdot F$.

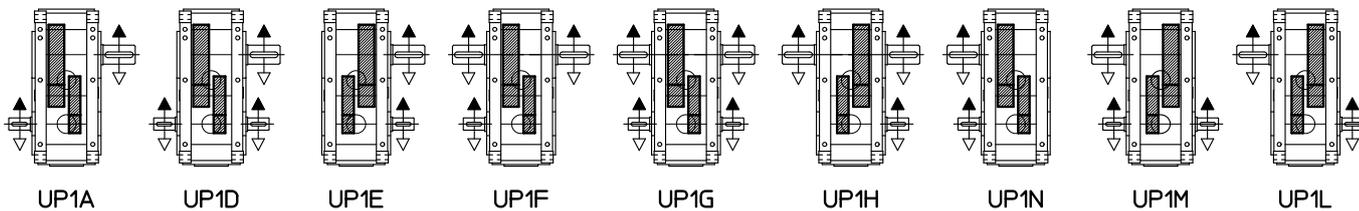
2) Para formas construtivas B6, B7, V5, V6 a cota W_2 aumenta de aprox. 20 para as dimensões dos tampões de carga.

3) A cota c sobressai da cota C .

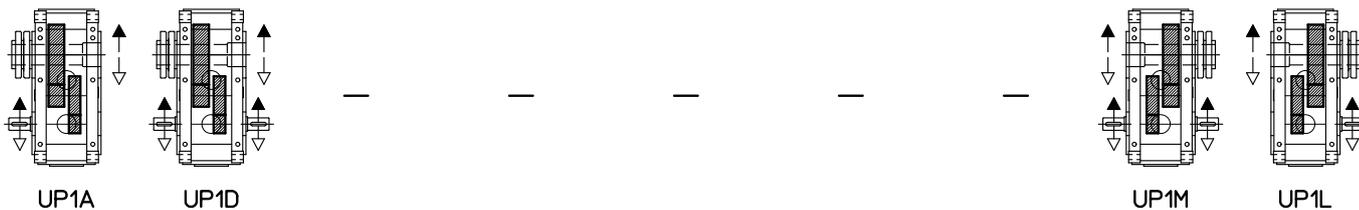
4) Valores válidos para a extremidade do eixo lento bi-saliente.

Execuções (sentido de rotação)

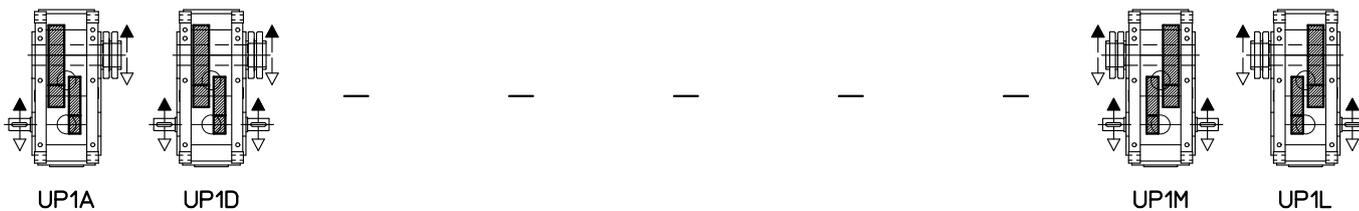
Eixo lento integral (padrão)



Eixo lento oco com unidade de bloqueio lado oposto máquina (sob encomenda)



Eixo lento oco com unidade de bloqueio lado máquina (sob encomenda)



Eixo lento oco com o rasgo da chaveta (sob encomenda)

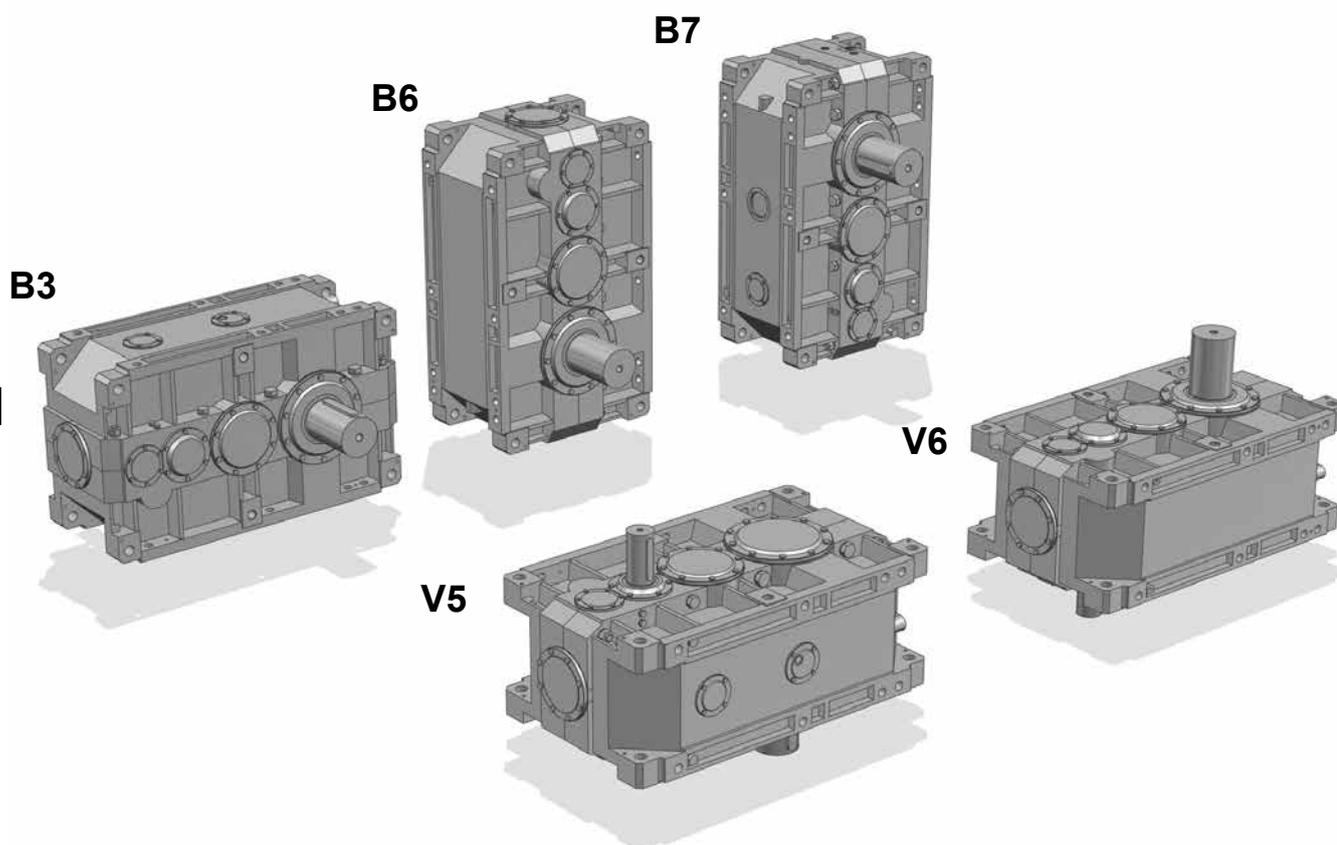


8

UT. C 2177

Formas construtivas

Na ausência de exigências específicas privilegiar a adopção da forma construtiva B3 (ver o cap. 2).



▼ Eventual elevada chapinhagem de óleo: para o fator correctivo f_3 da potência térmica nominal P_{Tn} ver cap. 4.

🔥 Eventual bomba de lubrificação dos rolamentos: em caso de necessidade, contactar-nos.

1) A forma construtiva **B3** é determinada pela posição da cabeça dos parafusos indicada pela seta. O mesmo vale para as formas construtivas V5 e V6 quando o eixo lento é bisaliente ou oco: nestes casos, considerar a **posição da roda lenta**, para a individuação da correcta forma construtiva (ver também «Execuções» à página precedente).

▼ Tampão de carga do óleo

● Tampão de nível do óleo

■ Tampão de descarga do óleo

▼ Tampão de carga do óleo lado oposto (não à mostra)

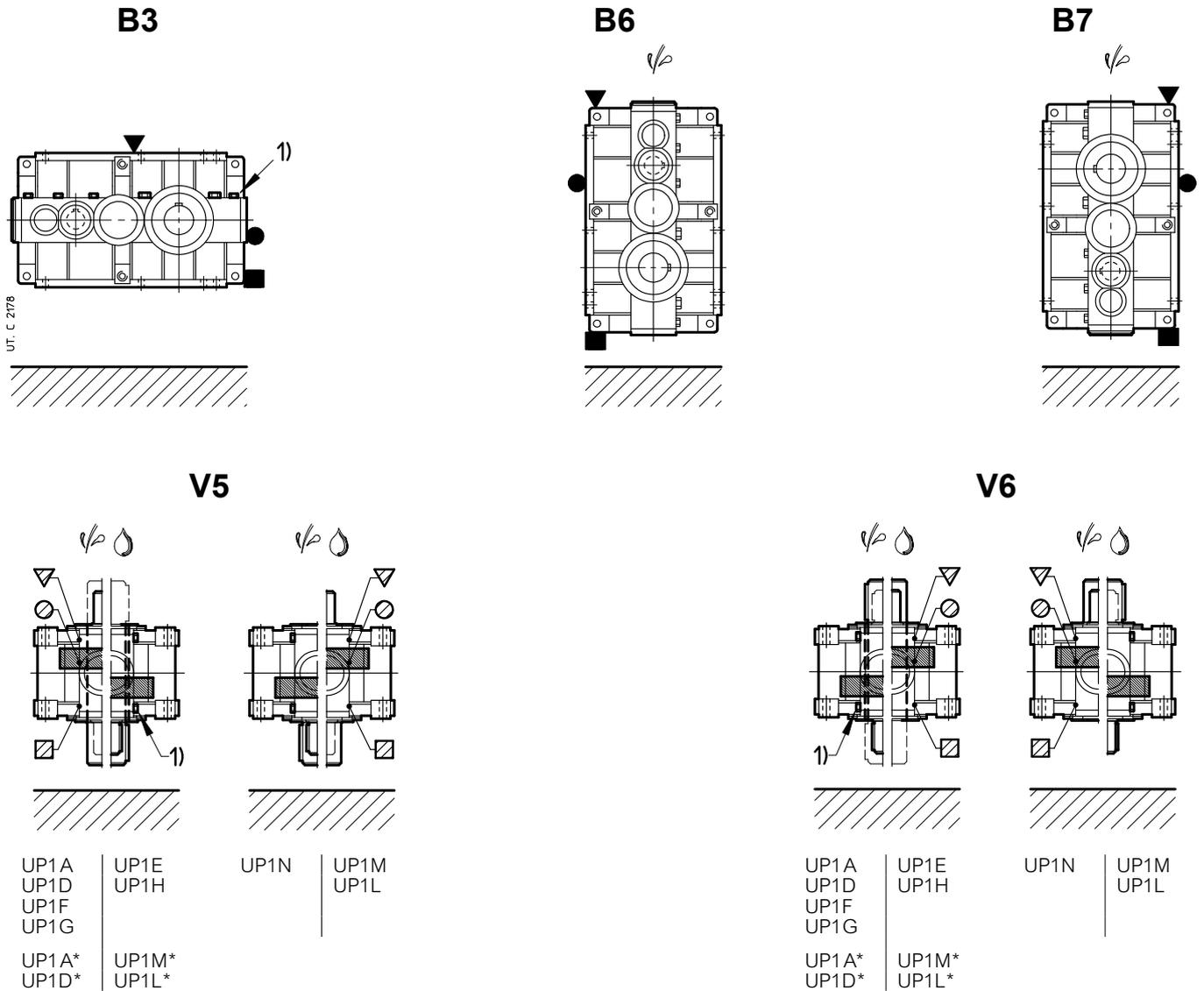
▣ Tampão de nível do óleo lado oposto (não à mostra)

○ Tampão de descarga de óleo lado oposto (não à mostra)

* Válido no caso do **eixo lento oco** (com unidade de bloqueio ou com o rasgo da chaveta).

Lubrificação - Posição dos tampões e das quantidades do óleo

As quantidades do óleo indicadas são aproximadas para fins de abastecimento e podem variar muito em função da execução e da aplicação específica. A quantidade de óleo exacta a ser introduzida no redutor é indicada pelo nível.

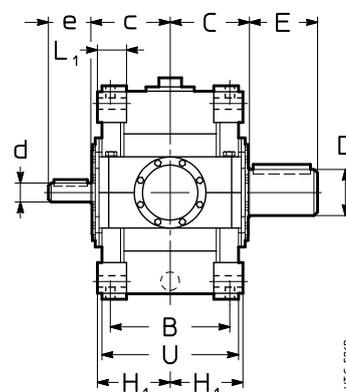
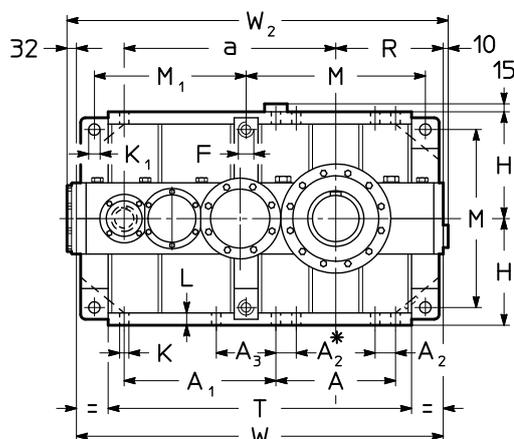
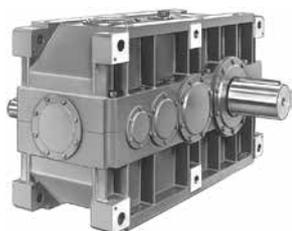


Tam.	Quantidade de óleo [l]				
	B3	B6	B7	V5, V6	
				com roda lenta em baixo	com roda lenta em cima
4000, 4001	118	150	224	236	250
4500, 4501	112	140	236	224	250
5000, 5001	236	300	450	475	500
5600, 5601	224	265	450	450	500
6300, 6301	335	400	670	630	710
7101	560	670	1120	1000	1120
8001	950	1060	1800	1700	1900

Notas na página anterior.

8.2 - Redutores R 31

Dimensões



UT.C 5266

* Só para tam. \geq 6300.

Tam.	a	A	A ₁ M ₁	A ₂	A ₃	B	C	c	F	H h ₁₁ R	H ₁ h ₁₂	K Ø	K ₁ Ø H ₁₁	L	L ₁	M	T	U	W	W ₂	kg	
									1)											2)	3)	
4000 4001	900	505	625	90	-	500	330	325	M45	450	296	39	48	52	116	750	1260	580	1525	1567	2370 2450	2440 2530
4500 4501	950	505	675	90	-	500	358	325	M45	450	296	39	48	52	116	750	1310	580	1575	1617	2700 2780	2790 2890
5000 5001	1125	630	785	115	-	625	410	405	M56	560	370	48	60	65	148	930	1575	725	1905	1947	4620 4740	4760 4900
5600 5601	1185	630	845	115	-	625	445	405	M56	560	370	48	60	65	148	930	1635	725	1965	2007	5530 5650	5730 5870
6300 6301	1380	770	970	115	-	695	490	455	M56	630	406	48	60	65	148	1070	1900	795	2230	2272	7760 7860	8040 8190
7101	1630	930	1228	115	590	843	601	510	M56	710	481	48	66	71	185	1230	2279	943	2648	2676	13190	13690
8001	1880	1008	1286	145	596	944	682	577	M90	900	544	60	95	85	250	1574	2590	1064	3086	3114	20430	21150

Tam.	D Ø	E	d Ø	e	d Ø	e
4000 4001	190 200	280	$i_N \leq 50$ 80 170	$i_N \geq 56$ 65 140		
4500 4501	210 220	300	$i_N \leq 56$ 80 170	$i_N \geq 63$ 65 140		
5000 5001	240 250	330	$i_N \leq 50$ 100 210	$i_N \geq 56$ 80 170		
5600 5601	270 280	380	$i_N \leq 56$ 100 210	$i_N \geq 63$ 80 170		
6300 6301	300 320	430	$i_N \leq 50$ 110 210	$i_N \geq 56$ 90 170		
7101	360	590	120 210	-	-	
8001	400	660	150 250	-	-	

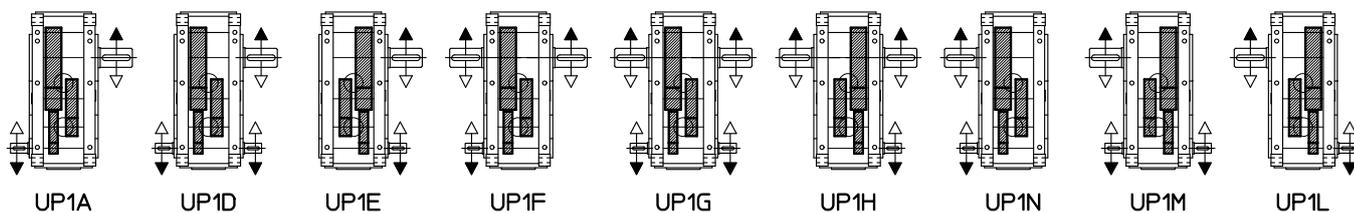
1) Comprimento útil da rosca $1,7 \cdot F$.

2) Para formas construtivas B6, B7, V5, V6 a cota W_2 aumenta de aprox. 20 para as dimensões dos tampões de carga.

3) Valores válidos para a extremidade do eixo lento bi-saliente.

Execuções (sentido de rotação)

Eixo lento integral (padrão)



Eixo lento oco com unidade de bloqueio lado oposto máquina (sob encomenda)



Eixo lento oco com unidade de bloqueio lado máquina (sob encomenda)



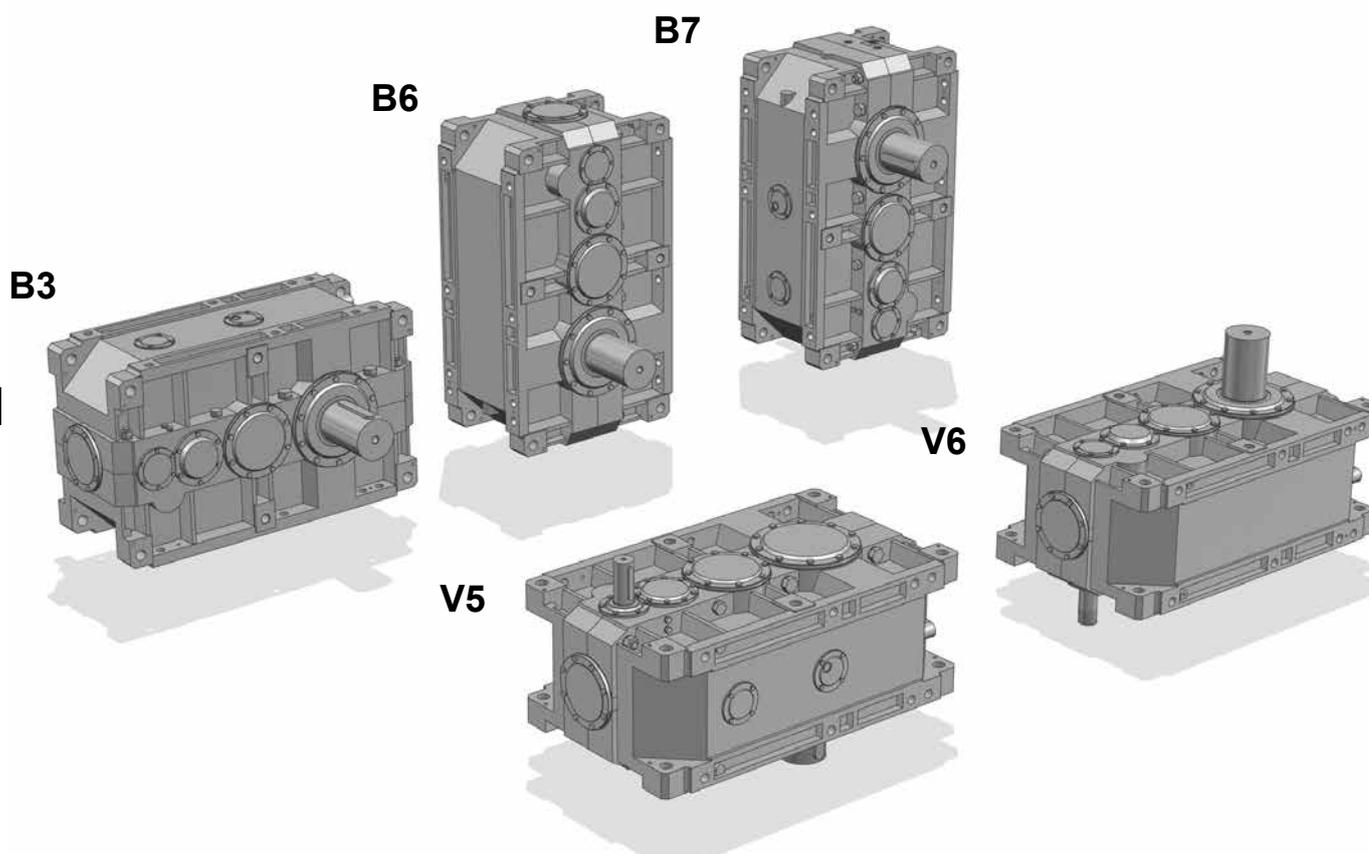
Eixo lento oco com o rasgo da chaveta (sob encomenda)



UT - C 2179

Formas construtivas

Na ausência de exigências específicas privilegiar a adoção da forma construtiva B3 (ver o cap. 2).



Eventual elevada chapinhagem de óleo: para o fator correctivo f_3 da potência térmica nominal P_{tn} ver cap. 4.

Eventual bomba de lubrificação dos rolamentos: em caso de necessidade, contactar-nos.

1) A forma construtiva **B3** é determinada pela posição da cabeça dos parafusos indicada pela seta. O mesmo vale para as formas construtivas V5 e V6 quando o eixo lento é bisaliente ou oco: nestes casos, considerar a **posição da roda lenta**, para a individuação da correcta forma construtiva (ver também «Execuções» à página precedente).

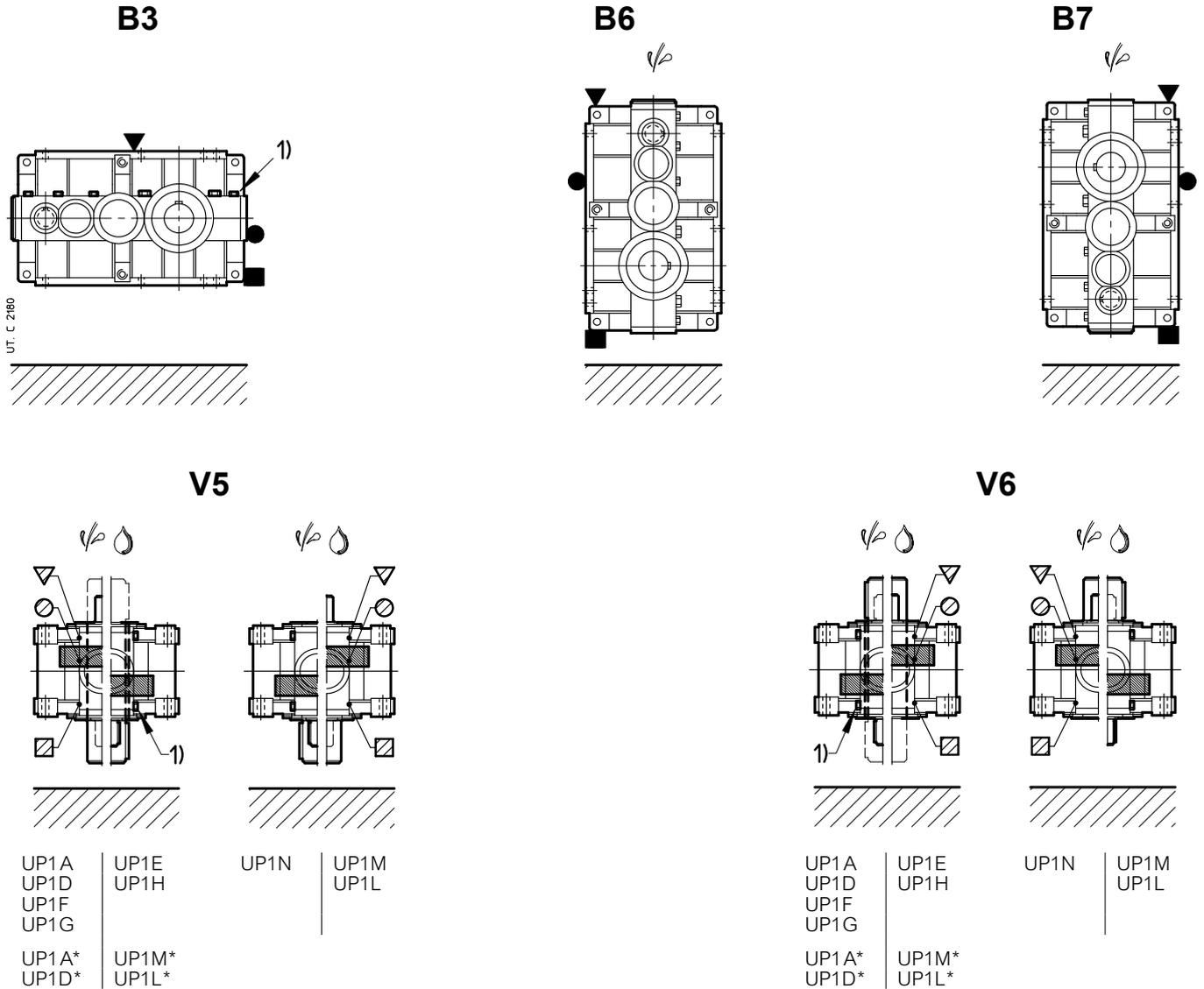
- ▼ Tampão de carga do óleo
- Tampão de nível do óleo
- Tampão de descarga do óleo

- ▼ Tampão de carga do óleo lado oposto (não à mostra)
- ▣ Tampão de nível do óleo lado oposto (não à mostra)
- Tampão de descarga de óleo lado oposto (não à mostra)

* Válido no caso do **eixo lento oco** (com unidade de bloqueio ou com o rasgo da chaveta).

Lubrificação - Posição dos tampões e das quantidades do óleo

As quantidades do óleo indicadas são aproximadas para fins de abastecimento e podem variar muito em função da execução e da aplicação específica. A quantidade de óleo exacta a ser introduzida no redutor é indicada pelo nível.

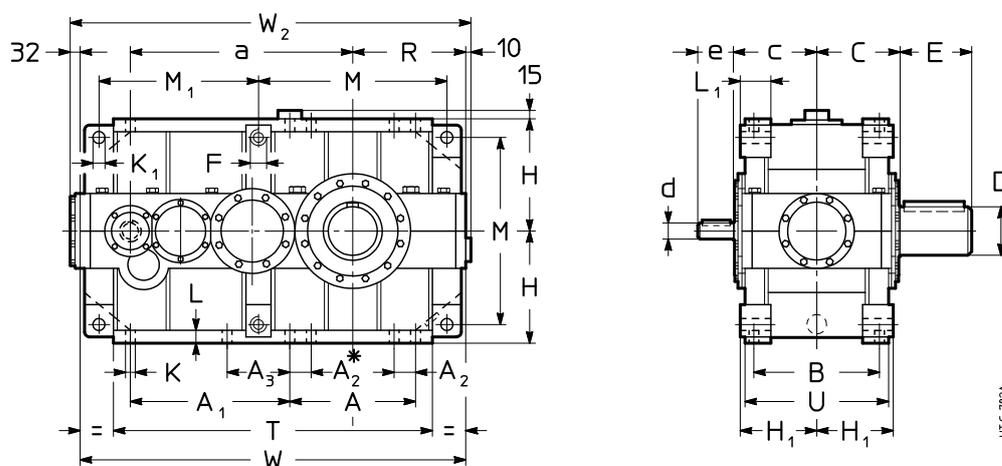
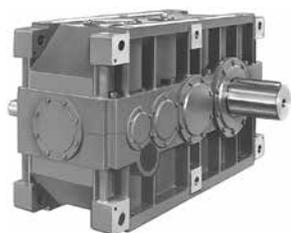


Tam.	Quantidade de óleo [l]				
	B3	B6	B7	V5, V6	
				com roda lenta em baixo	com roda lenta em cima
4000, 4001	140	236	224	236	250
4500, 4501	140	236	224	236	250
5000, 5001	280	450	450	450	500
5600, 5601	280	450	450	450	500
6300, 6301	400	630	670	630	710
7101	630	950	1060	1000	1120
8001	1060	1800	1700	1800	1900

Notas na página anterior.

8.3 - Redutores R 41

Dimensões



* Só para tam. ≥ 6300 .

Tam.	a	A	A ₁ M ₁	A ₂	A ₃	B	C	c	F	H _{h11} R	H _{h12}	K \emptyset	K ₁ \emptyset H11	L	L ₁	M	T	U	W	W ₂	kg	
									1)												2)	3)
4000 4001	900	505	625	90	-	500	330	325	M45	450	296	39	48	52	116	750	1260	580	1525	1567	2360 2430	2430 2510
4500 4501	950	505	675	90	-	500	358	325	M45	450	296	39	48	52	116	750	1310	580	1575	1617	2650 2720	2740 2830
5000 5001	1125	630	785	115	-	625	410	405	M56	560	370	48	60	65	148	930	1575	725	1905	1947	4630 4740	4770 4900
5600 5601	1185	630	845	115	-	625	445	405	M56	560	370	48	60	65	148	930	1635	725	1965	2007	5520 5640	5720 5860
6300 6301	1380	770	970	115	-	695	490	455	M56	630	406	48	60	65	148	1070	1900	795	2230	2272	7730 7830	8010 8160
7101	1630	930	1228	115	590	843	601	540	M56	710	481	48	66	71	185	1230	2279	943	2648	2676	13230	13730
8001	1880	1008	1286	145	596	944	682	577	M90	900	544	60	95	85	250	1574	2590	1064	3086	3114	20420	21140

Tam.	D \emptyset	E	d \emptyset 4) $i_n \leq 160$	e	d \emptyset $i_n \geq 200$	e
4000 4001	190 200	280	55	110	48	110
4500 4501	210 220	300	55	110	48	110
5000 5001	240 250	330	70	140	55	110
5600 5601	270 280	380	70	140	55	110
6300 6301	300 320	430	75	140	60	140
7101	360	590	90	170	-	-
8001	400	660	110	210	-	-

1) Comprimento útil da rosca $1,7 \cdot F$.

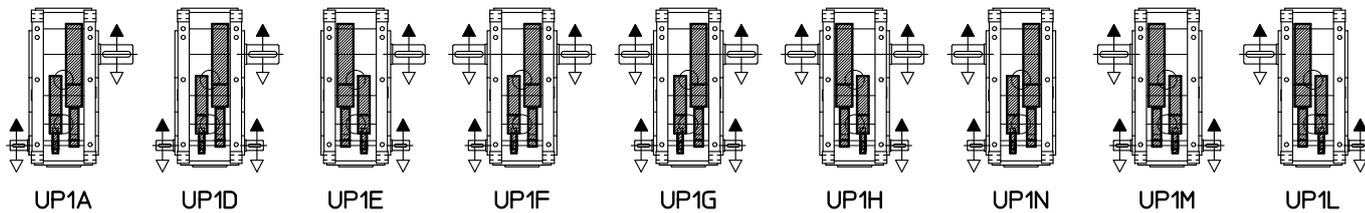
2) Para formas construtivas B6, B7, V5, V6 a cota W_2 aumenta de aprox. 20 para as dimensões dos tampões de carga.

3) Valores válidos para a extremidade do eixo lento bi-saliente.

4) Para tam. ≤ 6301 , a segunda extremidade do eixo rápido (UP1D, UP1G, UP1M) tem as dimensões da extremidade do eixo rápido para $i_n \geq 200$.

Execuções (sentido de rotação)

Eixo lento integral (padrão)



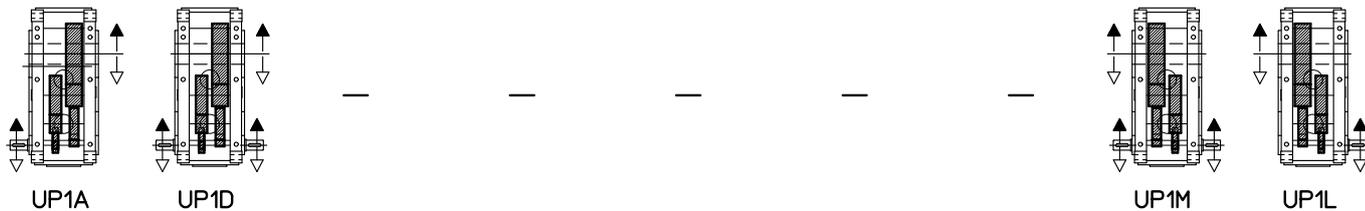
Eixo lento oco com unidade de bloqueio lado oposto máquina (sob encomenda)



Eixo lento oco com unidade de bloqueio lado máquina (sob encomenda)



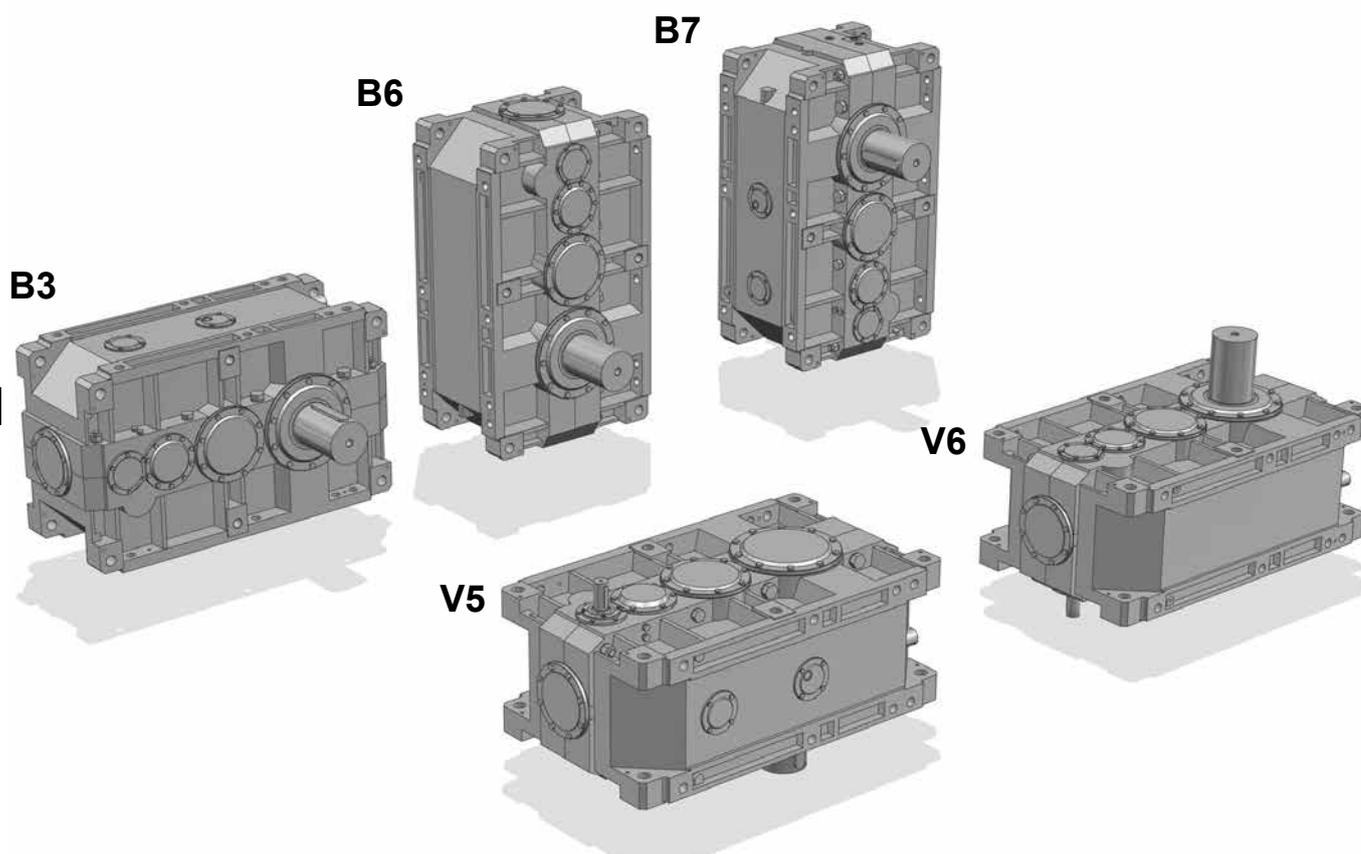
Eixo lento oco com o rasgo da chaveta (sob encomenda)



UT. C 2181

Formas construtivas

Na ausência de exigências específicas privilegiar a adopção da forma construtiva B3 (ver o cap. 2).



✎ Eventual elevada chapinhagem de óleo: para o fator correctivo ft_3 da potência térmica nominal P_{tN} ver cap. 4.

🔧 Eventual bomba de lubrificação dos rolamentos: em caso de necessidade, contactar-nos.

1) A forma construtiva **B3** é determinada pela posição da cabeça dos parafusos indicada pela seta. O mesmo vale para as formas construtivas V5 e V6 quando o eixo lento é bisaliente ou oco: nestes casos, considerar a **posição da roda lenta**, para a individuação da correcta forma construtiva (ver também «Execuções» à página precedente).

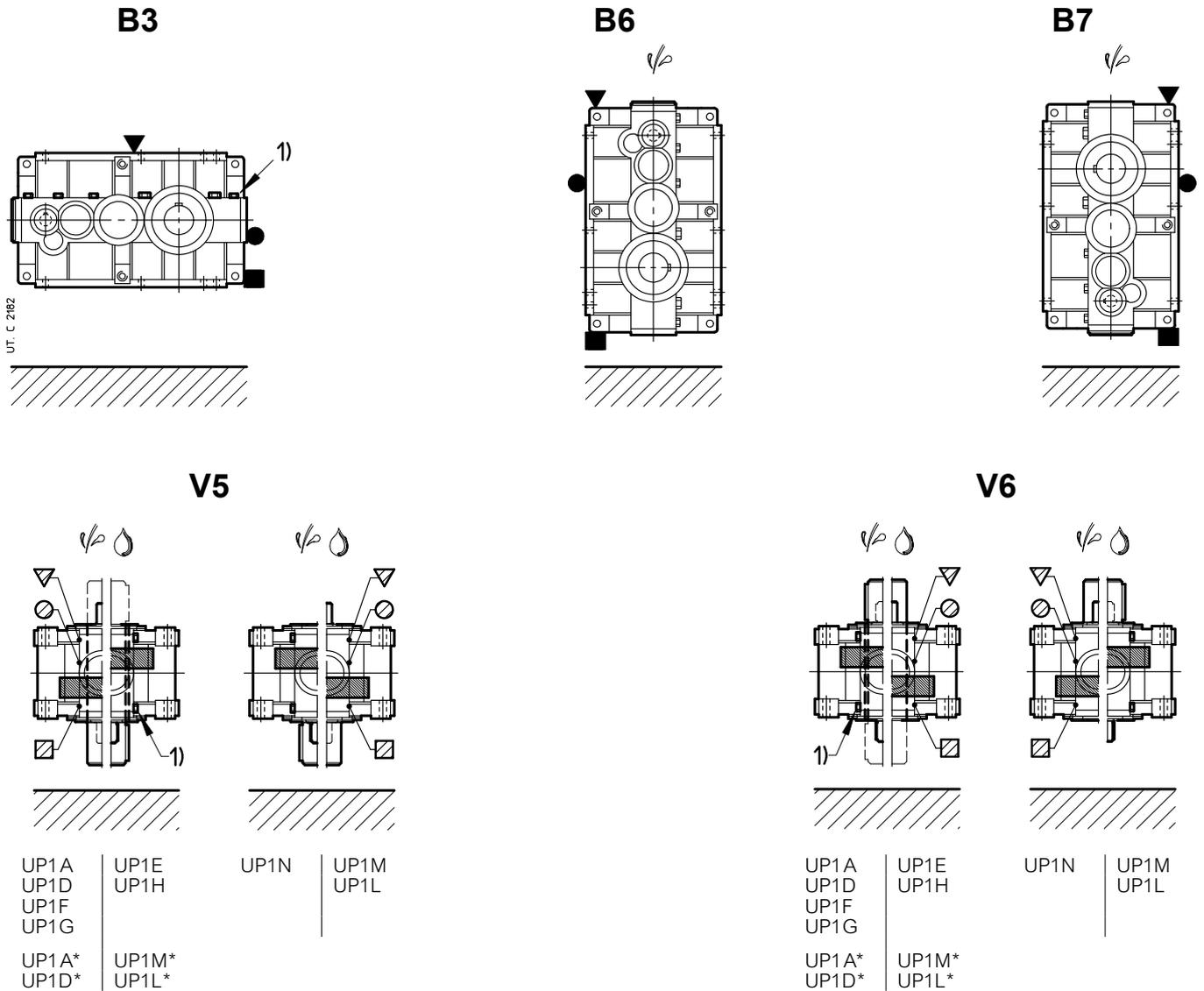
- ▼ Tampão de carga do óleo
- Tampão de nível do óleo
- Tampão de descarga do óleo

- ▼ Tampão de carga do óleo lado oposto (não à mostra)
- ▣ Tampão de nível do óleo lado oposto (não à mostra)
- ⊙ Tampão de descarga de óleo lado oposto (não à mostra)

* Válido no caso do **eixo lento oco** (com unidade de bloqueio ou com o rasgo da chaveta).

Lubrificação - Posição dos tampões e das quantidades do óleo

As quantidades do óleo indicadas são aproximadas para fins de abastecimento e podem variar muito em função da execução e da aplicação específica. A quantidade de óleo exacta a ser introduzida no redutor é indicada pelo nível.

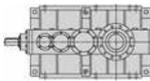


Tam.	Quantidade de óleo [l]				
	B3	B6	B7	V5, V6	
				com roda lenta em baixo	com roda lenta em cima
4000, 4001	160	265	224	250	265
4500, 4501	160	265	224	250	265
5000, 5001	315	530	425	500	530
5600, 5601	315	530	425	500	530
6300, 6301	450	750	630	710	750
7101	750	1120	1060	1120	1120
8001	1180	2000	1700	1900	1900

Notas na página anterior.

Página deixada intencionalmente em branco.

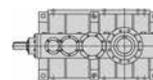
Tabelas de seleção (redutores com eixos ortogonais)



$n_1 = 1\ 800\ \text{min}^{-1}$

Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
CI	8	224	1770▲ 73 (140)	1910▲ 79 (155)	2260▲ 97 (195)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	200	1710▲ 80 (145)	1870▲ 88 (170)	2020▲ 100 (190)	2230▲ 110 (218)	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	180	1480▲ 80 (145)	1670▲ 90 (170)	1860▲ 100 (200)	2050▲ 112 (206)	-	-	-	-	-	-	-	-
	11,2	160	1340▲ 80 (150)	1510▲ 90 (170)	1620▲ 100 (195)	1810▲ 112 (224)	-	-	-	-	-	-	-	-
	12,5	140	1180▲ 80 (150)	1270▲ 87 (175)	1470▲ 100 (195)	1640▲ 112 (195)	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	132	1060▲ 80 (140)	1190▲ 90 (165)	1280▲ 100 (200)	1430▲ 112 (224)	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	112	927▲ 80 (150)	989▲ 85 (165)	1160▲ 100 (185)	1260▲ 108 (212)	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	100	838▲ 80 (145)	942▲ 90 (165)	989▲ 98 (195)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C2I	20	90	908▲ 95 (165)	984▲ 103 (190)	916▲ 100 (185)	989▲ 108 (218)	-	-	-	-	-	-	-	-
	22,4	80	824▲ 98 (165)	899▲ 107 (190)	953▲ 115 (224)	1040▲ 125 (250)	1610▲ 190 (325)	1760▲ 207 (375)	-	-	-	-	-	-
	25	71	730▲ 100 (160)	803▲ 110 (185)	877▲ 120 (224)	958▲ 131 (257)	1370▲ 185 (315)	1500▲ 202 (365)	1800▲ 243 (450)	2040▲ 275 (515)	-	-	-	-
	28	63	672▲ 100 (165)	753▲ 112 (185)	782▲ 123 (212)	858▲ 135 (243)	1290▲ 190 (325)	1440▲ 212 (375)	1580▲ 243 (425)	1810▲ 278 (487)	1980▲ 300 (600)	2200▲ 335 (670)	-	-
	31,5	56	584▲ 100 (165)	654▲ 112 (185)	731▲ 125 (230)	807▲ 138 (265)	1110▲ 188 (325)	1260▲ 212 (375)	1440▲ 243 (450)	1660▲ 280 (515)	1830▲ 320 (650)	2020▲ 360 (730)	-	-
	35,5	50	534▲ 100 (165)	598▲ 112 (190)	636▲ 125 (212)	712▲ 140 (243)	1020▲ 190 (335)	1140▲ 212 (375)	1260▲ 243 (425)	1460▲ 280 (500)	1730▲ 335 (630)	1960▲ 380 (710)	-	-
	40	45	463▲ 100 (165)	519▲ 112 (190)	580▲ 125 (230)	650▲ 140 (265)	895▲ 190 (335)	999▲ 212 (375)	1150▲ 243 (462)	1320▲ 280 (530)	1600▲ 350 (650)	1800▲ 400 (750)	-	-
	45	40	423▲ 100 (170)	474▲ 112 (195)	505▲ 125 (218)	565▲ 140 (250)	811▲ 190 (335)	905▲ 212 (387)	1000▲ 243 (437)	1160▲ 280 (500)	1480▲ 355 (650)	1700▲ 412 (630)	-	-
	50	35,5	367▲ 100 (170)	411▲ 112 (195)	460▲ 125 (236)	515▲ 140 (272)	710▲ 190 (335)	792▲ 212 (387)	908▲ 243 (475)	1050▲ 280 (545)	1280▲ 355 (670)	1460▲ 412 (750)	-	-
	56	31,5	334▲ 100 (170)	374▲ 112 (195)	400▲ 125 (224)	448▲ 140 (257)	639▲ 190 (345)	714▲ 212 (387)	796▲ 243 (450)	917▲ 280 (515)	1170▲ 355 (670)	1340▲ 412 (630)	-	-
	63	28	290▲ 100 (170)	324▲ 112 (195)	363▲ 125 (243)	406▲ 140 (272)	560▲ 190 (345)	624▲ 212 (387)	716▲ 243 (475)	825▲ 280 (545)	1020▲ 355 (670)	1160▲ 412 (775)	-	-
	71	25	267▲ 100 (175)	299▲ 112 (200)	316▲ 125 (224)	353▲ 140 (257)	512▲ 190 (355)	571▲ 212 (400)	627▲ 243 (450)	723▲ 280 (515)	917▲ 355 (650)	1060▲ 412 (630)	-	-
	80	22,4	232▲ 100 (175)	260▲ 112 (200)	286▲ 125 (243)	321▲ 140 (280)	448▲ 190 (355)	499▲ 212 (400)	573▲ 243 (487)	660▲ 280 (545)	801▲ 355 (690)	913▲ 412 (775)	-	-
	90	20	214▲ 100 (175)	239▲ 112 (200)	252▲ 125 (230)	283▲ 140 (265)	409▲ 190 (355)	457▲ 212 (400)	502▲ 243 (462)	578▲ 280 (530)	723▲ 355 (650)	839▲ 412 (750)	-	-
	100	18	185▲ 100 (175)	208▲ 112 (200)	229▲ 125 (243)	257▲ 140 (280)	358▲ 190 (355)	400▲ 212 (400)	458▲ 243 (487)	528▲ 280 (545)	659▲ 355 (600)	767▲ 412 (690)	1020▲ 550 (1090)	1630▲ 925 (1800)
125	14	-	-	183▲ 125 (212)	205▲ 140 (243)	-	-	366▲ 243 (425)	422▲ 280 (487)	-	-	-	-	
C3I	125	14	145▲ 100 (175)	162▲ 112 (200)	181▲ 125 (243)	203▲ 140 (280)	275▲ 190 (355)	307▲ 212 (400)	352▲ 243 (487)	406▲ 280 (560)	508▲ 355 (670)	535▲ 381 (750)	941▲ 650 (1250)	1280▲ 925 (1800)
	160	11,2	115▲ 100 (175)	129▲ 112 (200)	144▲ 125 (243)	161▲ 140 (280)	218▲ 190 (355)	244▲ 212 (400)	279▲ 243 (487)	322▲ 280 (560)	406▲ 355 (690)	463▲ 412 (800)	753▲ 650 (1250)	1020▲ 925 (1800)
	200	9	90,3▲ 100 (175)	101▲ 112 (200)	113▲ 125 (243)	127▲ 140 (280)	177▲ 190 (355)	198▲ 212 (400)	227▲ 243 (487)	261▲ 280 (560)	322▲ 355 (670)	370▲ 412 (750)	597▲ 650 (1250)	812▲ 925 (1800)
	250	7,1	71,2▲ 100 (175)	79,8▲ 112 (200)	89,2▲ 125 (243)	99,9▲ 140 (280)	140▲ 190 (355)	156▲ 212 (400)	179▲ 243 (487)	206▲ 280 (560)	258▲ 355 (690)	294▲ 412 (800)	471▲ 650 (1250)	641▲ 925 (1800)
	315	5,6	57,9▲ 100 (175)	64,9▲ 112 (200)	72,6▲ 125 (243)	81,3▲ 140 (280)	110▲ 190 (355)	123▲ 212 (400)	141▲ 243 (487)	162▲ 280 (560)	203▲ 355 (690)	225▲ 400 (800)	371▲ 650 (1250)	505▲ 925 (1800)

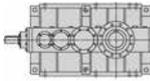
▲ Necessária lubrificação forçada com motobomba e eventual trocador de calor (ver cap. 6 e 12).



$n_1 = 1\ 500\ \text{min}^{-1}$

Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
CI	8	190	1520▲ 75 (145)	1670▲ 82 (160)	1920▲ 99 (200)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	170	1510▲ 85 (150)	1670▲ 94 (175)	1780▲ 106 (195)	1890▲ 113 (224)	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	150	1310▲ 85 (150)	1470▲ 95 (175)	1640▲ 106 (212)	1800▲ 118 (212)	-	-	-	-	-	-	-	-
	11,2	132	1190▲ 85 (155)	1330▲ 95 (175)	1430▲ 106 (200)	1590▲ 118 (230)	-	-	-	-	-	-	-	-
	12,5	118	1040 85 (155)	1130 92 (175)	1290▲ 106 (200)	1440▲ 118 (200)	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	106	941 85 (145)	1050 95 (165)	1130 106 (206)	1220 114 (230)	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	95	773 80 (150)	826 86 (170)	1030 106 (190)	1130 117 (218)	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	85	742 85 (150)	826 95 (170)	839 100 (200)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C2I	20	75	796▲ 100 (170)	860▲ 108 (195)	809 106 (190)	839 110 (218)	-	-	-	-	-	-	-	-
	22,4	67	743▲ 106 (170)	799▲ 114 (195)	829▲ 120 (230)	884▲ 128 (257)	1410▲ 200 (335)	1580▲ 224 (387)	-	-	-	-	-	-
	25	60	644▲ 106 (165)	717▲ 118 (185)	768▲ 126 (230)	853▲ 140 (265)	1240▲ 200 (325)	1350▲ 218 (375)	1590▲ 257 (450)	1790▲ 290 (530)	-	-	-	-
	28	53	594 106 (165)	661 118 (190)	699▲ 132 (218)	779▲ 147 (250)	1130▲ 200 (335)	1270▲ 224 (375)	1390▲ 257 (425)	1540▲ 285 (500)	1730▲ 315 (615)	1880▲ 344 (690)	-	-
	31,5	47,5	516 106 (165)	574 118 (190)	643 132 (230)	731 150 (265)	989▲ 200 (335)	1110▲ 224 (375)	1270▲ 257 (462)	1430▲ 290 (530)	1620▲ 340 (650)	1780▲ 380 (750)	-	-
	35,5	42,5	472 106 (170)	525 118 (195)	559 132 (218)	636 150 (250)	898▲ 200 (335)	1010▲ 224 (387)	1110▲ 257 (437)	1240▲ 286 (500)	1530▲ 355 (650)	1720▲ 400 (730)	-	-
	40	37,5	409 106 (170)	456 118 (195)	511 132 (236)	580 150 (272)	785▲ 200 (335)	880▲ 224 (387)	1010▲ 257 (475)	1130▲ 287 (545)	1390▲ 365 (670)	1550▲ 415 (775)	-	-
	45	33,5	374 106 (170)	416 118 (195)	444 132 (224)	505 150 (257)	711 200 (345)	797 224 (400)	885▲ 257 (450)	986▲ 286 (515)	1260▲ 365 (670)	1460▲ 425 (670)	2360▲ 670 (1220)	3250▲ 950 (1750)
	50	30	325 106 (170)	361 118 (195)	405 132 (243)	460 150 (272)	623 200 (345)	697 224 (400)	800 257 (475)	899 289 (545)	1100▲ 365 (670)	1260▲ 425 (775)	2050▲ 670 (1250)	2820▲ 950 (1750)
	56	26,5	295 106 (175)	328 118 (200)	352 132 (224)	400 150 (257)	561 200 (355)	628 224 (400)	701 257 (450)	783 287 (515)	1000 365 (670)	1150▲ 425 (670)	1850▲ 670 (1180)	2550▲ 950 (1650)
	63	23,6	256 106 (175)	285 118 (200)	319 132 (243)	363 150 (280)	491 200 (355)	550 224 (400)	631 257 (487)	712 290 (560)	871 365 (690)	996 425 (775)	1640▲ 670 (1250)	2320▲ 950 (1800)
	71	21,2	236 106 (175)	263 118 (200)	278 132 (230)	316 150 (265)	449 200 (355)	503 224 (400)	553 257 (462)	619 288 (530)	785 365 (670)	915 425 (670)	1480▲ 670 (1220)	2100▲ 950 (1700)
	80	19	205 106 (175)	228 118 (200)	252 132 (243)	286 150 (280)	393 200 (355)	440 224 (400)	505 257 (487)	569 290 (545)	687 365 (690)	785 425 (775)	-	-
	90	17	189 106 (175)	210 118 (200)	222 132 (230)	252 150 (265)	359 200 (355)	402 224 (400)	442 257 (462)	496 288 (530)	619 365 (650)	721 425 (750)	-	-
	100	15	164 106 (175)	182 118 (200)	202 132 (243)	229 150 (280)	314 200 (355)	352 224 (400)	404 257 (487)	455 290 (560)	565 365 (615)	659 425 (710)	916▲ 595 (1180)	1390▲ 950 (1800)
	125	11,8	-	-	161 132 (212)	183 150 (243)	-	-	323 257 (425)	364 290 (487)	-	-	-	-
C3I	125	11,8	128 106 (175)	142 118 (200)	160 132 (243)	169 140 (280)	242 200 (355)	271 224 (400)	294 243 (487)	338 280 (560)	435 365 (690)	469 401 (775)	809▲ 670 (1250)	1100▲ 950 (1800)
	160	9,5	101 106 (175)	113 118 (200)	127 132 (243)	141 147 (280)	192 200 (355)	215 224 (400)	246 257 (487)	268 280 (560)	348 365 (690)	398 425 (800)	647 670 (1250)	877▲ 950 (1800)
	200	7,5	79,8 106 (175)	88,8 118 (200)	99,6 132 (243)	113 150 (280)	156 200 (355)	174 224 (400)	200 257 (487)	218 280 (560)	276 365 (690)	318 425 (775)	513 670 (1250)	695 950 (1800)
	250	6	62,9 106 (175)	70 118 (200)	78,5 132 (243)	89,2 150 (280)	123 200 (355)	137 224 (400)	158 257 (487)	178 290 (560)	221 365 (690)	252 425 (800)	404 670 (1250)	548 950 (1800)
	315	4,75	51,2 106 (175)	57 118 (200)	63,9 132 (243)	72,6 150 (280)	96,7 200 (355)	108 224 (400)	124 257 (487)	140 290 (560)	174 365 (690)	188 403 (800)	319 670 (1250)	432 950 (1800)

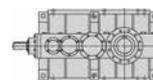
▲ Necessária lubrificação forçada com motobomba e eventual trocador de calor (ver cap. 6 e 12).



$n_1 = 1\ 200\ \text{min}^{-1}$

Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
CI	8	150	1260 78 (145)	1330 82 (165)	1550▲ 100 (200)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	132	1220 85 (150)	1330 94 (175)	1430▲ 106 (200)	1530▲ 114 (230)	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	118	1060 85 (150)	1180 95 (175)	1320 106 (212)	1450▲ 119 (212)	-	-	-	-	-	-	-	-
	11,2	106	954 85 (155)	1070 95 (175)	1150 106 (200)	1280 119 (230)	-	-	-	-	-	-	-	-
	12,5	95	837 85 (155)	935 95 (180)	1040 106 (200)	1160 119 (200)	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	85	756 85 (145)	845 95 (170)	909 106 (206)	986 115 (230)	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	75	639 83 (155)	662 86 (170)	825 106 (190)	919 119 (218)	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	67	596 85 (150)	662 95 (170)	677 101 (200)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C21	20	60	639 100 (170)	692 109 (195)	650 106 (195)	677 111 (224)	-	-	-	-	-	-	-
22,4		53	595 106 (170)	641 114 (195)	666 120 (230)	712 129 (257)	1130▲ 200 (335)	1270▲ 225 (387)	-	-	-	-	2850▲ 530 (1030)	4740▲ 905 (1500)
25		47,5	516 106 (165)	575 118 (190)	617 127 (230)	686 141 (265)	990▲ 200 (325)	1110▲ 225 (375)	1280▲ 258 (462)	1440▲ 290 (530)	-	-	2850▲ 585 (1150)	4500▲ 950 (1650)
28		42,5	476 106 (165)	530 118 (190)	561 132 (218)	625 148 (250)	905 200 (335)	1020 225 (387)	1120▲ 258 (437)	1240▲ 285 (500)	1390▲ 317 (615)	1520▲ 346 (690)	2850▲ 670 (1180)	3910▲ 950 (1700)
31,5		37,5	413 106 (165)	460 118 (190)	516 132 (236)	586 150 (272)	792 200 (335)	890 225 (387)	1020 258 (462)	1150 291 (530)	1300▲ 342 (670)	1430▲ 382 (775)	2570▲ 670 (1150)	3540▲ 950 (1600)
35,5		33,5	378 106 (170)	421 118 (195)	449 132 (218)	510 150 (250)	719 200 (345)	808 225 (387)	895 258 (437)	992 286 (515)	1230▲ 357 (650)	1380▲ 402 (730)	2280▲ 670 (1150)	3220▲ 950 (1600)
40		30	328 106 (170)	365 118 (195)	410 132 (236)	466 150 (272)	629 200 (345)	707 225 (387)	810 258 (475)	904 288 (545)	1120 366 (670)	1250 416 (775)	2060▲ 670 (1120)	2910▲ 950 (1650)
45		26,5	299 106 (175)	333 118 (200)	356 132 (224)	405 150 (257)	570 200 (345)	641 225 (400)	710 258 (450)	790 287 (515)	1020 366 (670)	1170 426 (670)	1900▲ 670 (1250)	2600▲ 950 (1800)
50		23,6	260 106 (175)	289 118 (200)	325 132 (243)	369 150 (280)	499 200 (345)	560 225 (400)	642 258 (487)	722 290 (560)	882 366 (690)	1010 426 (775)	1650▲ 670 (1250)	2260▲ 950 (1800)
56		21,2	236 106 (175)	263 118 (200)	282 132 (230)	321 150 (265)	449 200 (355)	505 225 (400)	563 258 (462)	627 287 (530)	805 366 (670)	925 426 (670)	1490▲ 670 (1180)	2040▲ 950 (1700)
63		19	205 106 (175)	228 118 (200)	256 132 (243)	291 150 (280)	393 200 (355)	442 225 (400)	506 258 (487)	571 291 (560)	699 366 (690)	799 426 (775)	1320▲ 670 (1250)	1860▲ 950 (1800)
71		17	189 106 (175)	210 118 (200)	223 132 (230)	253 150 (265)	359 200 (355)	404 225 (400)	444 258 (462)	496 288 (530)	631 366 (670)	733 426 (670)	1190▲ 670 (1220)	1680▲ 950 (1700)
80		15	164 106 (175)	183 118 (200)	202 132 (243)	230 150 (280)	315 200 (355)	354 225 (400)	405 258 (487)	457 291 (560)	551 366 (690)	630 426 (775)	-	-
90		13,2	151 106 (175)	168 118 (200)	178 132 (230)	203 150 (265)	288 200 (355)	323 225 (400)	355 258 (462)	398 289 (530)	497 366 (650)	578 426 (750)	-	-
100		11,8	131 106 (175)	146 118 (200)	162 132 (243)	184 150 (280)	252 200 (355)	283 225 (400)	324 258 (487)	366 291 (560)	454 366 (630)	529 426 (710)	758 615 (1220)	1120▲ 950 (1800)
125		9,5	-	-	129 132 (212)	147 150 (243)	-	-	259 258 (425)	293 291 (487)	-	-	-	-
C31		125	9,5	102 106 (175)	114 118 (200)	128 132 (243)	136 141 (280)	194 200 (355)	218 225 (400)	237 245 (487)	271 280 (560)	349 366 (690)	388 415 (800)	649 670 (1250)
	160	7,5	81,2 106 (175)	90,4 118 (200)	101 132 (243)	115 150 (280)	153 200 (355)	172 225 (400)	198 258 (487)	215 280 (560)	280 366 (690)	319 426 (800)	519 670 (1250)	703 950 (1800)
	200	6	63,9 106 (175)	71,2 118 (200)	79,9 132 (243)	90,8 150 (280)	125 200 (355)	140 225 (400)	161 258 (487)	180 289 (560)	222 366 (690)	255 426 (800)	411 670 (1250)	557 950 (1800)
	250	4,75	50,4 106 (175)	56,1 118 (200)	63 132 (243)	71,6 150 (280)	98,3 200 (355)	110 225 (400)	127 258 (487)	143 291 (560)	177 366 (690)	202 426 (800)	324 670 (1250)	440 950 (1800)
	315	3,75	41 106 (175)	45,6 118 (200)	51,2 132 (243)	58,2 150 (280)	77,4 200 (355)	87 225 (400)	99,8 258 (487)	113 291 (560)	140 366 (690)	156 416 (800)	256 670 (1250)	347 950 (1800)

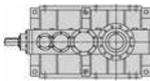
▲ Necessária lubrificação forçada com motobomba e eventual trocador de calor (ver cap. 6 e 12).



$n_1 = 1\ 000\ \text{min}^{-1}$

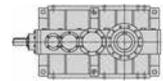
Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
CI	8	125	1110 83 (150)	1120 83 (165)	1320 102 (206)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	9	112	1020 86 (155)	1110 94 (180)	1210 107 (200)	1300 116 (230)	–	–	–	–	–	–	–	–
	10	100	888 86 (155)	992 96 (180)	1110 107 (212)	1220 120 (218)	–	–	–	–	–	–	–	–
	11,2	90	803 86 (160)	897 96 (180)	965 107 (206)	1070 120 (236)	–	–	–	–	–	–	–	–
	12,5	80	704 86 (160)	787 96 (180)	875 107 (206)	975 120 (206)	–	–	–	–	–	–	–	–
	14	71	636 86 (150)	711 96 (170)	765 107 (212)	837 118 (236)	–	–	–	–	–	–	–	–
	16	63	553 86 (155)	559 87 (175)	694 107 (195)	773 120 (224)	–	–	–	–	–	–	–	–
	18	56	502 86 (150)	553 95 (175)	575 103 (206)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C2I	20	50	537 101 (170)	582 110 (200)	547 107 (195)	575 113 (224)	–	–	–	–	–	–	–	–
	22,4	45	497 106 (170)	537 115 (200)	559 121 (236)	602 131 (257)	945 201 (345)	1070 227 (400)	–	–	–	–	2540▲ 565 (1060)	4150▲ 950 (1550)
	25	40	431 106 (165)	480 118 (190)	519 128 (236)	578 142 (272)	827 201 (335)	936 227 (387)	1070 260 (462)	1200 291 (530)	–	–	2540▲ 625 (1150)	3770▲ 955 (1700)
	28	35,5	397 106 (170)	443 118 (195)	470 133 (218)	525 149 (250)	756 201 (345)	856 227 (387)	939 260 (437)	1030 286 (515)	1180 322 (630)	1280 349 (690)	2380▲ 675 (1220)	3270▲ 955 (1750)
	31,5	31,5	345 106 (170)	384 118 (195)	432 133 (236)	491 151 (272)	662 201 (345)	749 227 (387)	856 260 (475)	961 292 (545)	1100 346 (670)	1200 385 (775)	2150▲ 675 (1150)	2960▲ 955 (1650)
	35,5	28	316 106 (175)	352 118 (200)	376 133 (224)	427 151 (257)	601 201 (345)	680 227 (400)	751 260 (450)	829 287 (515)	1030 361 (670)	1160 406 (750)	1910▲ 675 (1150)	2690▲ 955 (1650)
	40	25	274 106 (175)	305 118 (200)	343 133 (243)	390 151 (280)	525 201 (345)	595 227 (400)	680 260 (487)	758 290 (560)	939 369 (690)	1050 419 (800)	1720▲ 675 (1150)	2430▲ 955 (1650)
	45	22,4	250 106 (175)	279 118 (200)	298 133 (230)	339 151 (265)	476 201 (355)	539 227 (400)	596 260 (462)	660 287 (530)	853 369 (670)	982 428 (670)	1590 675 (1250)	2180▲ 955 (1800)
	50	20	217 106 (175)	242 118 (200)	272 133 (243)	309 151 (280)	417 201 (355)	471 227 (400)	539 260 (487)	606 292 (560)	741 369 (690)	843 428 (775)	1380 675 (1250)	1890▲ 955 (1800)
	56	18	197 106 (175)	220 118 (200)	237 133 (230)	269 151 (265)	375 201 (355)	425 227 (400)	473 260 (462)	524 288 (530)	676 369 (670)	775 428 (690)	1240 675 (1220)	1710▲ 955 (1700)
	63	16	171 106 (175)	191 118 (200)	214 133 (243)	244 151 (280)	328 201 (355)	372 227 (400)	425 260 (487)	479 293 (560)	587 369 (690)	669 428 (775)	1100 675 (1250)	1560▲ 955 (1800)
	71	14	158 106 (175)	176 118 (200)	186 133 (230)	212 151 (265)	300 201 (355)	340 227 (400)	373 260 (462)	414 289 (530)	530 369 (690)	614 428 (670)	996 675 (1220)	1410▲ 955 (1700)
	80	12,5	137 106 (175)	153 118 (200)	169 133 (243)	192 151 (280)	263 201 (355)	297 227 (400)	340 260 (487)	384 293 (560)	463 369 (690)	527 428 (800)	–	–
	90	11,2	126 106 (175)	141 118 (200)	149 133 (230)	170 151 (265)	240 201 (355)	272 227 (400)	298 260 (462)	332 289 (530)	418 369 (650)	484 428 (750)	–	–
	100	10	110 106 (175)	122 118 (200)	135 133 (243)	154 151 (280)	210 201 (355)	238 227 (400)	272 260 (487)	307 293 (560)	381 369 (650)	443 428 (730)	676 660 (1250)	935 955 (1800)
125	8	–	–	108 133 (212)	123 151 (243)	–	–	218 260 (425)	245 293 (487)	–	–	–	–	
C3I	125	8	85,6 106 (175)	95,3 118 (200)	107 133 (243)	121 151 (280)	162 201 (355)	183 227 (400)	209 260 (487)	226 280 (560)	293 369 (690)	327 419 (800)	543 675 (1250)	735 955 (1800)
	160	6,3	67,8 106 (175)	75,6 118 (200)	85 133 (243)	96,6 151 (280)	128 201 (355)	145 227 (400)	166 260 (487)	181 284 (560)	235 369 (690)	267 428 (800)	434 675 (1250)	588 955 (1800)
	200	5	53,4 106 (175)	59,5 118 (200)	66,9 133 (243)	76 151 (280)	104 201 (355)	118 227 (400)	135 260 (487)	152 293 (560)	186 369 (690)	214 428 (800)	344 675 (1250)	466 955 (1800)
	250	4	42,1 106 (175)	46,9 118 (200)	52,7 133 (243)	60 151 (280)	82,1 201 (355)	92,9 227 (400)	106 260 (487)	120 293 (560)	149 369 (690)	169 428 (800)	272 675 (1250)	368 955 (1800)
	315	3,15	34,2 106 (175)	38,1 118 (200)	42,9 133 (243)	48,8 151 (280)	64,7 201 (355)	73,2 227 (400)	83,7 260 (487)	94,4 293 (560)	117 369 (690)	134 428 (800)	214 675 (1250)	290 955 (1800)

▲ Necessária lubrificação forçada com motobomba e eventual trocador de calor (ver cap. 6 e 12).



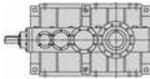
$n_1 = 750 \text{ min}^{-1}$

Engr.	i_N	n_{N2} min^{-1}	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
CI	8	95	839 83 (150)	869 86 (170)	1020 105 (212)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	9	85	779 87 (160)	839 94 (185)	917 109 (206)	1000 119 (236)	–	–	–	–	–	–	–	–
	10	75	676 87 (160)	755 98 (185)	843 109 (218)	927 121 (224)	–	–	–	–	–	–	–	–
	11,2	67	611 87 (165)	682 98 (185)	734 109 (212)	818 121 (243)	–	–	–	–	–	–	–	–
	12,5	60	536 87 (165)	598 98 (185)	666 109 (212)	742 121 (212)	–	–	–	–	–	–	–	–
	14	53	484 87 (155)	541 98 (175)	581 109 (212)	646 121 (243)	–	–	–	–	–	–	–	–
	16	47,5	416 86 (160)	431 89 (180)	528 109 (200)	588 121 (230)	–	–	–	–	–	–	–	–
	18	42,5	382 87 (155)	416 95 (180)	443 105 (212)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	20	37,5	407 102 (175)	444 111 (200)	416 109 (200)	443 116 (230)	–	–	–	–	–	–	–	–
C2I	22,4	33,5	374 107 (175)	406 116 (200)	425 123 (243)	461 133 (265)	712 201 (355)	814 230 (400)	–	–	–	–	2110 625 (1090)	3120 955 (1550)
	25	30	324 107 (170)	362 119 (195)	394 129 (243)	441 145 (272)	623 201 (345)	712 230 (400)	812 263 (475)	902 292 (545)	–	–	2070 680 (1180)	2850 960 (1750)
	28	26,5	299 107 (175)	333 119 (200)	355 134 (224)	398 150 (257)	569 201 (355)	651 230 (400)	712 263 (450)	778 287 (515)	905 330 (650)	971 354 (710)	1800 680 (1250)	2460 960 (1800)
	31,5	23,6	260 107 (175)	289 119 (200)	326 134 (243)	372 152 (280)	498 201 (355)	570 230 (400)	649 263 (487)	723 293 (560)	838 352 (690)	913 390 (775)	1630 680 (1180)	2230 960 (1700)
	35,5	21,2	238 107 (175)	265 119 (200)	284 134 (230)	323 152 (265)	452 201 (355)	517 230 (400)	569 263 (462)	624 288 (530)	787 366 (690)	887 412 (775)	1440 680 (1180)	2030 960 (1700)
	40	19	206 107 (175)	230 119 (200)	259 134 (243)	295 152 (280)	396 201 (355)	452 230 (400)	516 263 (487)	575 293 (560)	713 374 (690)	793 424 (800)	1300 680 (1180)	1840 960 (1700)
	45	17	188 107 (175)	210 119 (200)	225 134 (230)	257 152 (265)	358 201 (355)	410 230 (400)	452 263 (462)	496 288 (530)	646 373 (690)	742 431 (690)	1200 680 (1250)	1650 960 (1800)
	50	15	163 107 (175)	182 119 (200)	205 134 (243)	234 152 (280)	314 201 (355)	359 230 (400)	409 263 (487)	458 294 (560)	562 374 (690)	637 431 (775)	1040 680 (1250)	1430 960 (1800)
	56	13,2	148 107 (175)	165 119 (200)	179 134 (230)	203 152 (265)	283 201 (355)	323 230 (400)	358 263 (462)	394 289 (530)	513 374 (690)	585 431 (690)	941 680 (1220)	1290 960 (1700)
	63	11,8	129 107 (175)	144 119 (200)	162 134 (243)	184 152 (280)	247 201 (355)	283 230 (400)	322 263 (487)	362 295 (560)	446 374 (690)	505 431 (800)	833 680 (1250)	1180 960 (1800)
	71	10,6	119 107 (175)	132 119 (200)	141 134 (230)	160 152 (265)	226 201 (355)	259 230 (400)	283 263 (462)	312 290 (530)	402 374 (690)	464 431 (690)	752 680 (1220)	1060 960 (1700)
	80	9,5	103 107 (175)	115 119 (200)	128 134 (243)	146 152 (280)	198 201 (355)	226 230 (400)	258 263 (487)	291 296 (560)	351 374 (690)	398 431 (800)	–	–
	90	8,5	95 107 (175)	106 119 (200)	113 134 (230)	128 152 (265)	181 201 (355)	207 230 (400)	226 263 (462)	250 290 (530)	317 374 (650)	366 431 (750)	–	–
	100	7,5	82,5 107 (175)	91,9 119 (200)	102 134 (243)	116 152 (280)	158 201 (355)	181 230 (400)	206 263 (487)	233 296 (560)	289 374 (670)	334 431 (750)	523 680 (1250)	706 960 (1800)
	125	6	–	–	81,8 134 (212)	93,1 152 (243)	–	–	165 263 (425)	186 296 (487)	–	–	–	–
C3I	125	6	64,4 107 (175)	71,8 119 (200)	81 134 (243)	92,2 152 (280)	122 201 (355)	139 230 (400)	159 263 (487)	176 291 (560)	223 374 (690)	246 420 (800)	410 680 (1250)	555 960 (1800)
	160	4,75	51,1 107 (175)	56,9 119 (200)	64,2 134 (243)	73,1 152 (280)	96,5 201 (355)	110 230 (400)	126 263 (487)	142 296 (560)	178 374 (690)	202 431 (800)	328 680 (1250)	444 960 (1800)
	200	3,75	40,2 107 (175)	44,8 119 (200)	50,5 134 (243)	57,5 152 (280)	78,4 201 (355)	89,7 230 (400)	102 263 (487)	115 296 (560)	141 374 (690)	161 431 (800)	260 680 (1250)	352 960 (1800)
	250	3	31,7 107 (175)	35,3 119 (200)	39,8 134 (243)	45,3 152 (280)	61,8 201 (355)	70,7 230 (400)	80,6 263 (487)	90,9 296 (560)	113 374 (690)	128 431 (800)	205 680 (1250)	278 960 (1800)
	315	2,36	25,8 107 (175)	28,7 119 (200)	32,4 134 (243)	36,9 152 (280)	48,7 201 (355)	55,7 230 (400)	63,5 263 (487)	71,6 296 (560)	89,1 374 (690)	101 431 (800)	162 680 (1250)	219 960 (1800)



$n_1 \leq 90 \text{ min}^{-1}$

Engr.	i_N	n_{N2} min ⁻¹	Tamanho redutor											
			P_{N2} [kW]											
			M_{N2} (M_{2max}) [kN m]											
			4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
CI	8	11,2	103 85 (160)	111 91 (185)	129 111 (224)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	10	101 95 (175)	107 100 (200)	118 117 (230)	129 128 (257)	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	9	88,1 95 (175)	98,3 106 (200)	110 118 (236)	118 129 (236)	—	—	—	—	—	—	—	—
	11,2	8	79,6 95 (175)	88,8 106 (195)	95,3 118 (230)	107 132 (265)	—	—	—	—	—	—	—	—
	12,5	7,1	69,8 95 (175)	77,7 106 (200)	86,5 118 (224)	96,8 132 (224)	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	6,3	63,1 95 (165)	70,4 106 (190)	75,6 118 (230)	82 128 (257)	—	—	—	—	—	—	—	—
	16	5,6	51 88 (170)	54,5 94 (190)	68,6 118 (212)	76,7 132 (243)	—	—	—	—	—	—	—	—
	18	5	49,7 95 (165)	51 97 (190)	56,1 111 (224)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C2I	20	4,5	52,1 109 (180)	58,3 122 (206)	51 111 (212)	55,9 122 (243)	—	—	—	—	—	—	—	—
	22,4	4	45,8 109 (180)	51,3 122 (243)	54,7 132 (243)	60,9 147 (280)	87,3 206 (365)	106 250 (412)	—	—	—	—	288 710 (1150)	386 985 (1650)
	25	3,55	39,8 109 (175)	44,5 122 (200)	51,2 140 (243)	58,5 160 (280)	76,4 206 (355)	92,7 250 (400)	104 280 (487)	112 303 (560)	—	—	260 710 (1250)	355 1000 (1800)
	28	3,15	36,7 109 (175)	41 122 (200)	44,5 140 (230)	50,9 160 (265)	69,8 206 (355)	84,8 250 (400)	91 280 (462)	98,3 302 (530)	116 353 (690)	127 385 (775)	226 710 (1250)	308 1000 (1800)
	31,5	2,8	31,8 109 (175)	35,6 122 (200)	40,9 140 (243)	46,8 160 (280)	61,1 206 (355)	74,2 250 (400)	83,1 280 (487)	92,5 312 (560)	111 387 (690)	116 414 (800)	204 710 (1220)	279 1000 (1700)
	35,5	2,5	29,1 109 (175)	32,6 122 (200)	35,6 140 (230)	40,7 160 (265)	55,5 206 (355)	67,3 250 (400)	72,8 280 (462)	81 311 (530)	103 400 (690)	116 450 (800)	180 710 (1220)	253 1000 (1700)
	40	2,24	25,3 109 (175)	28,3 122 (200)	32,5 140 (243)	37,2 160 (280)	48,5 206 (355)	58,9 250 (400)	66 280 (487)	74,2 315 (560)	91,5 400 (690)	101 450 (800)	163 710 (1250)	229 1000 (1800)
	45	2	23,1 109 (175)	25,8 122 (200)	28,3 140 (230)	32,3 160 (265)	44 206 (355)	53,4 250 (400)	57,8 280 (462)	65,1 315 (530)	83,1 400 (690)	92,9 450 (800)	150 710 (1250)	205 1000 (1800)
	50	1,8	20 109 (175)	22,4 122 (200)	25,8 140 (243)	29,4 160 (280)	38,5 206 (355)	46,7 250 (400)	52,3 280 (487)	58,8 315 (560)	72,2 400 (690)	79,8 450 (800)	130 710 (1250)	178 1000 (1800)
	56	1,6	18,2 109 (175)	20,4 122 (200)	22,4 140 (230)	25,6 160 (265)	34,7 206 (355)	42,1 250 (400)	45,8 280 (462)	51,6 315 (530)	65,9 400 (690)	73,3 450 (800)	118 710 (1220)	161 1000 (1700)
	63	1,4	15,8 109 (175)	17,7 122 (200)	20,3 140 (243)	23,2 160 (280)	30,3 206 (355)	36,8 250 (400)	41,2 280 (487)	46,4 315 (560)	57,3 400 (690)	63,3 450 (800)	104 710 (1250)	147 1000 (1800)
	71	1,25	14,6 109 (175)	16,3 122 (200)	17,7 140 (230)	20,2 160 (265)	27,7 206 (355)	33,7 250 (400)	36,1 280 (462)	40,7 315 (530)	51,6 400 (690)	58,1 450 (800)	94,3 710 (1220)	132 1000 (1700)
	80	1,12	12,6 109 (175)	14,1 122 (200)	16 140 (243)	18,3 160 (280)	24,3 206 (355)	29,5 250 (400)	33 280 (487)	37,1 315 (560)	45,1 400 (690)	49,9 450 (800)	—	—
	90	1	11,6 109 (175)	13 122 (200)	14,1 140 (230)	16,2 160 (265)	22,2 206 (355)	26,9 250 (400)	28,9 280 (462)	32,5 315 (530)	40,7 400 (650)	45,8 450 (750)	—	—
	100	0,9	10,1 109 (175)	11,3 122 (200)	12,8 140 (243)	14,7 160 (280)	19,4 206 (355)	23,6 250 (400)	26,4 280 (487)	29,7 315 (560)	37,1 400 (690)	41,9 450 (775)	65,6 710 (1250)	88 1000 (1800)
125	0,71	—	—	140 (212)	160 (243)	—	—	21,1 280 (425)	23,7 315 (487)	—	—	—	—	
C3I	125	0,71	7,89 109 (175)	8,84 122 (200)	10,2 140 (243)	11,6 160 (280)	14,9 206 (355)	18,1 250 (400)	20,3 280 (487)	22,8 315 (560)	28,6 400 (690)	30,1 429 (800)	51,4 710 (1250)	69,2 1000 (1800)
	160	0,56	6,26 109 (175)	7 122 (200)	8,05 140 (243)	9,2 160 (280)	11,8 206 (355)	14,4 250 (400)	16,1 280 (487)	18,1 315 (560)	22,9 400 (690)	25,3 450 (800)	41,1 710 (1250)	55,4 1000 (1800)
	200	0,45	4,92 109 (175)	5,51 122 (200)	6,34 140 (243)	7,24 160 (280)	9,62 206 (355)	11,7 250 (400)	13,1 280 (487)	14,7 315 (560)	18,1 400 (690)	20,2 450 (800)	32,6 710 (1250)	43,9 1000 (1800)
	250	0,36	3,88 109 (175)	4,35 122 (200)	5 140 (243)	5,71 160 (280)	7,58 206 (355)	9,2 250 (400)	10,3 280 (487)	11,6 315 (560)	14,5 400 (690)	16 450 (800)	25,7 710 (1250)	34,6 1000 (1800)
	315	0,28	3,16 109 (175)	3,53 122 (200)	4,06 140 (243)	4,64 160 (280)	5,97 206 (355)	7,25 250 (400)	8,12 280 (487)	9,14 315 (560)	11,4 400 (690)	12,6 450 (800)	20,3 710 (1250)	27,3 1000 (1800)



Resumo das relações de transmissão i

Engr.	i_N	Tamanho redutor											
		i											
		4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
CI	8	7,76	7,76	8,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	8,82	8,82	9,33	9,33	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	10,2	10,2	10,1	10,3	-	-	-	-	-	-	-	-
	11,2	11,3	11,3	11,7	11,7	-	-	-	-	-	-	-	-
	12,5	12,8	12,8	12,9	12,9	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	14,2	14,2	14,7	14,7	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	16,3	16,3	16,2	16,2	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	18*	18*	18,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C2I	20	19,7	19,7	20,6	20,6	-	-	-	-	-	-	-	-
	22,4	22,4	22,4	22,7	22,7	22,2	22,2	-	-	-	-	23,3	24
	25	25,8	25,8	25,8	25,8	25,4	25,4	25,4	25,4	-	-	25,7	26,6
	28	28	28	29,6	29,6	27,8	27,8	29	29	28,6	28,7	29,7	30,6
	31,5	32,3	32,3	32,2	32,2	31,8	31,8	31,8	31,8	32,9	33,6	32,8	33,8
	35,5	35,3	35,3	37,1	37,1	35*	35*	36,2	36,2	36,5	36,5	37,1	37,2
	40	40,7	40,7	40,6	40,6	40*	40*	40*	40*	41,2	41,9	41	41,1
	45	44,5	44,5	46,7	46,7	44,2	44,2	45,6	45,6	45,3	45,7	44,5	45,9
	50	51,3	51,3	51,2	51,2	50,5	50,5	50,5	50,5	52,2	53,1	51,3	52,9
	56	56,5	56,5	58,9	58,9	56*	56*	57,6	57,6	57,2	57,9	56,8	58,5
	63	65,1	65,1	64,9	64,9	64*	64*	64*	64*	65,8	67	64,1	64,3
	71	70,6	70,6	74,7	74,7	70*	70*	73*	73*	73	73	71	71,1
	80	81,3	81,3	82,3	82,3	80*	80*	80*	80*	83,5	85	-	-
	90	88,2	88,2	93,3	93,3	87,5*	87,5*	91,3	91,3	92,6	92,6	-	-
	100	102	102	103	103	100*	100*	100*	100*	101	101	102	107
125	-	-	129	129	-	-	125*	125*	-	-	-	-	
C3I	125	130	130	130	130	130*	130*	130*	130*	132	134	130	136
	160	164	164	164	164	164*	164*	164*	164*	165	168	163	170
	200	209	209	208	208	202	202	202	202	208	210	205	215
	250	265	265	264	264	256*	256*	256*	256*	260	265	260	272
	315	325	325	325	325	325	325	325	325	329	336	330	345

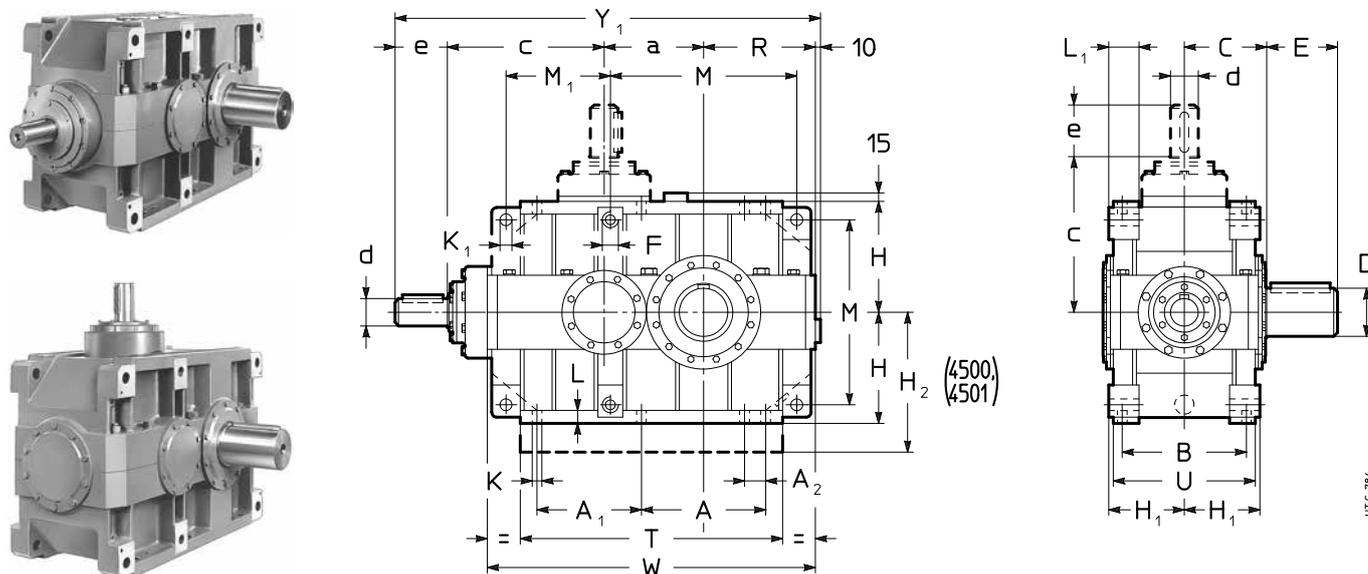
* Relação de transmissão **finida**.

Dimensões, execuções, formas construtivas (redutores com eixos ortogonais)

10.1 - Redutores R C1	72
Dimensões.....	72
Execuções (sentido de rotação)	73
Formas construtivas	74
Lubrificação - Posição dos tampões e das quantidades do óleo	75
10.2 - Redutores R C2I	76
Dimensões.....	76
Execuções (sentido de rotação)	77
Formas construtivas	78
Lubrificação - Posição dos tampões e das quantidades do óleo	79
10.3 - Redutores R C3I	80
Dimensões.....	80
Execuções (sentido de rotação)	81
Formas construtivas	82
Lubrificação - Posição dos tampões e das quantidades do óleo	83

10.1 - Redutores R CI

Dimensões



Tam.	a	A	A ₁ M ₁	A ₂	B	C	c	F	H h ₁₁ R	H ₁ h ₁₂	H ₂ h ₁₁	K Ø	K ₁ Ø H ₁₁	L	L ₁	M	T	U	W	kg	
						3)		1)													4)
4000 4001	400	505	420	90	500	330	605	M45	450	296	-	39	48	52	116	750	1055	580	1320	2240 2310	2310 2390
4500 4501	450	505	470	90	500	358	605	M45	450	296	560	39	48	52	116	750	1105	580	1370	2750 2830	2840 2940

Tam.	D Ø	E	d Ø	e	Y ₁	d Ø	e	Y ₁
					2)			2)
4000 4001	190 200	280	110	210	1675	90	170	1635
4500 4501	210 220	300	110	210	1725	90	170	1685

1) Comprimento útil da rosca $1,7 \cdot F$.

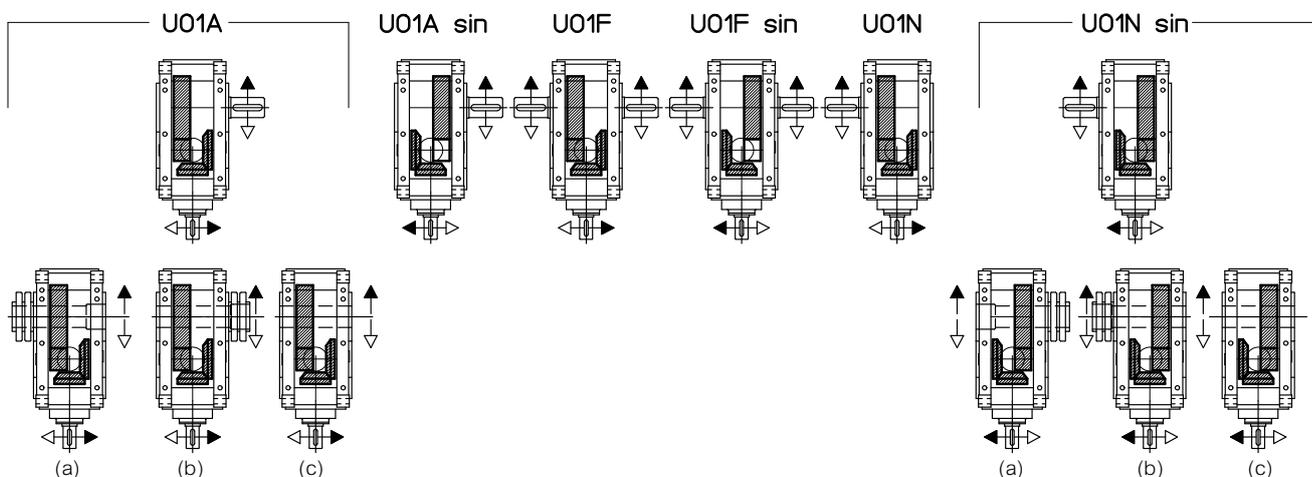
2) Para as formas construtivas B6, B7, V5, V6 a cota Y_1 aumenta de aprox. 20 para as dimensões dos tampões de carga.

3) O tampão lateral do lado roda cônica sobressai em relação da cota **C** (ver cap. 6) de 33 mm para tam. 4000, 4001 e 5 mm para tam. 5000, 5001.

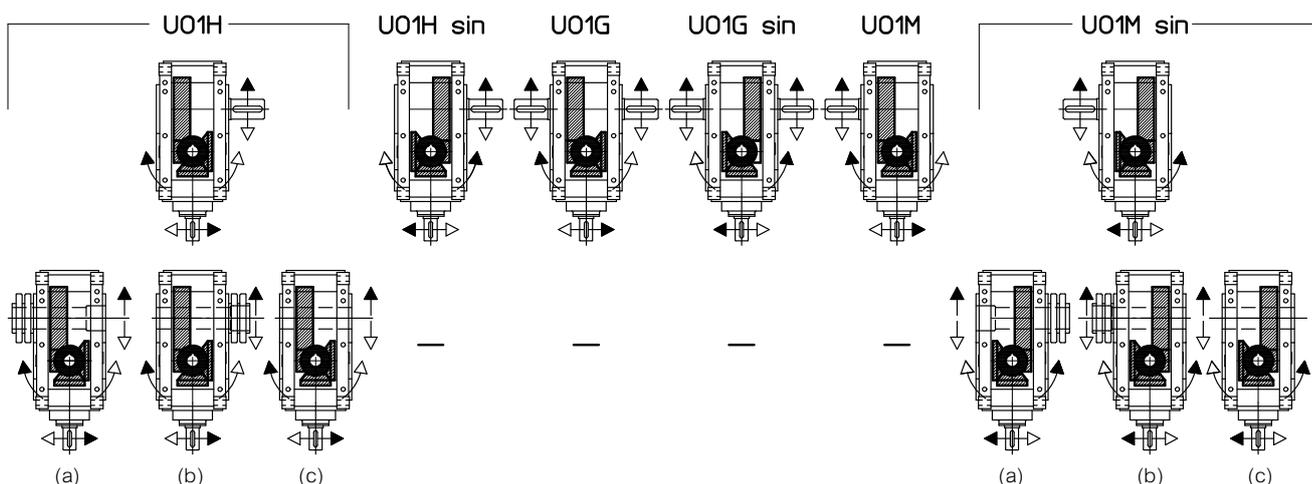
4) Valores válidos para a extremidade do eixo lento bi-saliente.

Execuções¹⁾²⁾ (sentido de rotação)

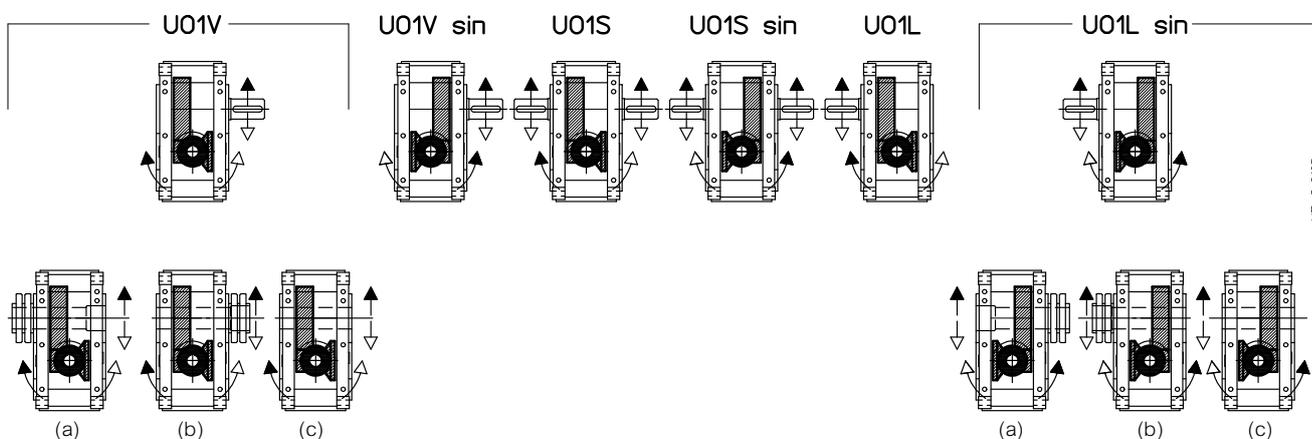
Eixo lento integral (padrão)



Eixo lento integral (padrão)



Eixo lento integral (padrão)



UT. C 2183

(a) Eixo lento oco **com unidade de bloqueio lado oposto máquina** (sob encomenda, ver cap. 12).

(b) Eixo lento oco **com unidade de bloqueio lado máquina** (sob encomenda, ver cap. 12).

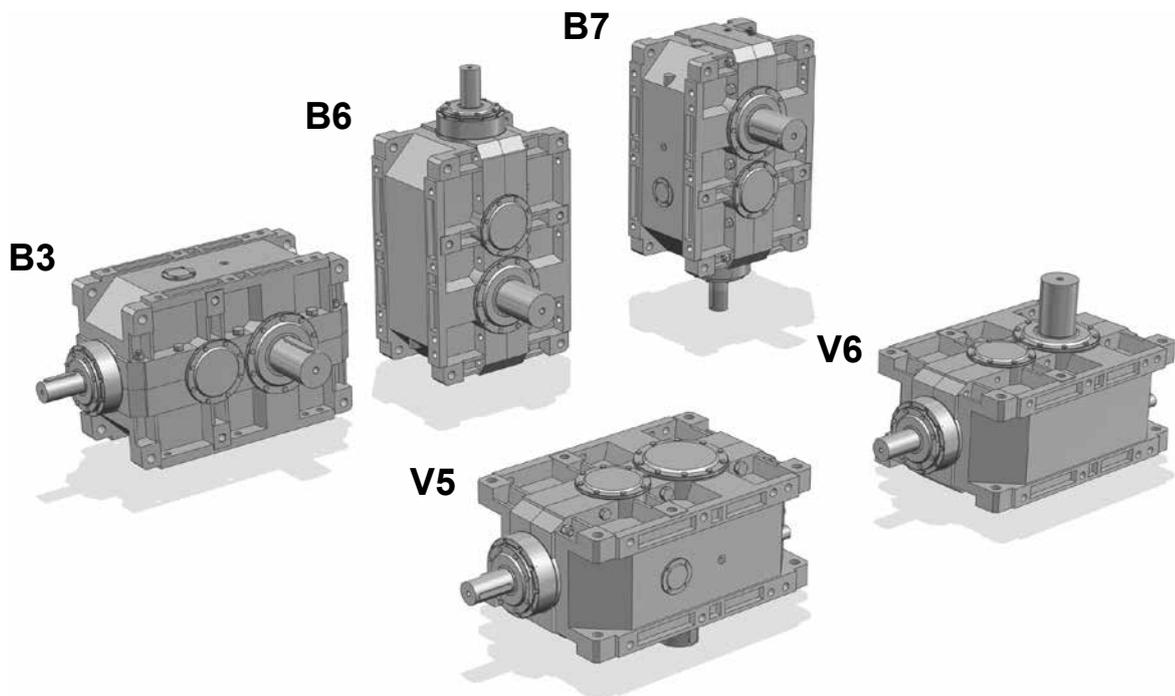
(c) Eixo lento oco **com o rasgo da chaveta** (sob encomenda, ver cap. 12).

1) A carcaça das execuções U01A... U01N sin não está predisposta para as outras execuções (U01H ... U01L sin).

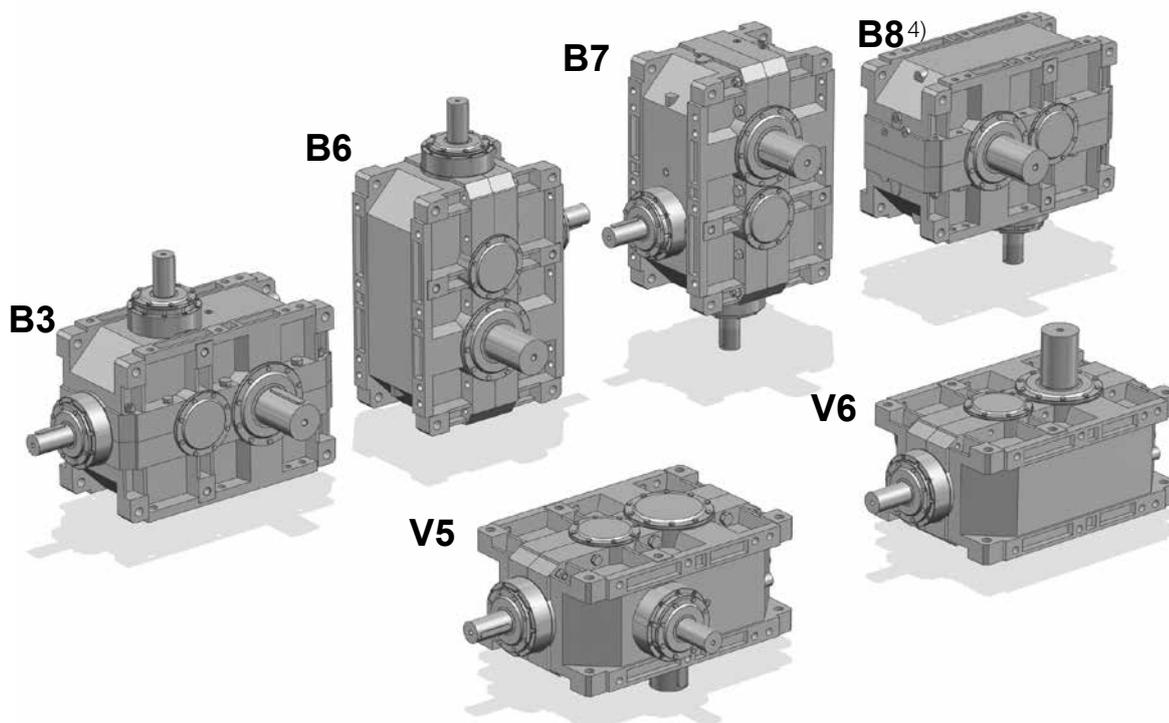
2) Para as execuções U01A, U01H, U01V e derivadas aconselha-se adotar o sentido de rotação segundo a seta preta; para as execuções U01A sin, U01H sin, U01V sin e derivadas o sentido de rotação segundo a seta branca. Quando este não fosse possível, contactar-nos.

Formas construtivas

Na ausência de exigências específicas privilegiar a adopção da forma construtiva B3 (ver o cap. 2).



10



▼ Eventual elevada chapinhagem de óleo: para o fator correctivo f_3 da potência térmica nominal P_{tn} , ver o cap. 4.

🔧 Eventual bomba de lubrificação dos rolamentos: em caso de necessidade, contactar-nos.

1) A forma construtiva B3 é determinada pela posição da cabeça dos parafusos indicada pela seta. O mesmo vale para as formas construtivas V5 e V6 quando o eixo lento é bisaliente ou oco: nestes casos, considerar a **posição da roda lenta**, para a individuação da correcta forma construtiva (ver também «Execuções» à página precedente).

2) 🛢 para execuções UO1H ... UO1M sin, UO1V ... UO1L sin.

3) 🛢 para execuções UO1A ... UO1N sin, UO1H ... UO1M sin.

4) Forma construtiva B8 disponível só para execuções UO1V ... UO1L sin.

▼ Tampão de carga do óleo

● Tampão de nível do óleo

■ Tampão de descarga do óleo

▼ Tampão de carga do óleo lado oposto (não à mostra)

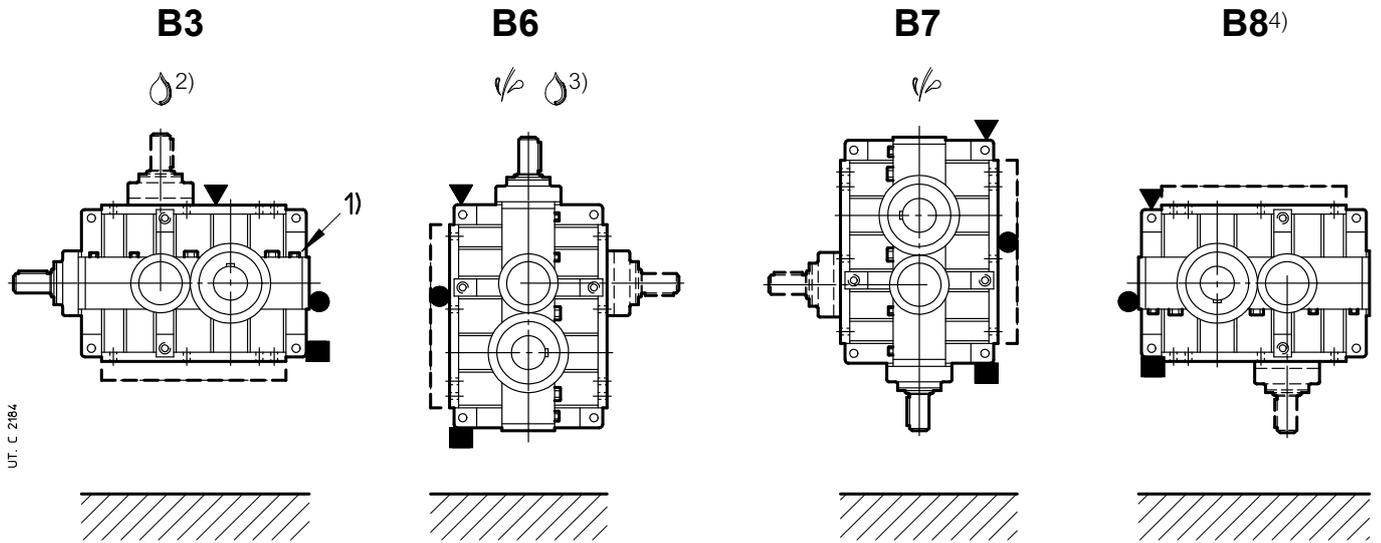
▣ Tampão de nível do óleo lado oposto (não à mostra)

⊗ Tampão de descarga de óleo lado oposto (não à mostra)

* Válido no caso do **eixo lento oco** (com unidade de bloqueio ou com o rasgo da chaveta).

Lubrificação - Posição dos tampões e das quantidades do óleo

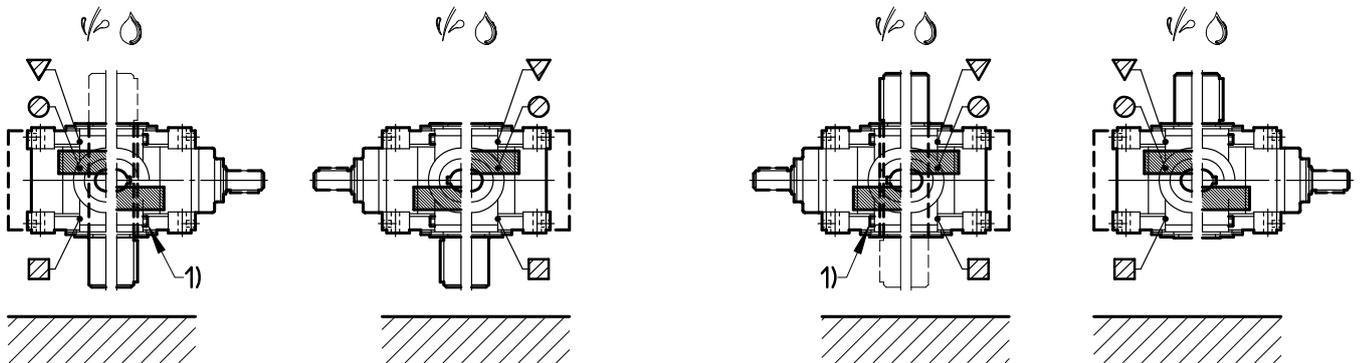
As quantidades do óleo indicadas são aproximadas para fins de abastecimento e podem variar muito em função da execução e da aplicação específica. A quantidade de óleo exacta a ser introduzida no redutor é indicada pelo nível.



UT. C 2164

V5

V6



10

UO1A	UO1A sin
UO1F	UO1F sin
UO1H	UO1H sin
UO1G	UO1G sin
UO1V	UO1V sin
UO1S	UO1S sin
UO1A*	UO1N sin*
UO1H*	UO1M sin*
UO1V	UO1L sin*

UO1N	UO1N sin
UO1M	UO1M sin
UO1L	UO1L sin

UO1A	UO1A sin
UO1F	UO1F sin
UO1H	UO1H sin
UO1G	UO1G sin
UO1V	UO1V sin
UO1S	UO1S sin
UO1A*	UO1N sin*
UO1H*	UO1M sin*
UO1V	UO1L sin*

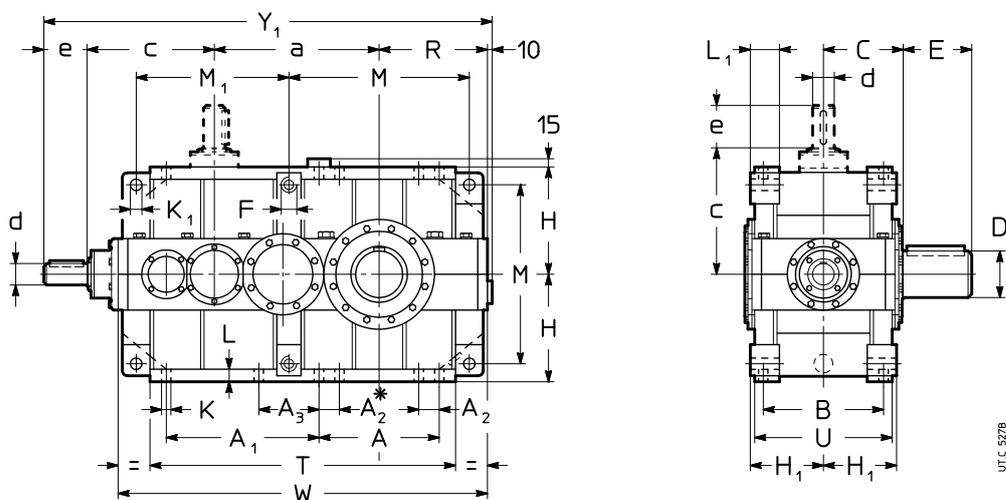
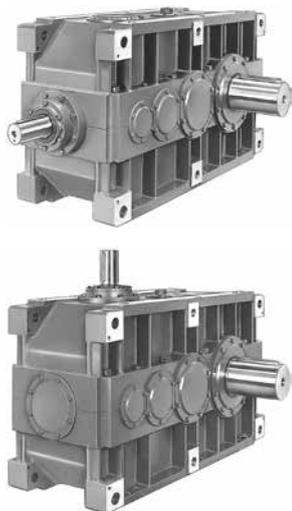
UO1N	UO1N sin
UO1M	UO1M sin
UO1L	UO1L sin

Tam.	Quantidade de óleo [l]					
	B3	B6	B7	B8 ⁴⁾	V5, V6	
					com roda lenta em cima	com roda lenta em cima
4000, 4001	100	150	160	100	112	118
4500, 4501	132	190	212	132	140	170

Notas na página anterior.

10.2 - Redutores R C2I

Dimensões



* Só para tam. ≥ 6300 .

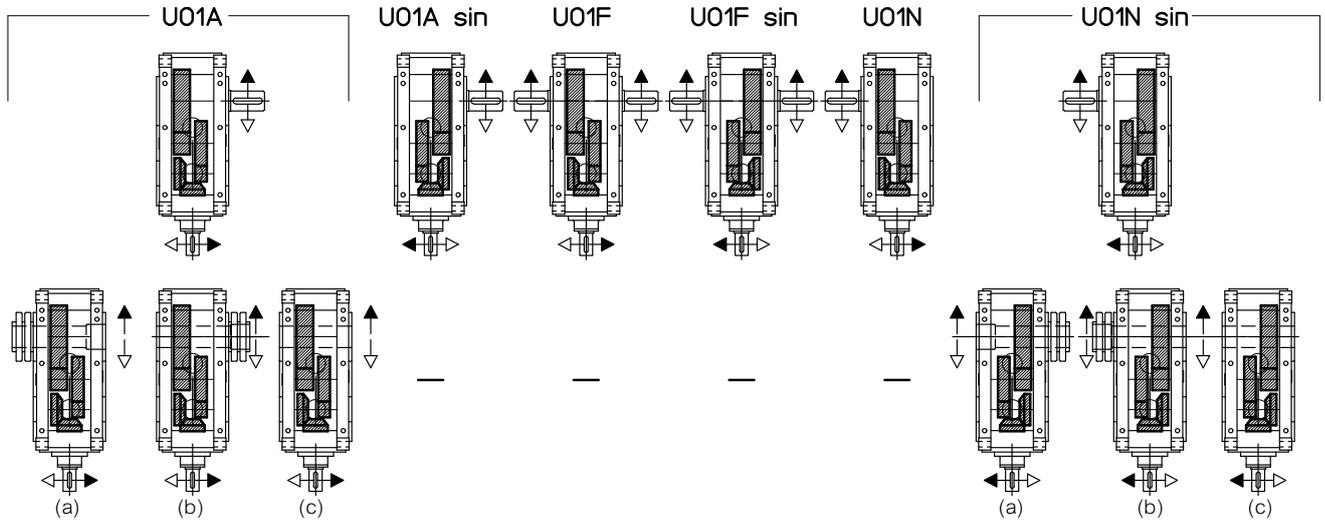
Tam.	a	A	A ₁ M ₁	A ₂	A ₃	B	C	c	F	H _{h11} R	H _{h12}	K Ø	K ₁ Ø H11	L	L ₁	M	T	U	W	kg	
4000 4001	700	505	625	90	-	500	330	480	M45	450	296	39	48	52	116	750	1260	580	1525	2440 2520	2510 2600
4500 4501	750	505	675	90	-	500	358	480	M45	450	296	39	48	52	116	750	1310	580	1575	2780 2850	2870 2960
5000 5001	875	630	785	115	-	625	410 ⁴⁾	605	M56	560	370	48	60	65	148	930	1575	725	1905	4790 4910	4930 5070
5600 5601	935	630	845	115	-	625	445	605	M56	560	370	48	60	65	148	930	1635	725	1965	5680 5800	5880 6020
6300 6301	1080	770	970	115	-	695	490	605 ⁵⁾	M56	630	406	48	60	65	148	1070	1900	795	2230	7950 8060	8230 8390
7101	1270	930	1228	115	590	843	601	833	M56	710	481	48	66	71	185	1230	2279	943	2648	13350	13850
8001	1430	1008	1286	145	596	944	682	934	M90	900	544	60	95	85	250	1574	2590	1064	3086	20550	21270

Tam.	D Ø	E	d Ø	e	Y ₁	d Ø	e	Y ₁
4000 4001	190 200	280	90	$i_N \leq 40$ 170	1810	70	$i_N \geq 45$ 140	1780
4500 4501	210 220	300	90	$i_N \leq 45$ 170	1860	70	$i_N \geq 50$ 140	1830
5000 5001	240 250	330	110	$i_N \leq 40$ 210	2260	90	$i_N \geq 45$ 170	2220
5600 5601	270 280	380	110	$i_N \leq 45$ 210	2320	90	$i_N \geq 50$ 170	2280
6300 6301	300 320	430	110	$i_N \leq 50^{6)}$ 210	2535	90	$i_N \geq 56^{6)}$ 170	2495
7101	360	590	140	$i_N \leq 31,5$ 250	3073	110	$i_N \geq 35,5$ 210	3033
8001	400	660	150	245	3519	125	210	3474

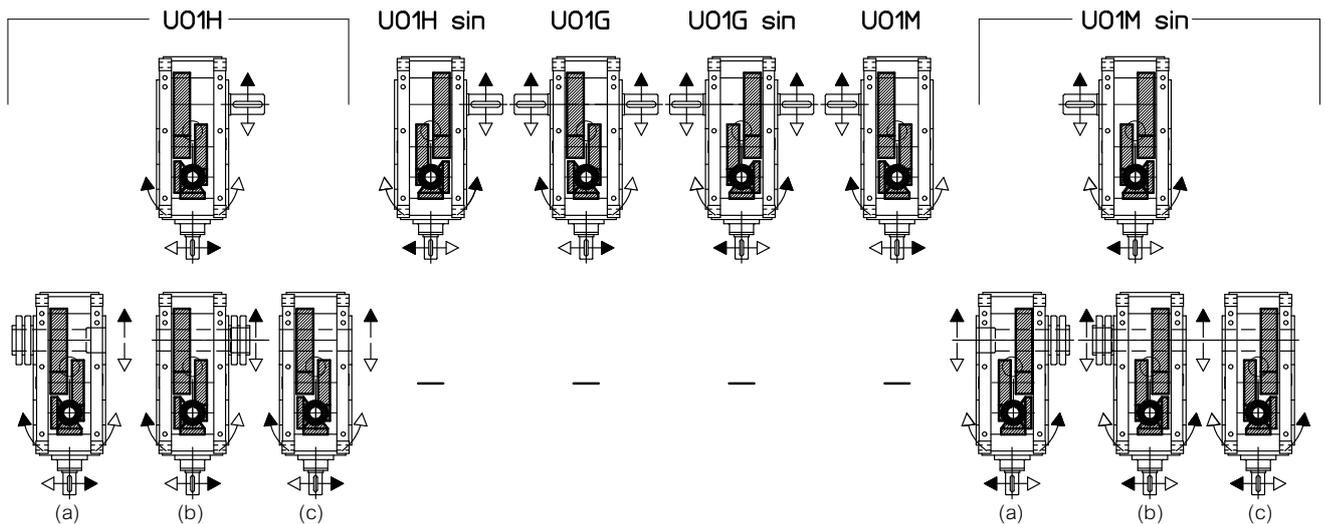
- 1) Comprimento útil da rosca $1,7 \cdot F$.
- 2) Para formas construtivas B6, B7, V5, V6 a cota Y_1 aumenta de aprox. 20 pelas dimensões do tampão de carga.
- 3) Valores válidos para a extremidade do eixo lento bi-saliente.
- 4) O tampão lateral do lado da roda cônica sobressai pela cota **C** (ver cap. 6) de 13 mm.
- 5) O batente da extremidade do eixo rápido é interior à cota H.
- 6) Para tam. 6301: $i_N \leq 56$ e $i_N \geq 63$, respetivamente.

Execuções¹⁾²⁾ (sentido de rotação)

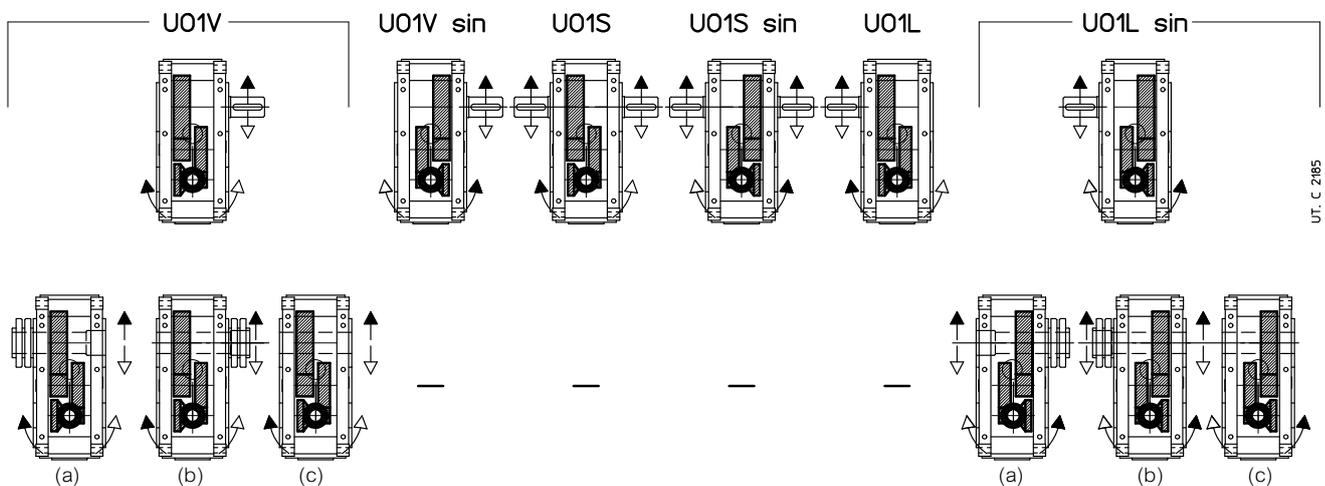
Eixo lento integral (padrão)



Eixo lento integral (padrão)



Eixo lento integral (padrão)

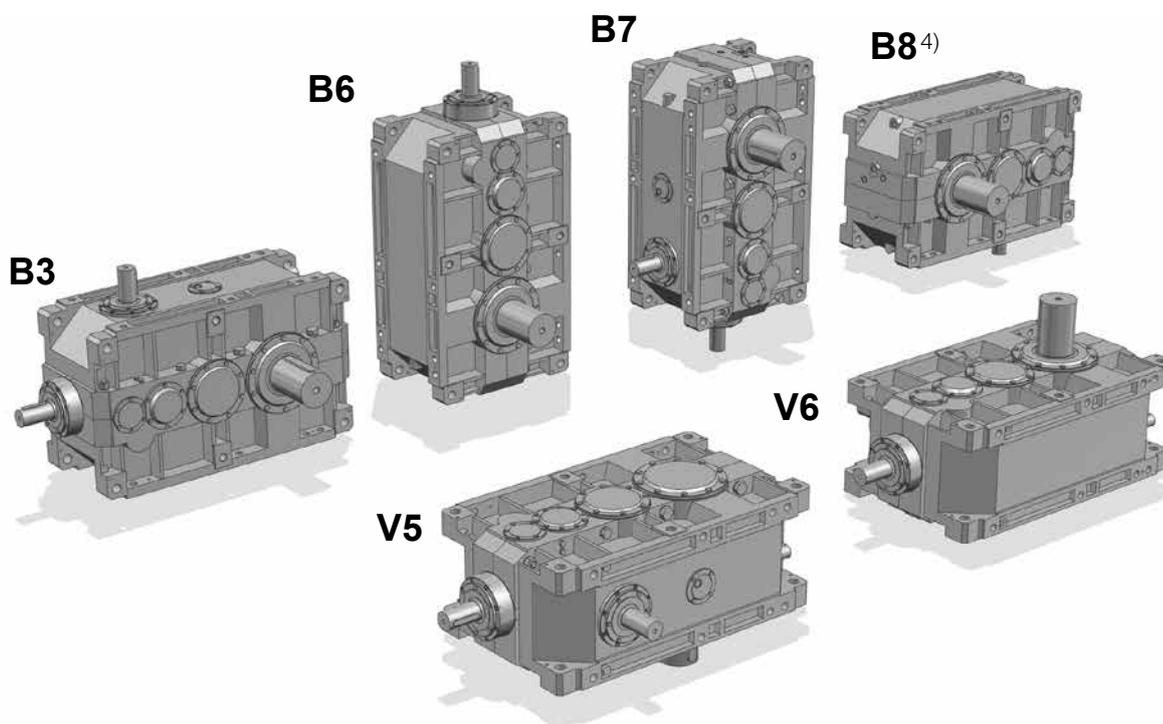
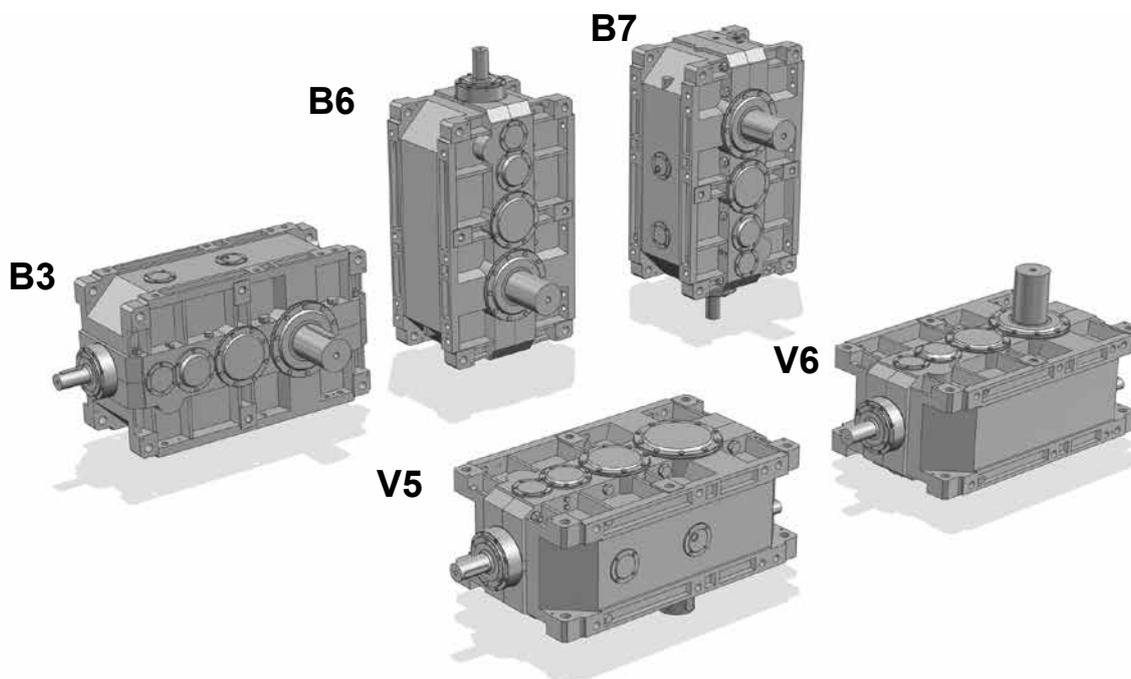


- (a) Eixo lento oco **com unidade de bloqueio lado oposto máquina** (sob encomenda, ver cap. 12).
- (b) Eixo lento oco **com unidade de bloqueio lado máquina** (sob encomenda, ver cap. 12).
- (c) Eixo lento oco **com o rasgo da chave** (sob encomenda, ver cap. 12).

- 1) A carcaça das execuções U01A... U01N sin não está predisposta para as outras execuções (U01H ... U01L sin).
- 2) Para as execuções U01A, U01H, U01V e derivadas aconselha-se adoptar o sentido de rotação segundo a seta preta; para as execuções U01A sin, U01H sin, U01V sin e derivadas o sentido de rotação segundo a seta branca. Quando este não fosse possível, contactar-nos.

Formas construtivas

Na ausência de exigências específicas privilegiar a adopção da forma construtiva B3 (ver o cap. 2).



▼ Eventual elevada chapinhagem de óleo: para o fator correctivo f_3 da potência térmica nominal P_{tn} ver o cap. 4.

🔥 Eventual bomba de lubrificação dos rolamentos: em caso de necessidade, contactar-nos.

1) A forma construtiva B3 é determinada pela posição da cabeça dos parafusos indicada pela seta. O mesmo vale para as formas construtivas V5 e V6 quando o eixo lento é bisaliente ou oco: nestes casos, considerar a **posição da roda lenta**, para a individuação da correcta forma construtiva (ver também «Execuções» à página precedente).

2) 🔥 para execuções UO1H ... UO1M sin, UO1V ... UO1L sin.

3) 🔥 para execuções UO1A ... UO1N sin, UO1H ... UO1M sin.

4) Forma construtiva B8 disponível só para execuções UO1V ... UO1L sin.

▼ Tampão de carga do óleo

● Tampão de nível do óleo

■ Tampão de descarga do óleo

▼ Tampão de carga do óleo lado oposto (não à mostra)

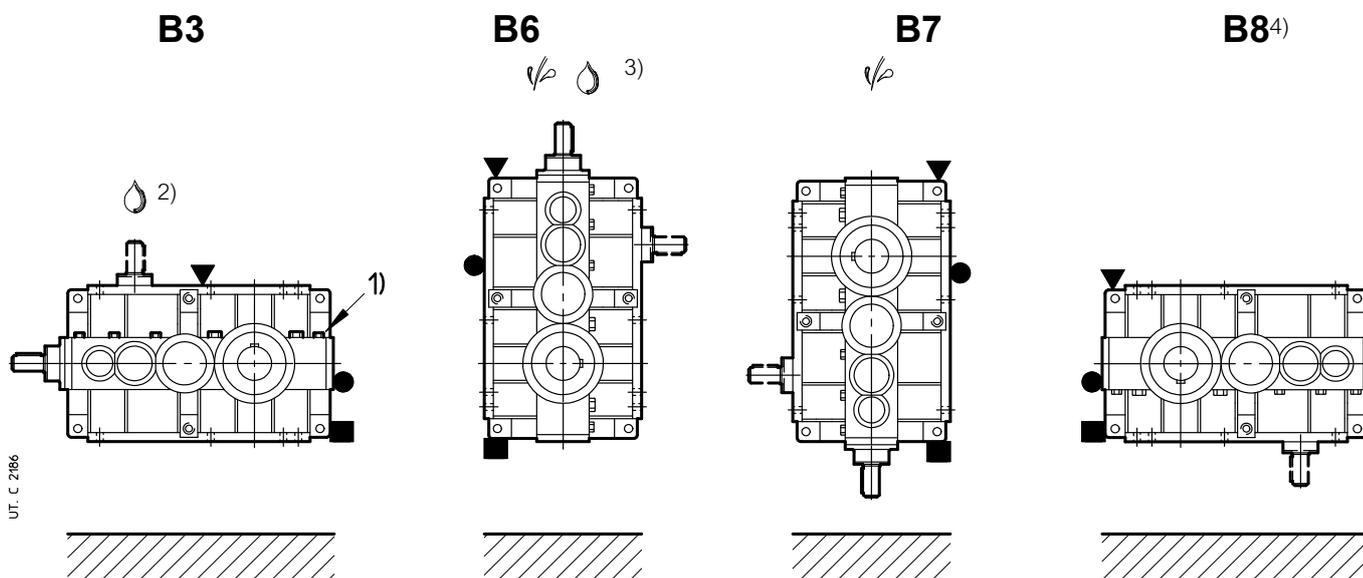
▣ Tampão de nível do óleo lado oposto (não à mostra)

○ Tampão de descarga de óleo lado oposto (não à mostra)

* Válido no caso do **eixo lento oco** (com unidade de bloqueio ou com o rasgo da chaveta).

Lubrificação - Posição dos tampões e das quantidades do óleo

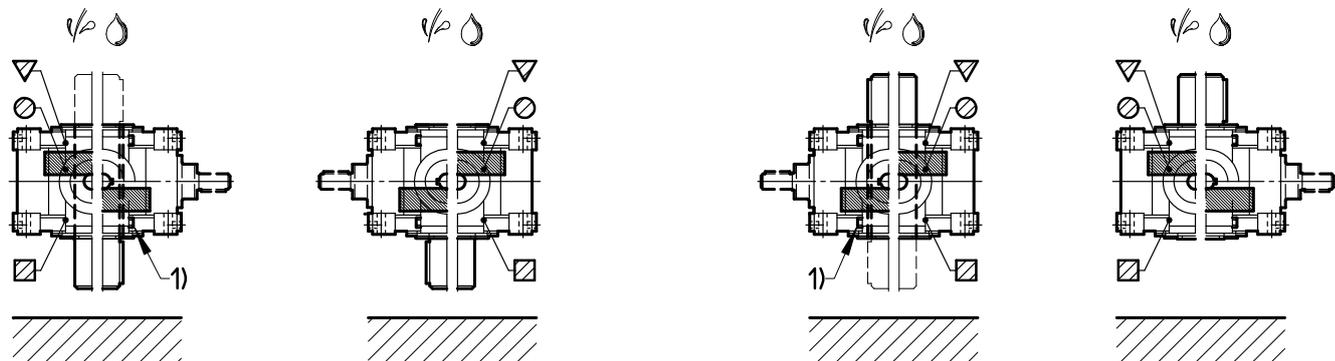
As quantidades do óleo indicadas são aproximadas para fins de abastecimento e podem variar muito em função da execução e da aplicação específica. A quantidade de óleo exacta a ser introduzida no redutor é indicada pelo nível.



UT. C 2186

V5

V6



10

UO1A	UO1A sin
UO1F	UO1F sin
UO1H	UO1H sin
UO1G	UO1G sin
UO1V	UO1V sin
UO1S	UO1S sin
UO1A*	UO1N sin*
UO1H*	UO1M sin*
UO1V	UO1L sin*

UO1N	UO1N sin
UO1M	UO1M sin
UO1L	UO1L sin

UO1A	UO1A sin
UO1F	UO1F sin
UO1H	UO1H sin
UO1G	UO1G sin
UO1V	UO1V sin
UO1S	UO1S sin
UO1A*	UO1N sin*
UO1H*	UO1M sin*
UO1V	UO1L sin*

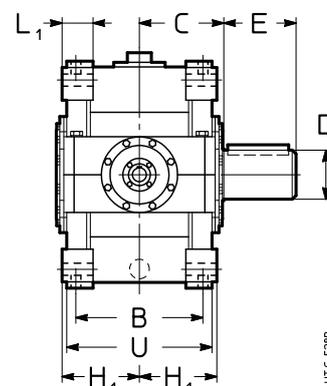
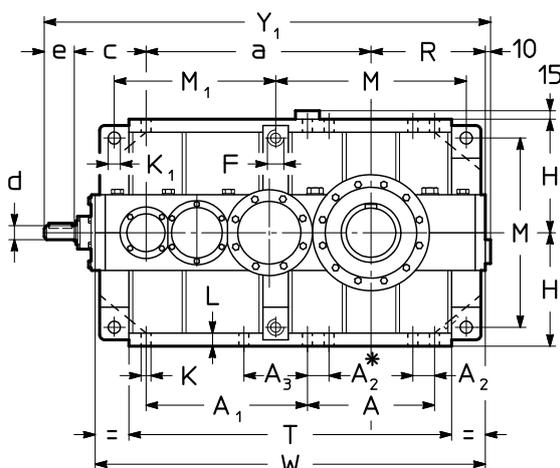
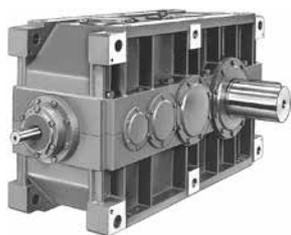
UO1N	UO1N sin
UO1M	UO1M sin
UO1L	UO1L sin

Tam..	Quantidade de óleo [l]					
	B3	B6	B7	B8 ⁴⁾	V5, V6	
					com roda lenta em baixo	com roda lenta em cima
4000, 4001	132	224	224	132	224	250
4500, 4501	132	224	224	132	224	250
5000, 5001	265	450	425	265	450	475
5600, 5601	265	450	425	265	450	475
6300, 6301	375	630	630	375	630	710
7001	600	950	1060	600	950	1060
8001	1000	1700	1700	1000	1700	1800

Notas na página anterior.

10.3 - Redutores R C3I

Dimensões



UTC 528B

* Só para tam. ≥ 6300 .

Grand.	a	A	A ₁ M ₁	A ₂	A ₃	B	C	F 1)	H h11 R	H ₁ h12	K Ø	K ₁ Ø H11	L	L ₁	M	T	U	W	kg 3)	
4000 4001	900	505	625	90	-	500	330	M45	450	296	39	48	52	116	750	1260	580	1525	2440 2520	2510 2600
4500 4501	950	505	675	90	-	500	358	M45	450	296	39	48	52	116	750	1310	580	1575	2780 2850	2870 2960
5000 5001	1125	630	785	115	-	625	410	M56	560	370	48	60	65	148	930	1575	725	1905	4790 4910	4930 5070
5600 5601	1185	630	845	115	-	625	445	M56	560	370	48	60	65	148	930	1635	725	1965	5680 5800	5880 6020
6300 6301	1380	770	970	115	-	695	490	M56	630	406	48	60	65	148	1070	1900	795	2230	7950 8060	8230 8390
7101	1630	930	1228	115	590	843	601	M56	710	481	48	66	71	185	1230	2279	943	2648	13260	13760
8001	1880	1008	1286	145	596	944	682	M90	900	544	60	95	85	250	1574	2590	1064	3086	20450	21170

Grand.	D Ø	E	c	d Ø	e	Y ₁ 2)	c	d Ø	e	Y ₁ 2)	c	d Ø	e	Y ₁ 2)
4000 4001	190 200	280	282	$i_n \leq 125$ 48	110	1752	282	$i_n = 160, 200$ 48	110	1752	282	$i_n \geq 250$ 38	80	1722
4500 4501	210 220	300	282	$i_n \leq 125$ 48	110	1802	282	$i_n = 160, 200$ 48	110	1802	282	$i_n \geq 250$ 38	80	1772
5000 5001	240 250	330	380	$i_n \leq 125$ 70	140	2215	357	$i_n = 160, 200$ 55	110	2162	357	$i_n \geq 250$ 48	110	2162
5600 5601	270 280	380	380	$i_n \leq 125$ 70	140	2275	357	$i_n = 160, 200$ 55	110	2222	357	$i_n \geq 250$ 48	110	2222
6300 6301	300 320	430	380	$i_n \leq 160^{4)}$ 70	140	2540	357	$i_n = 200, 250^{4)}$ 55	110	2487	357	$i_n = 315$ 48	110	2487
7101	360	590	480	$i_n \leq 160$ 90	170	3000	480	$i_n = 200, 250$ 70	140	2970	480	$i_n = 315$ 70	140	2970
8001	400	660	605	$i_n \leq 160$ 110	210	3605	605	$i_n = 200, 250$ 90	170	3565	605	$i_n = 315$ 90	170	3565

1) Comprimento útil da rosca $1,7 \cdot F$.

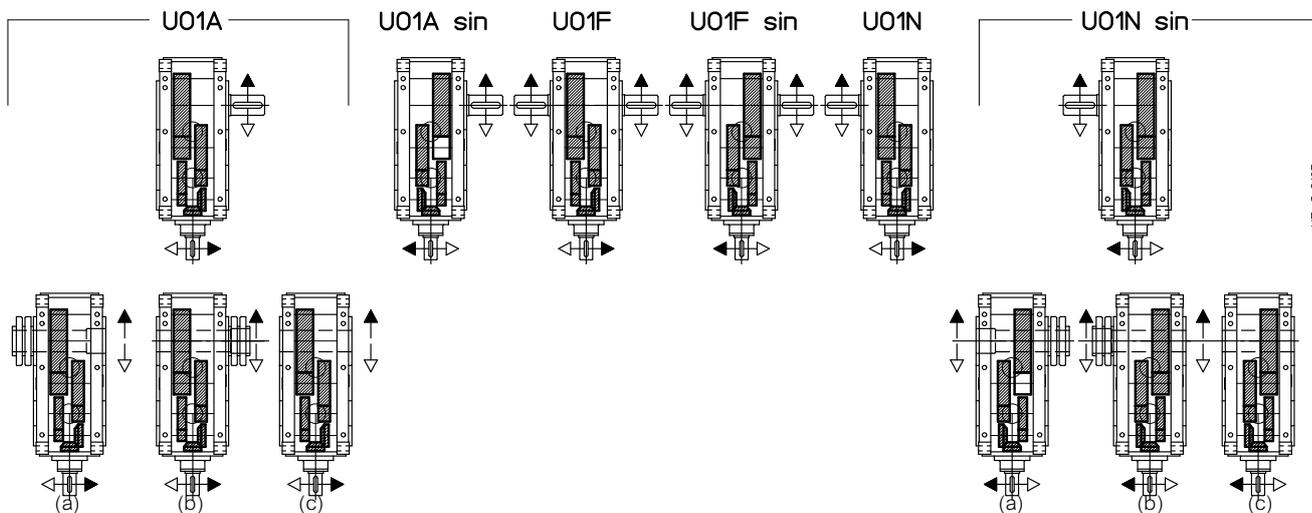
2) Para formas construtivas B6, B7, V5, V6 a cota Y_1 aumenta de aprox. 20 pelas dimensões do tampão de carga.

3) Valores válidos para a extremidade do eixo lento bi-saliente.

4) Para tam. 6301: $i_n \leq 200$ e $i_n = 250$, respetivamente.

Execuções^{1) 2)} (sentido de rotação)

Eixo lento integral (padrão)



(a) Eixo lento oco **com unidade de bloqueio lado oposto máquina** (sob encomenda, ver cap. 12).

(b) Eixo lento oco **com unidade de bloqueio lado máquina** (sob encomenda, ver cap. 12).

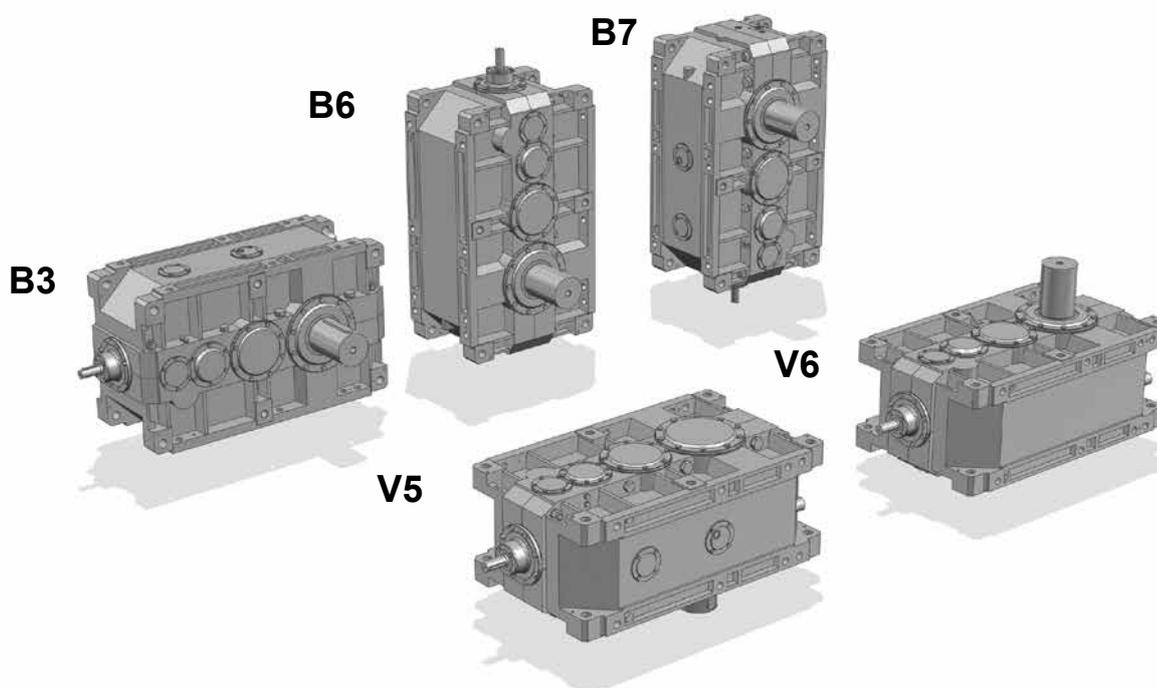
(c) Eixo lento oco **com o rasgo da chaveta** (sob encomenda, ver cap. 12).

1) A carcaça das execuções U01A... U01N sin não está predisposta para as outras execuções (U01H ... U01L sin).

2) Para as execuções U01A, U01H, U01V e derivadas aconselha-se adoptar o sentido de rotação segundo a seta preta; para as execuções U01A sin, U01H sin, U01V sin e derivadas o sentido de rotação segundo a seta branca. Quando este não fosse possível, contactar-nos.

Formas construtivas

Na ausência de exigências específicas privilegiar a adopção da forma construtiva B3 (ver o cap. 2).



10

✎ Eventual elevada chapinhagem de óleo: para o fator correctivo f_{t3} da potência térmica nominal P_{tN} ver o cap. 4.

🔧 Eventual bomba de lubrificação dos rolamentos: em caso de necessidade, contactar-nos.

1) A forma construtiva B3 é determinada pela posição da cabeça dos parafusos indicada pela seta. O mesmo vale para as formas construtivas V5 e V6 quando o eixo lento é bisaliente ou oco: nestes casos, considerar a **posição da roda lenta**, para a individuação da correcta forma construtiva (ver também «Execuções» à página precedente).

▼ Tampão de carga do óleo

● Tampão de nível do óleo

■ Tampão de descarga do óleo

▼ Tampão de carga do óleo lado oposto (não à mostra)

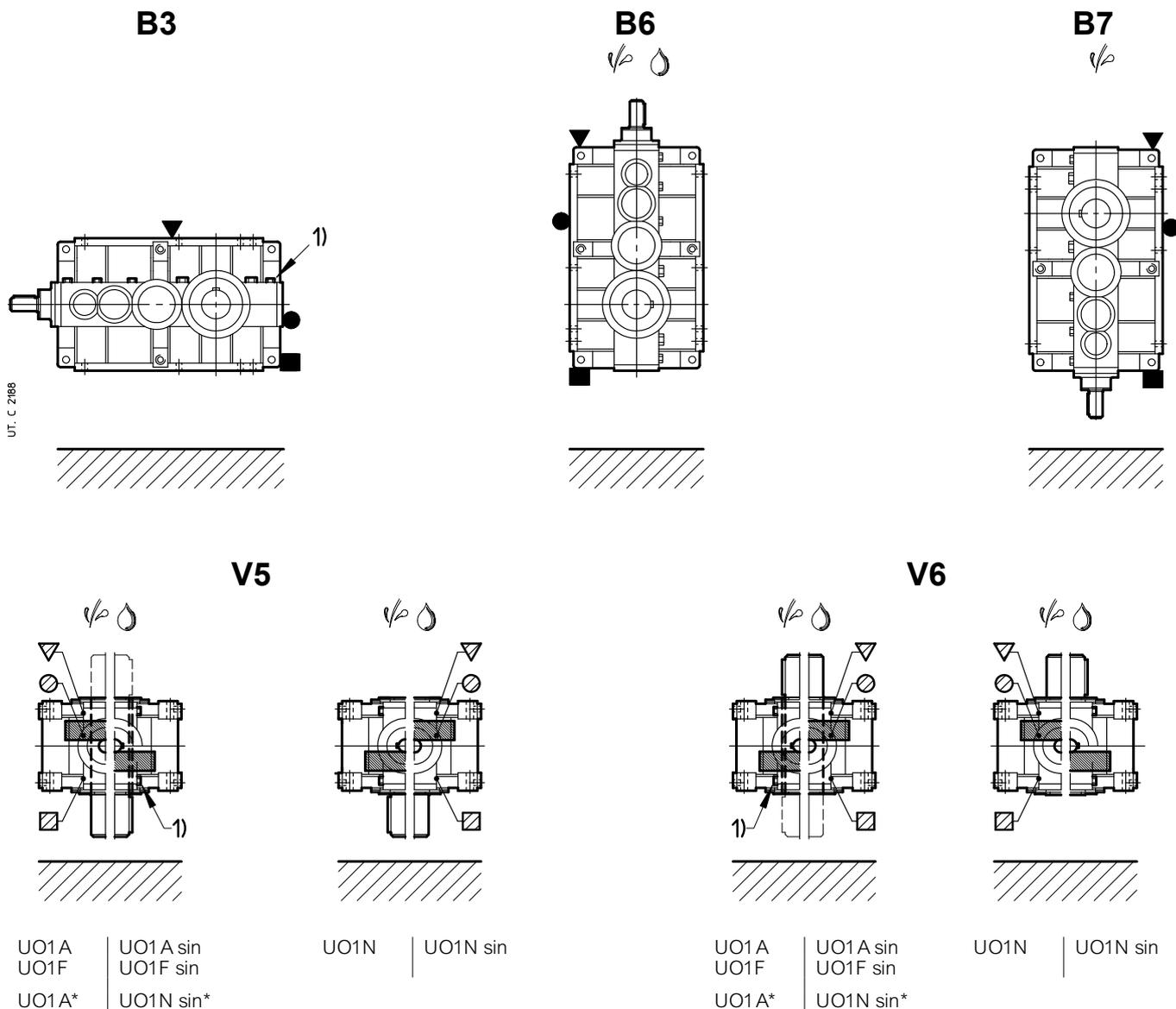
▣ Tampão de nível do óleo lado oposto (não à mostra)

⊖ Tampão de descarga de óleo lado oposto (não à mostra)

* Válido no caso do **eixo lento oco** (com unidade de bloqueio ou com o rasgo da chaveta).

Lubrificação - Posição dos tampões e das quantidades do óleo

As quantidades do óleo indicadas são aproximadas para fins de abastecimento e podem variar muito em função da execução e da aplicação específica. A quantidade de óleo exacta a ser introduzida no redutor é indicada pelo nível.



10

Tam.	Quantidade de óleo [l]				
	B3	B6	B7	V5, V6	
				com roda lenta em baixo	com roda lenta em cima
4000, 4001	150	280	224	250	265
4500, 4501	150	280	224	250	265
5000, 5001	300	560	450	500	530
5600, 5601	300	560	450	500	530
6300, 6301	425	850	630	710	750
7001	710	1320	1000	1060	1120
8001	1120	2240	1700	1800	1900

Notas na página anterior.

Página deixada intencionalmente em branco.

Cargas radiais

11.1 - Cargas radiais F_{r1} [kN] na extremidade do eixo rápido.....	86
Transmissão mediante correias trapezoidais.....	87
11.2 - Cargas radiais F_{a2} [kN] ou radiais F_{r2} [kN] na extremidade do eixo lento.....	88
Cargas axiais F_{a2}	88
Cargas radiais F_{r2}	88

11.1 - Cargas radiais F_{r1} [kN] na extremidade do eixo rápido

Quando a ligação entre o motor e o redutor é feita com uma transmissão que gera cargas radiais na extremidade do eixo, é necessário verificar que estas cargas sejam menores ou iguais às indicadas na tabela.

n_1 min ⁻¹	F_{r1} [kN]																	
	4000 ... 4501			5000 ... 5601			6300 ... 6301					7101			8001			
	2I CI	3I C2I	4I C3I	2I	3I C2I	4I C3I	2I	3I	4I	C2I	C3I	2I	3I C2I	4I C3I	2I	3I C2I	4I C3I	
1 800	20	12,5	5	31,5	20	8	40	25	10	20	8	63	40	12,5	80	50	20	
1 500	21,2	13,2	5,3	33,5	21,2	8,5	42,5	26,5	10,6	21,2	8,5	67	42,5	13,2	85	53	21,2	
1 200	22,4	14	5,6	35,5	22,4	9	45	28	11,2	22,4	9	71	45	14	90	56	22,4	
1 000	23,6	15	6	37,5	23,6	9,5	47,5	30	11,8	23,6	9,5	75	47,5	15	95	60	23,6	
710	26,5	17	6,7	42,5	26,5	10,6	53	33,5	13,2	26,5	10,6	85	53	17	106	67	26,5	
560	28	18	7,1	45	28	11,2	56	35,5	14	28	11,2	90	56	18	112	71	28	
450	30	19	7,5	47,5	30	11,8	60	37,5	15	30	11,8	95	60	19	118	75	30	
355	33,5	21,2	8,5	53	33,5	13,2	67	42,5	17	33,5	13,2	106	67	21,2	132	85	33,5	
F_{r1max}	33,5	21,2	8,5	53	33,5	13,2	67	42,5	17	33,5	13,2	106	67	21,2	132	85	33,5	

Para os casos de transmissões mais comuns, a carga radial F_{r1} é dada pelas seguintes fórmulas:

$$F_{r1} = \frac{28,65 \cdot P_1}{d \cdot n_1} \text{ [kN]} \quad \text{para transmissão por } \mathbf{correia dentada}$$

$$F_{r1} = \frac{47,75 \cdot P_1}{d \cdot n_1} \text{ [kN]} \quad \text{para transmissão mediante } \mathbf{correias trapezoidais}$$

onde:

P_1 [kW] é a potência exigida na entrada do redutor;

n_1 [min⁻¹] é a velocidade angular do eixo rápido do redutor

d [m] é o diâmetro primitivo da polia encaixada no eixo rápido do redutor

As cargas radiais admitidas na tabela valem para cargas que actuam na linha mediana da extremidade do eixo rápido, ou seja, a uma distância em relação ao batente de $0,5 \cdot e$ (e = comprimento da extremidade do eixo); no caso de carga radial que actua na posição diversa da linha mediana – ou seja, a uma distância em relação ao batente diversa de $0,5 \cdot e$ – é necessário recalculá-lo o valor admissível da carga radial por 1,25 (verificando de não exceder o valor máximo F_{r1max} indicado na tabela) se actua a $0,315 \cdot e$; por 0,8 se actua a $0,8 \cdot e$.

Se recomenda **montar sempre a polia até o batente** e sempre evitar que a polia sal da extremidade do eixo.

Simultaneamente à carga radial pode agir uma **carga axial** de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela.

Na ausência de carga radial pode actuar uma carga axial (centrado) não superior a 0,5 vezes da carga radial indicada.

IMPORTANTE: as cargas radiais F_{r1} , em função do sentido de rotação, da posição angular da carga, etc. podem ser consideravelmente superiores aos valores admitidos na tabela. Em caso de necessidade e/ou em presença de cargas axiais **desalinhasadas**, contactar-nos.

Transmissões a correias trapezoidais

Na tabela são indicadas, para as varias potências e polaridade do motor, as poleias motrizes recomendadas e as cargas radiais presentes na extremidades do eixo do motor e do redutor.

As transmissões tem sido calculadas com um factor de serviço $\geq 1,4$; para aumentar o factor de serviço a igualdade de d e número de correias, substituir a secção SPA com SPB, a secção SPB com SPC, a secção SPC com 8V.

As cargas radiais tem sido calculadas em base à fórmula: $(47\ 750 \cdot P_1) / (d \cdot n_1)$.

A carga radial F_{r1} , correspondente à polia motriz seleccionada, deve ser menor ou igual à admitida pelo redutor.

IMPORTANTE. Para o bom funcionamento da transmissão e para não sobrecargar os rodamentos do motor e do redutor, reduzir ao mínimo a saliência e não estender excessivamente as correias. As poleias com $d \geq 400$ devem ser equilibradas dinamicamente.

Motor			Polia motriz e secção da correia, diâmetro primitivo d [mm], carga radial F_{r1} [N]														
P_1	Tam. e n. polos	kW	d	F_{r1}	d	F_{r1}	d	F_{r1}	d	F_{r1}	d	F_{r1}	d	F_{r1}			
1,1	80B	2	2 Z	71	265	2 Z	80	236	2 Z	90	212	1 Z	100	190	1 Z	112	170
	90S	4	2 A	90	425	2 A	100	375	2 A	112	335	1 A	125	300	1 A	140	265
	90L	6	2 A	90	670	2 A	100	600	2 A	112	530	2 A	125	475	1 A	140	425
1,5	90S	2	2 A	90	280	2 A	100	250	1 A	112	224	1 A	125	200	1 A	140	180
	90L	4	2 A	90	560	2 A	100	500	2 A	112	450	2 A	125	400	1 A	140	355
	100LA	6	3 A	90	900	3 A	100	800	2 A	112	710	2 A	125	630	2 A	140	560
2,2	90LA	2	2 A	90	425	2 A	100	375	2 A	112	335	2 A	125	300	1 A	140	265
	100LA	4	3 A	90	850	3 A	100	750	3 A	112	670	2 A	125	600	2 A	140	530
	112M	6	3 A	112	1060	3 A	125	950	3 A	140	850	2 A	160	750	2 A	180	670
3	100LA	2	3 A	90	560	3 A	100	500	2 A	112	450	2 A	125	400	2 A	140	355
	100LB	4	3 A	112	900	3 A	125	800	2 A	140	710	2 A	160	630	2 A	180	560
	132S	6	3 SPA	100	1600	3 SPA	112	1400	2 SPA	125	1250	2 SPA	140	1120	2 SPA	160	1000
4	112M	2	3 A	100	670	3 A	112	600	2 A	125	530	2 A	140	475	2 A	160	425
	112M	4	3 A	125	1060	3 A	140	950	3 A	160	850	2 A	180	750	2 A	200	670
	132M	6	3 SPA	112	1900	3 SPA	125	1700	2 SPA	140	1500	2 SPA	160	1320	2 SPA	180	1180
5,5	132S	2	3 SPA	100	950	3 SPA	112	850	2 SPA	125	750	2 SPA	140	670	2 SPA	160	600
	132S	4	3 SPA	112	1700	3 SPA	125	1500	2 SPA	140	1320	2 SPA	160	1180	2 SPA	180	1060
	132MB	6	3 SPA	140	2120	3 SPA	160	1900	2 SPA	180	1700	2 SPA	200	1500	2 SPA	224	1320
7,5 (9,2)	132SB (SC)	2	3 SPA	112	1120	3 SPA	125	1000	2 SPA	140	900	2 SPA	160	800	2 SPA	180	710
	132M (MB)	4	3 SPA	125 ¹⁾	2000	3 SPA	140	1800	2 SPA	160	1600	2 SPA	180	1400	2 SPA	200	1250
	160M	6	3 SPA	160	2500	3 SPA	180	2240	3 SPA	200	2000	2 SPA	224	1800	2 SPA	250	1600
11	160MR	2	3 SPA	125	1500	3 SPA	140	1320	2 SPA	160	1180	2 SPA	180	1060	2 SPA	200	950
	160M	4	3 SPA	160	2360	3 SPA	180	2120	3 SPA	200	1900	2 SPA	224	1700	2 SPA	250	1500
	160L	6	3 SPA	200	3000	3 SPA	224	2650	3 SPA	250	2360	2 SPA	280	2120	2 SPA	315	1900
15	160M	2	3 SPA	140	1800	3 SPA	160	1600	3 SPA	180	1400	2 SPA	200	1250	2 SPA	224	1120
	160L	4	3 SPA	180	2800	3 SPA	200	2500	3 SPA	224	2240	3 SPA	250	2000	2 SPA	280	1800
	180L	6	4 SPA	200	4000	4 SPA	224	3550	4 SPA	250	3150	3 SPA	280	2800	3 SPA	315	2500
18,5	160L	2	3 SPA	160	2000	3 SPA	180	1800	3 SPA	200	1600	3 SPA	224	1400	2 SPA	250	1250
	180M	4	4 SPA	180	3550	4 SPA	200	3150	4 SPA	224	2800	3 SPA	250	2500	3 SPA	280	2240
	200LR	6	4 SPB	200	5000	4 SPB	224	4500	3 SPB	250	4000	3 SPB	280	3550	3 SPB	315	3150
22	180L	4	4 SPA	200	3750	4 SPA	224	3550	4 SPA	250	3000	3 SPA	280	2650	3 SPA	315	2360
	200L	6	4 SPB	224	5300	4 SPB	250	4750	3 SPB	280	4250	3 SPB	315	3750	3 SPB	355	3550
30	200L	4	4 SPB	224	4500	4 SPB	250	4000	3 SPB	280	3550	3 SPB	315	3150	3 SPB	355	2800
	225M	6	5 SPB	250	6300	5 SPB	280	5600	4 SPB	315	5000	4 SPB	355	4500	4 SPB	400	4000
37	225S	4	5 SPB	224	5600	5 SPB	250	5000	4 SPB	280	4500	4 SPB	315	4000	4 SPB	355	3550
	250M	6	6 SPB	250	8000	6 SPB	280	7100	5 SPB	315	6300	5 SPB	355	5600	5 SPB	400	5000
45	225M	4	5 SPB	250	6000	5 SPB	280	5300	4 SPB	315	4750	4 SPB	355	4250	4 SPB	400	3750
55	250M	4	6 SPB	250	7500	6 SPB	280	6700	5 SPB	315	6000	5 SPB	355	5300	5 SPB	400	4750
75	280S	4	6 SPB	280	9000	5 SPB	315	8000	5 SPB	355	7100	5 SPB	400	6400	-	-	-
90	280M	4	6 SPB	315	9000	5 SPC	315	9000	5 SPC	355	8000	4 SPC	400	7100	-	-	-
110	315S	4	6 SPC	315	11000	5 SPC	355	10000	4 SPC	400	8800	-	-	-	-	-	-
132	315M	4	6 SPC	355	12000	5 SPC	400	10600	4 SPC	450	10600	-	-	-	-	-	-
160	315MC	4	6 SPC	400	13000	6 SPC	450	11500	5 8V	450	11500	-	-	-	-	-	-

1) Não válido para potência 9,2 kW: $d \geq 140$ mm.

Nota: Cumprimento das poleias: 1 Z 16, 2 Z 28, 1 A 20, 2 A-2 SPA 35, 3 A-3 SPA 50, 4 SPA 65, 3 SPB 63, 4 SPB 82, 5 SPB 101, 6 SPB 120, 4 SPC 110, 5 SPC 136, 6 SPC 162, 5 8V 152.

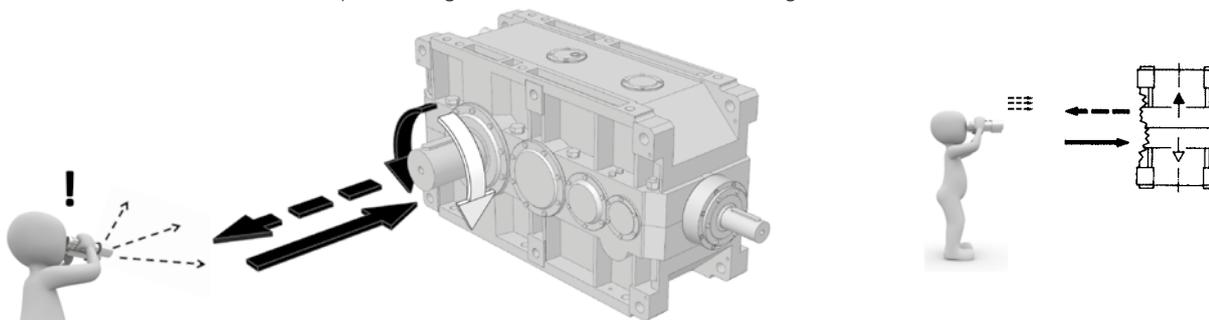
11.2 - Cargas axiais F_{a2} [kN] ou radiais F_{r2} [kN] na extremidade do eixo lento

Cargas axiais F_{a2}

O valor admissível de F_{a2} está indicado na coluna para a qual o sentido de rotação do eixo lento (seta branca ou seta preta) e o sentido da força axial (seta a cheio ou seta tracejada) correspondem aos presentes no redutor. Para estabelecer o sentido de rotação e o sentido da força é preciso observar o redutor de um ponto qualquer (do lado da ranhura ou do lado oposto da ranhura, indiferentemente) desde que seja adoptado o mesmo ponto para a rotação e para a força axial (ver a figura abaixo).

Notas:

- as setas brancas e as setas pretas do presente capítulo não tem nenhuma correlação com as que indicam as correspondências dos sentidos de rotação para as diversas execuções (ver o cap. 8, 10, 12, 14);
- quando for possível, escolher as condições de carga correspondentes à coluna com valores admissíveis mais elevados;
- os valores de tabela são válidos para a carga axial centrada; em caso de carga axial desalinhada, contactar-nos.



Cargas radiais F_{r2}

Quando a ligação entre motor e redutor for feita mediante uma transmissão que gera cargas radiais na extremidade do eixo, é necessário verificar que estas cargas sejam menores ou iguais às indicadas nas páginas seguintes.

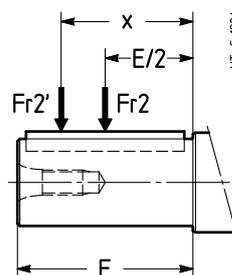
Normalmente a carga radial na extremidade do eixo lento assume valores relevantes; de facto, tende-se a realizar a transmissão entre o redutor e a máquina com uma elevada relação de redução (para poupar no redutor) e com diâmetros pequenos (para poupar na transmissão ou por exigências de redução das dimensões). Evidentemente a duração e o desgaste (que também influi negativamente nas engrenagens) dos rolamentos e a resistência do eixo lento determinam certos limites para a carga radial admissível.

As cargas radiais admitidas nas tabelas são em função: do lado do eixo lento sobre o qual está aplicada a carga radial em relação à execução (ver os cap. 8 e 10), do produto da velocidade angular n_2 [min^{-1}] para a duração dos rolamentos L_h [h] exigida, do sentido de rotação, da posição angular φ [°] da carga e do momento de torção M_2 [kN m] exigido.

As cargas radiais admitidas nas tabelas valem para cargas que actuam na linha mediana da extremidade do eixo lento, ou seja a uma distância em relação ao batente de $0,5 \cdot E$ (E = comprimento da extremidade do eixo); no caso de carga radial que actua na posição diversa da linha mediana, ou seja a uma distância em relação ao batente diversa de $0,5 \cdot E$, é necessário recalcular o valor admissível da carga radial segundo a fórmula seguinte, verificando simultaneamente de não exceder o valor máximo $F_{r2\text{máx}}$ indicado nas tabelas.

Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

$$F_{r2}' = F_{r2} \cdot \frac{E/2 + y}{x + y} \text{ [kN]}$$



onde:

F_{r2}' [N] é a carga radial admissível que actua à distância x do batente;

F_{r2} [N] é a carga radial admissível que actua na linha mediana da extremidade do eixo rápido (ver a tab. pág. seguintes);

E [mm] é o comprimento da extremidade do eixo (ver cap. 7, 9);

y [mm] é dado na tabela;

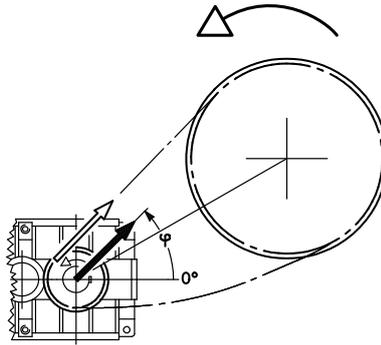
x [mm] é a distância de aplicação da carga a partir do batente do eixo.

	Grand. riduttore											
	4000	4001	4500	4501	5000	5001	5600	5601	6300	6301	7101	8001
y	561	554	612	594	700	694	765	742	823	823	1010	1142

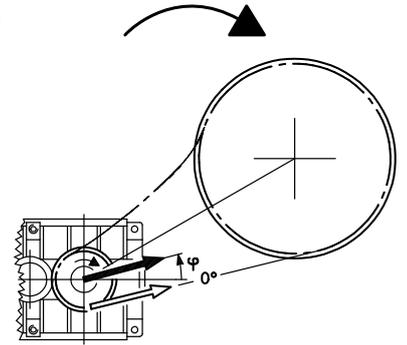
Para os casos mais comuns de transmissão, a carga radial F_{r2} apresenta o valor e a posição angular indicados abaixo:

$$F_{r2} = \frac{19,1 \cdot P_2}{d \cdot n_2} \text{ [kN]}$$

para transmissão mediante correia (elevação em geral);
para correia dentada substituir 19,1 com 28,65

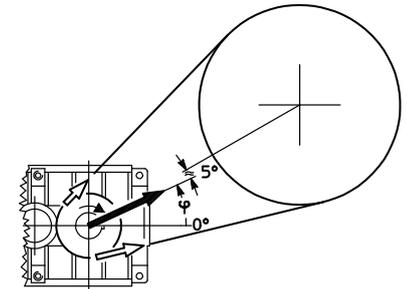
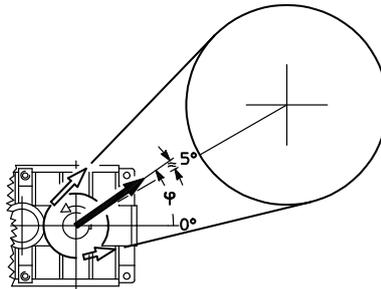


ROTAÇÃO



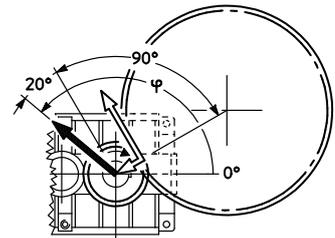
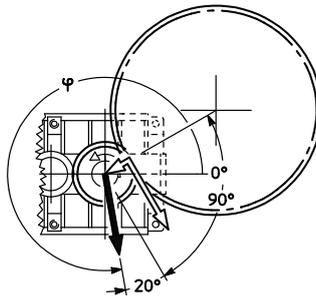
$$F_{r2} = \frac{47,75 \cdot P_2}{d \cdot n_2} \text{ [kN]}$$

para transmissão mediante correias trapezoidais



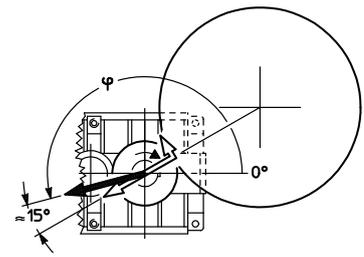
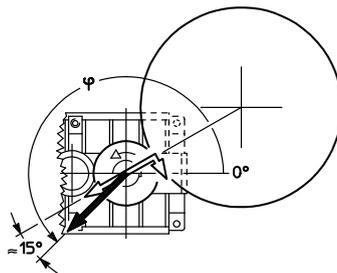
$$F_{r2} = \frac{20,32 \cdot P_2}{d \cdot n_2} \text{ [kN]}$$

para transmissão por engrenagem cilíndrica direita



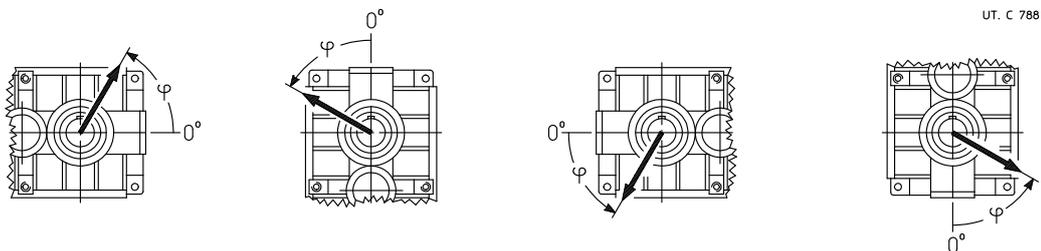
$$F_{r2} = \frac{67,81 \cdot P_2}{d \cdot n_2} \text{ [kN]}$$

para transmissão por rodas de fricção (borracha em metal).



onde: P_2 [kW] é a potência exigida à saída do redutor, n_2 [min⁻¹] é a velocidade angular, d [m] é o diâmetro primitivo.

IMPORTANTE: 0° coincide com a recta que passa pelos eios da última redução, estando orientada conforme representado acima, portanto, segue a rotação da carcaça conforme indicado abaixo.



Carga radial aplicada no lado oposto à roda lenta³⁾

tam. **4000**

$n_2 \cdot L_h$ min ⁻¹ ·h	M_2 kN m	$F_{r2}^{1)2)}$																$F_{a2}^{1)}$		
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315			
355 000	80	200	200	200	200	200	200	200	200	170	150	160	200	200	200	200	200	200	31,5	80
	56	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
450 000	80	200	200	200	200	200	200	200	200	150	125	140	180	200	200	200	200	200	25	80
	56	200	200	200	200	200	200	200	200	200	180	190	200	200	200	200	200	200	40	80
560 000	80	200	200	170	150	200	200	200	200	125	106	118	160	200	200	200	200	170	18	80
	56	200	200	200	200	200	200	200	200	180	160	170	200	200	200	200	200	200	40	80
710 000	80	200	200	106	95	150	200	200	200	106	90	100	140	200	200	200	150	12,5	80	
	56	200	200	200	200	200	200	200	200	160	140	150	180	200	200	200	190	33,5	80	
900 000	80	200	95	40	35,5	60	200	190	200	85	67	75	118	180	200	190	132	9	80	
	56	200	200	200	200	200	200	200	200	140	125	132	160	200	200	200	170	28	80	
1 120 000	40	200	200	200	200	200	200	200	200	170	160	170	190	200	200	200	200	40	80	
	56	200	200	200	200	200	200	190	200	125	106	118	150	190	200	200	160	23,6	80	
1 400 000	40	200	200	200	200	200	200	200	200	150	140	150	170	200	200	200	180	37,5	80	
	56	200	200	170	160	200	180	180	190	106	95	100	132	170	200	180	140	18	80	
1 800 000	40	200	200	200	200	200	190	190	200	140	125	132	160	190	200	190	160	33,5	80	
	56	200	200	118	112	160	170	160	170	90	75	85	112	160	180	170	125	13,2	80	
2 240 000	40	200	200	200	200	200	180	170	180	125	112	118	140	170	190	180	150	28	75	
	56	190	150	80	75	112	150	150	160	75	63	71	100	140	170	150	112	9	75	
2 800 000	40	170	200	180	170	170	150	150	150	112	100	106	125	160	170	160	132	23,6	71	
	28	180	190	200	190	170	160	150	160	100	90	95	118	140	160	150	125	20	67	
3 550 000	40	160	180	150	140	160	140	132	140	125	112	118	132	150	170	160	140	31,5	63	
	28	160	180	180	180	160	150	140	150	85	75	80	100	132	150	140	112	16	63	
4 500 000	40	150	170	112	106	150	132	125	132	112	100	106	125	140	150	150	125	26,5	60	
	28	150	170	170	160	150	140	132	140	75	63	71	90	118	140	125	100	12,5	60	
max 200																		max 40	max 80	

tam. **4001**

355 000	95	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
450 000	95	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
560 000	95	200	200	200	200	200	200	200	200	200	190	200	200	200	200	200	200	200	40	80
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
710 000	95	200	200	200	200	200	200	200	200	190	170	180	200	200	200	200	200	200	40	80
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
900 000	95	200	200	200	200	200	200	200	200	170	140	150	200	200	200	200	200	200	37,5	80
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
1 120 000	47,5	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	180	190	200	200	200	200	200	200	40	80
1 400 000	47,5	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	180	160	170	200	200	200	200	200	200	40	80
1 800 000	47,5	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	150	140	150	180	200	200	200	200	200	40	80
2 240 000	47,5	200	200	200	200	200	200	200	200	190	180	190	200	200	200	200	200	200	40	80
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	140	118	132	170	200	200	200	180	35,5	80	
2 800 000	47,5	200	200	200	200	200	200	200	200	170	160	170	190	200	200	200	200	200	40	80
	33,5	200	200	200	200	200	200	200	200	160	140	150	180	200	200	200	190	40	80	
3 550 000	47,5	200	200	200	200	200	190	180	190	180	170	180	200	200	200	200	200	40	80	
	33,5	200	200	200	200	200	200	190	200	140	125	132	160	200	200	200	170	40	80	
4 500 000	47,5	200	200	200	200	200	180	170	180	160	150	160	180	200	200	200	190	40	80	
	33,5	200	200	200	200	200	190	180	190	125	112	118	140	180	200	190	160	35,5	80	
max 200																		max 40	max 80	

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.

2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,9 \cdot F_{r2max}$.

3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado da roda lenta³⁾

tam. **4000**

$n_2 \cdot L_h$	M_2	$F_{r2}^{1)2)}$																$F_{a2}^{1)}$	
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315		
min ⁻¹ ·h	kN m																		
355 000	80	200	200	200	200	200	200	200	200	125	95	100	150	200	200	200	200	31,5	80
	56	200	200	200	200	200	200	200	200	200	160	170	200	200	200	200	200	40	80
450 000	80	200	200	200	200	200	200	190	200	100	71	75	125	200	200	200	190	25	80
	56	200	200	200	200	200	200	200	200	170	140	150	190	200	200	200	200	40	80
560 000	80	200	200	200	200	200	200	170	180	75	53	56	100	200	200	200	160	18	80
	56	200	200	200	200	200	200	200	200	150	125	132	170	200	200	200	200	40	80
710 000	80	200	200	200	200	200	180	150	160	50	33,5	35,5	71	190	200	200	132	12,5	80
	56	200	200	200	200	200	200	190	200	132	106	112	150	200	200	200	190	33,5	80
900 000	80	200	200	200	200	200	160	132	140	–	–	–	33,5	160	200	200	95	10	80
	56	200	200	200	200	200	190	170	180	112	85	90	132	200	200	200	170	28	80
	40	200	200	200	200	200	200	190	200	150	132	140	170	200	200	200	200	40	80
1 120 000	56	200	200	200	200	200	170	150	160	90	67	75	112	190	200	200	150	23,6	80
	40	200	200	200	200	200	190	170	180	140	118	118	150	200	200	200	180	37,5	80
1 400 000	56	190	200	200	200	200	160	140	150	75	53	56	90	170	200	200	140	18	80
	40	200	200	200	200	200	180	160	170	125	100	106	140	190	200	200	170	33,5	80
1 800 000	56	170	200	200	200	200	140	118	132	56	37,5	42,5	71	150	200	200	118	13,2	80
	40	180	200	200	200	200	160	140	150	106	85	90	118	170	200	200	150	28	75
2 240 000	56	160	200	200	190	180	132	106	118	37,5	–	–	53	132	200	190	100	10	75
	40	170	200	200	200	190	150	132	140	90	71	75	106	160	200	190	140	23,6	71
2 800 000	40	160	200	200	200	170	132	118	125	75	60	63	90	140	190	180	125	20	67
	28	160	200	200	200	180	150	132	140	112	95	100	125	160	180	180	140	31,5	63
3 550 000	40	140	190	200	200	160	125	106	112	63	47,5	50	75	132	180	160	112	16	63
	28	150	180	200	190	160	140	125	132	100	80	85	112	140	170	160	132	26,5	60
4 500 000	40	132	180	200	190	150	112	95	100	50	37,5	40	63	118	160	150	95	12,5	60
	28	140	170	190	180	150	125	112	118	85	71	75	95	132	160	150	118	23,6	56

max **200**

max **40** max **80**

tam. **4001**

11

355 000	95	200	200	200	200	200	200	200	200	200	180	190	200	200	200	200	200	40	80	
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80	
450 000	95	200	200	200	200	200	200	200	200	200	150	160	200	200	200	200	200	40	80	
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80	
560 000	95	200	200	200	200	200	200	200	200	170	125	132	200	200	200	200	200	40	80	
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80	
710 000	95	200	200	200	200	200	200	200	200	140	100	106	170	200	200	200	200	40	80	
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	200	180	180	200	200	200	200	200	40	80	
900 000	95	200	200	200	200	200	200	190	200	106	75	80	132	200	200	200	200	33,5	80	
	67	200	200	200	200	200	200	200	200	190	150	160	200	200	200	200	200	40	80	
	47,5	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	40	80	
1 120 000	67	200	200	200	200	200	200	200	200	160	132	140	190	200	200	200	200	40	80	
	47,5	200	200	200	200	200	200	200	200	200	180	190	200	200	200	200	200	40	80	
1 400 000	67	200	200	200	200	200	200	190	200	140	112	118	170	200	200	200	200	40	80	
	47,5	200	200	200	200	200	200	200	200	190	160	170	200	200	200	200	200	40	80	
1 800 000	67	200	200	200	200	200	200	170	180	118	90	95	140	200	200	200	200	37,5	80	
	47,5	200	200	200	200	200	200	200	200	170	140	150	190	200	200	200	200	40	80	
2 240 000	67	200	200	200	200	200	180	150	170	100	71	75	118	200	200	200	180	30	80	
	47,5	200	200	200	200	200	200	180	190	150	125	132	170	200	200	200	200	40	80	
2 800 000	47,5	200	200	200	200	200	200	190	170	180	132	106	112	150	200	200	200	190	40	80
	33,5	200	200	200	200	200	200	190	190	170	150	150	180	200	200	200	200	40	80	
3 550 000	47,5	200	200	200	200	200	170	150	160	118	90	95	132	200	200	200	170	37,5	80	
	33,5	200	200	200	200	200	190	170	180	150	132	132	160	200	200	200	190	40	80	
4 500 000	47,5	180	200	200	200	200	160	132	140	100	75	80	118	180	200	200	160	31,5	80	
	33,5	190	200	200	200	200	170	160	160	132	118	118	150	190	200	200	180	40	80	

max **200**

max **40** max **80**

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.

2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,9 \cdot F_{r2max}$.

3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado oposto à roda lenta³⁾

tam. **4500**

$n_2 \cdot L_h$ min ⁻¹ ·h	M_2 kN m	$F_{r2}^{1)2)}$														$F_{a2}^{1)}$			
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315		
355 000	112	250	250	250	250	250	250	250	250	190	160	180	236	250	250	250	250	37,5	100
	80	250	250	250	250	250	250	250	250	250	224	236	250	250	250	250	250	50	100
450 000	112	250	250	250	236	250	250	250	250	160	140	150	200	250	250	250	224	28	100
	80	250	250	250	250	250	250	250	250	224	200	212	250	250	250	250	250	50	100
560 000	112	250	250	190	170	250	250	250	250	140	112	125	180	250	250	250	200	20	100
	80	250	250	250	250	250	250	250	250	200	180	190	236	250	250	250	250	45	100
710 000	112	250	224	112	100	150	250	236	250	112	90	100	150	236	250	250	180	12,5	100
	80	250	250	250	250	250	250	250	250	180	160	170	212	250	250	250	224	37,5	100
900 000	112	250	-	-	-	-	236	212	236	80	60	67	118	200	250	236	140	10	100
	80	250	250	250	250	250	250	236	250	150	132	140	190	250	250	250	250	31,5	100
	56	250	250	250	250	250	250	250	250	200	180	190	224	250	250	250	236	50	100
1 120 000	80	250	250	236	224	250	236	224	236	132	118	125	160	224	250	236	180	25	100
	56	250	250	250	250	250	250	236	250	180	160	170	200	236	250	250	212	45	100
1 400 000	80	250	250	180	170	236	212	200	212	118	95	106	140	200	236	224	160	20	100
	56	250	250	250	250	250	224	224	236	160	150	150	180	224	250	236	200	37,5	100
1 800 000	80	236	224	125	112	160	200	180	200	95	80	85	125	190	224	200	140	13,2	100
	56	236	250	250	250	236	212	200	212	140	125	132	160	200	224	212	180	33,5	95
2 240 000	80	224	150	75	67	106	180	170	180	75	63	71	106	170	212	190	125	8,5	95
	56	224	250	250	250	224	200	190	200	125	112	118	150	190	212	200	160	28	90
2 800 000	56	212	236	224	200	200	180	170	180	112	95	106	132	170	200	190	140	23,6	85
	40	212	236	236	224	212	190	180	190	140	132	140	160	190	200	190	170	35	80
3 550 000	56	190	224	170	160	190	170	160	170	95	80	90	118	160	180	170	132	18	80
	40	200	212	224	212	190	170	170	180	125	118	118	140	170	190	180	150	31,5	75
4 500 000	56	180	212	132	118	170	150	140	150	80	71	75	106	140	170	160	118	14	75
	40	180	200	212	200	180	160	150	160	112	100	106	132	160	170	160	140	26,5	71
max 250																		max 50	max 100

tam. **4501**

355 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
450 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
560 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
710 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	250	224	250	250	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
900 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	224	200	212	250	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
1 120 000	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	236	250	250	250	250	250	250	50	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
1 400 000	95	250	250	250	250	250	250	250	250	236	212	224	250	250	250	250	250	50	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
1 800 000	95	250	250	250	250	250	250	250	250	212	180	190	250	250	250	250	250	50	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	250	236	236	250	250	250	250	250	50	100
2 240 000	95	250	250	250	250	250	250	250	250	180	160	170	224	250	250	250	250	50	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	224	212	224	250	250	250	250	250	50	100
2 800 000	67	250	250	250	250	250	250	250	250	212	190	200	236	250	250	250	250	50	100
	47,5	250	250	250	250	250	250	250	250	236	224	236	250	250	250	250	250	50	100
3 550 000	67	250	250	250	250	250	236	250	250	190	170	180	212	250	250	250	236	50	100
	47,5	250	250	250	250	250	250	250	250	212	200	212	236	250	250	250	250	50	100
4 500 000	67	250	250	250	250	250	236	224	236	170	150	160	190	250	250	250	212	50	100
	47,5	250	250	250	250	250	236	236	250	200	180	190	212	250	250	250	224	50	100
max 250																		max 50	max 100

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.
 2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,71 \cdot F_{r2max}$
 3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado da roda lenta³⁾

tam. **4500**

$n_2 \cdot L_h$	M_2	$F_{r2}^{1) 2)}$																$F_{a2}^{1)}$	
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315		
355 000	112	250	250	250	250	250	250	250	250	140	106	118	180	250	250	250	250	37,5	100
	80	250	250	250	250	250	250	250	250	224	190	200	250	250	250	250	250	50	100
450 000	112	250	250	250	250	250	250	224	250	112	80	90	140	250	250	250	224	28	100
	80	250	250	250	250	250	250	250	250	200	160	170	224	250	250	250	250	50	100
560 000	112	250	250	250	250	250	236	200	224	85	56	63	112	250	250	250	190	20	100
	80	250	250	250	250	250	250	250	250	170	140	150	200	250	250	250	250	45	100
710 000	112	250	250	250	250	250	212	180	200	53	-	-	75	224	250	250	150	12,5	100
	80	250	250	250	250	250	250	224	236	150	118	125	170	250	250	250	224	37,5	100
900 000	112	250	250	250	180	224	190	160	180	-	-	-	-	170	250	250	85	10	100
	80	250	250	250	250	250	224	200	212	125	95	100	150	236	250	250	200	31,5	100
	56	250	250	250	250	250	250	224	236	180	150	160	200	250	250	250	236	50	100
1 120 000	80	250	250	250	250	250	212	180	190	100	75	80	125	224	250	250	180	25	100
	56	250	250	250	250	250	236	212	226	160	140	140	180	250	250	250	224	45	100
1 400 000	80	224	250	250	250	250	190	160	180	80	56	63	100	200	250	250	150	20	100
	56	236	250	250	250	250	212	190	200	140	118	125	160	224	250	250	200	37,5	100
1 800 000	80	212	250	250	236	236	170	140	160	56	-	42,5	75	180	250	236	132	13,2	100
	56	224	250	250	250	236	190	170	180	125	100	106	140	212	250	236	180	33,5	95
2 240 000	80	190	250	212	190	212	150	132	140	-	-	-	53	150	250	224	106	8,5	95
	56	212	250	250	250	224	180	160	170	106	85	90	125	190	236	224	160	28	90
2 800 000	56	190	250	250	250	212	160	140	150	90	71	75	106	170	224	212	140	23,6	85
	40	200	236	250	250	212	180	160	170	132	112	118	140	190	224	212	170	35	80
3 550 000	56	180	236	250	250	190	150	132	140	75	56	60	90	160	212	200	125	18	80
	40	180	224	250	236	200	160	150	160	112	95	100	132	170	212	200	150	31,5	75
4 500 000	56	160	212	224	200	180	132	118	125	56	40	45	75	140	200	180	112	14	75
	40	170	212	236	224	180	150	132	140	100	80	85	112	160	190	180	140	26,5	71

max **250**

max **50** max **100**

tam. **4501**

355 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
450 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	250	236	250	250	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
560 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	250	200	212	250	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
710 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	212	160	180	250	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
900 000	132	250	250	250	250	250	250	250	250	180	132	140	212	250	250	250	250	50	100
	95	250	250	250	250	250	250	250	250	250	212	224	250	250	250	250	250	50	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
1 120 000	95	250	250	250	250	250	250	250	250	236	190	200	250	250	250	250	250	50	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	50	100
1 400 000	95	250	250	250	250	250	250	250	250	200	160	170	236	250	250	250	250	50	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	250	224	236	250	250	250	250	250	50	100
1 800 000	95	250	250	250	250	250	250	236	250	170	132	140	200	250	250	250	250	50	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	236	200	212	250	250	250	250	250	50	100
2 240 000	95	250	250	250	250	250	250	212	236	150	112	118	180	250	250	250	236	47,5	100
	67	250	250	250	250	250	250	250	250	212	180	190	236	250	250	250	250	50	100
2 800 000	67	250	250	250	250	250	250	224	236	190	160	160	212	250	250	250	250	50	100
	47,5	250	250	250	250	250	250	250	250	224	200	212	250	250	250	250	250	50	100
3 550 000	67	250	250	250	250	250	236	212	224	160	132	140	190	250	250	250	236	50	100
	47,5	250	250	250	250	250	250	236	236	200	180	190	224	250	250	250	250	50	100
4 500 000	67	250	250	250	250	250	212	190	200	140	112	125	170	250	250	250	212	47,5	100
	47,5	250	250	250	250	250	224	212	224	180	160	170	200	250	250	250	236	50	100

max **250**

max **50** max **100**

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.
 2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,71 \cdot F_{r2max}$
 3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado oposto roda lenta³⁾

tam. **5000**

$n_2 \cdot L_h$ min ⁻¹ ·h	M_2 kN m	$F_{r2}^{1)2)}$																$F_{a2}^{1)}$	
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315		
355 000	160	315	315	315	315	315	315	315	315	250	212	236	300	315	315	315	315	42,5	125
	112	315	315	315	315	315	315	315	315	315	300	315	315	315	315	315	315	63	125
450 000	160	315	315	280	265	315	315	315	315	212	180	200	265	315	315	315	280	31,5	125
	112	315	315	315	315	315	315	315	315	280	265	280	315	315	315	315	315	63	125
560 000	160	315	315	190	180	265	315	315	315	180	150	170	236	315	315	315	250	21,2	125
	112	315	315	315	315	315	315	315	315	265	236	250	300	315	315	315	315	56	125
710 000	160	315	212	90	80	140	315	315	315	150	125	140	200	300	315	315	224	15	125
	112	315	315	315	315	315	315	315	315	236	212	224	265	315	315	315	280	47,5	125
900 000	160	-	-	-	-	-	-	-	-	100	80	90	150	250	315	280	170	17	125
	112	315	315	315	315	315	315	315	315	200	180	190	236	315	315	315	265	37,5	125
	80	315	315	315	315	315	315	315	315	250	236	250	280	315	315	315	300	63	125
1 120 000	112	315	315	300	280	315	300	280	315	180	150	170	212	280	315	300	236	30	125
	80	315	315	315	315	315	315	315	315	236	212	224	265	300	315	315	265	53	125
1 400 000	112	315	315	224	200	280	280	265	280	150	132	140	190	265	300	280	212	23,6	125
	80	315	315	315	315	315	300	280	300	212	190	200	236	280	315	300	250	47,5	125
1 800 000	112	300	265	140	132	200	250	236	265	125	106	118	160	236	280	250	180	15	125
	80	315	315	315	315	300	265	265	280	180	160	180	212	265	280	265	224	37,5	118
2 240 000	112	280	170	75	67	112	236	224	236	106	90	100	140	212	250	236	160	9,5	118
	80	280	315	315	300	280	250	236	250	160	140	160	190	236	265	250	200	33,5	112
2 800 000	80	265	300	265	250	265	236	224	236	140	125	140	170	224	250	236	180	26,5	106
	56	265	300	300	280	265	236	236	250	180	170	180	200	236	250	236	212	45	100
3 550 000	80	250	280	200	190	236	212	200	212	125	106	118	150	200	224	212	160	21,2	100
	56	250	280	280	265	250	224	212	224	160	150	160	180	212	236	224	190	37,5	90
4 500 000	80	236	250	150	132	200	200	190	200	106	90	100	132	180	212	190	140	15	90
	56	236	250	265	250	224	212	200	212	150	132	140	170	200	224	212	180	33,5	85

max **315**

max **63**

max **125**

tam. **5001**

355 000	190	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	63	125
	132	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	63	125
450 000	190	315	315	315	315	315	315	315	315	300	265	280	315	315	315	315	315	63	125
	132	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	63	125
560 000	190	315	315	315	315	315	315	315	315	265	224	250	315	315	315	315	315	53	125
	132	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	63	125
710 000	190	315	315	280	265	315	315	315	315	224	190	212	280	315	315	315	315	40	125
	132	315	315	315	315	315	315	315	315	315	280	300	315	315	315	315	315	63	125
900 000	190	315	315	170	150	250	315	315	315	190	160	170	250	315	315	315	280	28	125
	132	315	315	315	315	315	315	315	315	280	250	265	315	315	315	315	315	63	125
	95	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	63	125
1 120 000	132	315	315	315	315	315	315	315	315	250	224	236	300	315	315	315	315	60	125
	95	315	315	315	315	315	315	315	315	300	280	300	315	315	315	315	315	63	125
1 400 000	132	315	315	315	315	315	315	315	315	224	190	212	265	315	315	315	300	50	125
	95	315	315	315	315	315	315	315	315	280	250	265	315	315	315	315	315	63	125
1 800 000	132	315	315	300	280	315	315	300	315	190	160	180	236	315	315	315	265	37,5	125
	95	315	315	315	315	315	315	315	315	250	224	236	280	315	315	315	300	63	125
2 240 000	132	315	315	224	212	315	280	265	300	170	140	150	212	300	315	315	236	30	125
	95	315	315	315	315	315	315	300	315	224	200	212	250	315	315	315	280	56	125
2 800 000	95	315	315	315	315	315	280	265	280	200	180	190	224	280	315	300	250	47,5	125
	67	315	315	315	315	315	300	280	300	236	224	236	265	300	315	315	280	63	125
3 550 000	95	300	315	315	315	300	265	250	265	180	150	160	200	265	300	280	224	40	125
	67	300	315	315	315	300	280	265	280	212	200	212	236	280	300	280	250	60	118
4 500 000	95	280	315	265	250	280	236	224	236	150	132	140	180	236	280	265	200	33,5	118
	67	280	315	315	315	280	250	250	250	190	180	190	212	265	280	265	236	53	112

max **315**

max **63**

max **125**

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.

2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,9 \cdot F_{r2max}$.

3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado roda lenta³⁾

tam. **5000**

$n_2 \cdot L_h$ min ⁻¹ ·h	M_2 kN m	$F_{r2}^{1)2)}$														$F_{a2}^{1)}$			
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315		
355 000	160	315	315	315	315	315	315	315	315	170	125	132	212	315	315	315	315	42,5	125
	112	315	315	315	315	315	315	315	315	280	236	250	315	315	315	315	315	63	125
450 000	160	315	315	315	315	315	315	280	300	125	90	95	165	315	315	315	265	31,5	125
	112	315	315	315	315	315	315	315	315	250	200	212	280	315	315	315	315	63	125
560 000	160	315	315	315	315	315	300	250	265	90	56	63	125	315	315	315	224	21,2	125
	112	315	315	315	315	315	315	300	315	212	170	180	250	315	315	315	315	56	125
710 000	160	315	315	315	315	315	265	224	236	—	—	—	71	265	315	315	170	15	125
	112	315	315	315	315	315	315	280	300	180	140	150	212	315	315	315	280	47,5	125
900 000	160	300	315	280	250	315	236	190	212	—	—	—	—	—	—	—	—	—	125
	112	315	315	315	315	315	280	250	265	150	118	125	180	315	315	315	250	37,5	125
	80	315	315	315	315	315	315	280	300	224	190	200	250	315	315	315	300	63	125
1 120 000	112	315	315	315	315	315	265	224	236	125	90	95	150	280	315	315	224	30	125
	80	315	315	315	315	315	280	265	280	200	170	170	224	315	315	315	280	53	125
1 400 000	112	280	315	315	315	315	236	200	212	95	67	71	125	250	315	315	200	23,6	125
	80	300	315	315	315	315	265	236	250	180	140	150	200	280	315	315	250	47,5	125
1 800 000	112	265	315	315	315	300	212	180	190	63	—	—	90	224	315	300	160	15	125
	80	280	315	315	315	300	236	212	224	150	118	125	170	265	315	315	224	37,5	118
2 240 000	112	236	315	300	265	280	190	160	170	—	—	—	56	190	315	280	132	9,5	118
	80	265	315	315	315	280	224	200	212	132	100	106	150	236	315	280	200	33,5	112
2 800 000	80	236	315	315	315	265	200	180	190	106	80	85	132	224	280	265	180	26,5	106
	56	250	300	315	315	265	224	200	212	160	140	140	180	236	280	280	212	45	100
3 550 000	80	224	300	315	315	250	180	160	170	85	63	67	106	200	265	250	160	21,2	100
	56	236	280	315	300	250	200	190	200	140	118	125	160	224	265	250	200	37,5	90
4 500 000	80	200	280	300	280	224	160	140	150	63	—	—	85	180	250	236	140	15	90
	56	212	265	300	280	236	190	170	180	125	100	106	140	200	250	236	180	33,5	85

max **315**

max **63** max **125**

tam. **5001**

355 000	190	315	315	315	315	315	315	315	315	265	200	212	315	315	315	315	315	63	125
	132	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	63	125
450 000	190	315	315	315	315	315	315	315	315	212	160	170	265	315	315	315	315	56	125
	132	315	315	315	315	315	315	315	315	315	280	300	315	315	315	315	315	63	125
560 000	190	315	315	315	315	315	315	315	315	170	118	132	212	315	315	315	315	45	125
	132	315	315	315	315	315	315	315	315	300	250	265	315	315	315	315	315	63	125
710 000	190	315	315	315	315	315	315	265	300	125	85	90	160	315	315	315	300	31,5	125
	132	315	315	315	315	315	315	315	315	265	212	224	300	315	315	315	315	63	125
900 000	190	315	315	315	315	315	300	236	265	80	47,5	53	106	315	315	315	236	20	125
	132	315	315	315	315	315	315	300	315	224	180	190	265	315	315	315	315	63	125
	95	315	315	315	315	315	315	315	315	300	265	265	315	315	315	315	315	63	125
1 120 000	132	315	315	315	315	315	315	280	300	190	150	160	224	315	315	315	315	53	125
	95	315	315	315	315	315	315	315	315	265	224	236	300	315	315	315	315	63	125
1 400 000	132	315	315	315	315	315	300	250	265	160	118	125	190	315	315	315	280	42,5	125
	95	315	315	315	315	315	315	300	315	236	200	212	265	315	315	315	315	63	125
1 800 000	132	315	315	315	315	315	265	224	236	125	90	95	160	300	315	315	250	33,5	125
	95	315	315	315	315	315	300	265	280	212	170	180	236	315	315	315	300	60	125
2 240 000	132	280	315	315	315	315	236	200	212	95	63	71	125	280	315	315	212	25	125
	95	315	315	315	315	315	280	236	250	180	150	150	212	315	315	315	280	53	125
2 800 000	95	300	315	315	315	315	250	212	224	160	125	132	180	280	315	315	250	45	125
	67	300	315	315	315	315	280	250	265	212	180	190	236	315	315	315	280	63	125
3 550 000	95	265	315	315	315	300	224	190	212	132	100	106	160	265	315	315	224	37,5	118
	67	280	315	315	315	315	250	224	236	190	160	170	212	300	315	315	265	60	118
4 500 000	95	250	315	315	315	280	200	170	190	106	80	85	140	236	315	315	200	30	112
	67	265	315	315	315	280	236	212	212	170	140	150	190	265	315	300	236	50	112

max **315**

max **63** max **125**

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.
 2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,9 \cdot F_{r2max}$.
 3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado oposto à roda lenta³⁾

tam. **5600**

$n_2 \cdot L_h$ min ⁻¹ ·h	M_2 kN m	$F_{r2}^{1)2)}$																$F_{a2}^{1)}$	
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315		
355 000	224	400	400	400	400	400	400	400	400	280	236	265	355	400	400	400	375	47,5	160
	160	400	400	400	400	400	400	400	400	375	355	375	400	400	400	400	400	80	160
450 000	224	400	400	355	335	400	400	400	400	236	200	224	300	400	400	400	335	35,5	160
	160	400	400	400	400	400	400	400	400	335	300	315	400	400	400	400	400	75	160
560 000	224	400	400	250	224	335	400	400	400	200	160	180	265	400	400	400	300	23,6	160
	160	400	400	400	400	400	400	400	400	300	265	280	355	400	400	400	375	63	160
710 000	224	400	200	80	71	118	400	375	400	140	112	132	200	355	400	375	250	17	160
	160	400	400	400	400	400	400	400	400	265	236	250	315	400	400	400	335	53	160
900 000	224	-	-	-	-	-	-	-	-	85	63	75	140	280	375	335	180	-	160
	160	400	400	400	400	400	400	375	400	224	200	212	280	375	400	400	300	42,5	160
	112	400	400	400	400	400	400	400	400	300	280	280	335	400	400	400	355	71	160
1 120 000	160	400	400	335	315	400	355	335	375	200	170	180	250	335	400	375	280	33,5	160
	112	400	400	400	400	400	375	375	375	280	250	265	315	375	400	400	335	63	160
1 400 000	160	400	400	250	236	335	335	315	335	170	140	150	212	315	375	335	236	23,6	160
	112	400	400	400	400	400	355	335	355	250	224	236	280	355	375	355	300	53	150
1 800 000	160	375	300	160	140	212	300	280	315	132	112	125	180	280	335	315	212	15	150
	112	375	400	400	400	375	335	315	335	212	190	200	250	315	355	335	265	45	140
2 240 000	160	335	112	-	-	63	280	265	280	100	75	90	140	250	315	265	170	-	140
	112	355	400	400	375	335	300	280	315	190	170	180	224	280	335	315	250	37,5	132
2 800 000	112	335	375	315	300	315	280	265	280	170	140	160	200	265	315	280	224	31,5	125
	80	335	355	375	355	315	300	280	300	212	200	212	236	280	315	300	250	50	118
3 550 000	112	300	355	250	236	300	250	250	265	140	118	132	180	250	280	265	200	23,6	118
	80	300	335	355	335	300	265	265	280	190	170	180	224	265	280	280	236	45	112
4 500 000	112	280	315	180	170	236	236	224	236	118	100	112	150	224	265	236	170	17	112
	80	280	315	335	315	280	250	236	250	170	150	160	200	236	265	250	212	37,5	106
max 400																		max 80	max 160

tam. **5601**

355 000	265	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
450 000	265	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
560 000	265	400	400	400	400	400	400	400	400	400	335	355	400	400	400	400	400	80	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
710 000	265	400	400	400	400	400	400	400	400	355	300	315	400	400	400	400	400	80	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
900 000	265	400	400	400	400	400	400	400	400	300	236	265	355	400	400	400	400	63	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	355	375	400	400	400	400	400	80	160
	132	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
1 120 000	190	400	400	400	400	400	400	400	400	375	315	335	400	400	400	400	400	80	160
	132	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
1 400 000	190	400	400	400	400	400	400	400	400	335	280	300	375	400	400	400	400	80	160
	132	400	400	400	400	400	400	400	400	400	375	375	400	400	400	400	400	80	160
1 800 000	190	400	400	400	400	400	400	400	400	280	236	250	335	400	400	400	400	67	160
	132	400	400	400	400	400	400	400	400	355	335	335	400	400	400	400	400	80	160
2 240 000	190	400	400	400	400	400	400	375	400	250	200	212	300	400	400	400	355	56	160
	132	400	400	400	400	400	400	400	400	335	300	300	355	400	400	400	400	80	160
2 800 000	132	400	400	400	400	400	400	375	400	300	265	280	335	400	400	400	375	80	160
	95	400	400	400	400	400	400	400	400	355	315	335	375	400	400	400	400	80	160
3 550 000	132	400	400	400	400	400	375	335	355	265	224	236	300	375	400	400	335	67	160
	95	400	400	400	400	400	400	375	375	315	280	300	335	400	400	400	375	80	160
4 500 000	132	375	400	400	400	400	335	315	335	236	200	212	265	355	400	400	315	60	160
	95	400	400	400	400	400	355	335	355	280	250	265	315	375	400	400	335	80	160
max 400																		max 80	max 160

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.
 2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,71 \cdot F_{r2max}$.
 3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado da roda lenta³⁾

tam. **5600**

$n_2 \cdot L_h$	M_2	$F_{r2}^{1)2)}$																$F_{a2}^{1)}$	
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315		
min ⁻¹ ·h	kN m																		
355 000	224	400	400	400	400	400	400	400	400	212	150	160	265	400	400	400	375	47,5	160
	160	400	400	400	400	400	400	400	400	335	280	300	375	400	400	400	400	80	160
450 000	224	400	400	400	400	400	400	355	375	160	112	118	200	400	400	400	315	35,5	160
	160	400	400	400	400	400	400	400	400	300	236	250	335	400	400	400	400	75	160
560 000	224	400	400	400	400	400	375	315	355	112	71	80	150	375	400	400	265	23,6	160
	160	400	400	400	400	400	400	375	400	250	212	224	300	400	400	400	375	63	160
710 000	224	400	400	400	335	400	335	280	315	–	–	–	67	315	400	400	180	17	160
	160	400	400	400	400	400	375	335	375	212	170	180	265	400	400	400	335	53	160
900 000	224	375	400	224	190	250	300	250	280	–	–	–	–	–	–	–	–	–	160
	160	400	400	400	400	400	355	315	335	180	132	140	224	375	400	400	300	42,5	160
	112	400	400	400	400	400	400	355	375	280	236	250	315	400	400	400	375	71	160
1 120 000	160	375	400	400	400	400	315	280	300	140	106	112	180	335	400	400	265	33,5	160
	112	400	400	400	400	400	355	335	335	250	200	212	280	375	400	400	335	63	160
1 400 000	160	355	400	400	400	400	300	250	280	112	75	85	140	300	400	400	224	23,6	160
	112	375	400	400	400	400	335	300	315	212	180	190	250	355	400	400	300	53	150
1 800 000	160	315	400	375	335	355	265	224	236	71	–	–	100	265	400	355	180	15	150
	112	355	400	400	400	375	300	265	280	180	150	160	212	315	400	375	265	45	140
2 240 000	160	300	400	265	236	300	236	200	212	–	–	–	–	212	375	315	118	–	140
	112	315	400	400	400	355	280	250	265	160	125	132	190	280	375	355	250	37,5	132
2 800 000	112	300	375	400	400	315	250	224	236	132	100	106	160	265	355	315	212	31,5	125
	80	315	375	400	375	335	280	250	265	200	170	170	224	280	335	335	265	50	118
3 550 000	112	280	355	400	375	300	224	220	212	106	75	85	132	236	315	300	190	23,6	118
	80	280	355	375	375	315	250	236	236	170	140	150	200	265	315	300	236	45	112
4 500 000	112	250	335	335	300	280	212	180	190	80	–	–	106	212	300	280	160	17	112
	80	265	335	355	335	280	236	212	224	150	125	132	170	250	300	280	212	37,5	106

max **400**

max **80** max **160**

tam. **5601**

355 000	265	400	400	400	400	400	400	400	400	400	355	375	400	400	400	400	400	80	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
450 000	265	400	400	400	400	400	400	400	400	375	300	315	400	400	400	400	400	80	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
560 000	265	400	400	400	400	400	400	400	400	335	250	265	375	400	400	400	400	80	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
710 000	265	400	400	400	400	400	400	400	400	265	190	200	315	400	400	400	400	80	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	335	355	400	400	400	400	400	80	160
900 000	265	400	400	400	400	400	400	375	400	212	140	150	250	400	400	400	400	53	160
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	355	280	300	400	400	400	400	400	80	160
	132	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	80	160
1 120 000	190	400	400	400	400	400	400	400	400	315	250	265	355	400	400	400	400	80	160
	132	400	400	400	400	400	400	400	400	400	355	375	400	400	400	400	400	80	160
1 400 000	190	400	400	400	400	400	400	375	400	265	212	224	315	400	400	400	400	80	160
	132	400	400	400	400	400	400	400	400	375	315	335	400	400	400	400	400	80	160
1 800 000	190	400	400	400	400	400	400	335	355	224	170	170	265	400	400	400	375	60	160
	132	400	400	400	400	400	400	400	400	335	280	280	355	400	400	400	400	80	160
2 240 000	190	400	400	400	400	400	355	300	315	180	132	140	224	400	400	400	335	47,5	160
	132	400	400	400	400	400	400	355	375	300	250	250	335	400	400	400	400	80	160
2 800 000	132	400	400	400	400	400	375	335	335	265	212	224	300	400	400	400	375	75	160
	95	400	400	400	400	400	400	355	375	335	280	300	355	400	400	400	400	80	160
3 550 000	132	375	400	400	400	400	335	300	315	224	180	190	250	375	400	400	335	63	160
	95	400	400	400	400	400	375	335	355	300	250	265	315	400	400	400	375	80	160
4 500 000	132	355	400	400	400	400	300	265	280	190	150	160	224	355	400	400	315	53	160
	95	375	400	400	400	400	335	300	315	265	224	224	280	375	400	400	355	80	150

max **400**

max **80** max **160**

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.

2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,71 \cdot F_{r2max}$

3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado oposto à roda lenta³⁾

tam. **6300**

$n_2 \cdot L_h$ min ⁻¹ ·h	M_2 kN m	$F_{r2}^{1)2)}$																$F_{a2}^{1)}$		
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315			
355 000	315	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	224	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
450 000	315	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	224	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
560 000	315	400	400	375	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	224	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
710 000	315	400	400	335	300	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	224	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
900 000	315	400	375	265	250	300	400	400	400	400	335	375	400	400	400	400	400	160	63	
	224	400	400	375	355	400	300	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80	
	160	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80	
1 120 000	224	400	400	355	315	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80	
	160	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80	
1 400 000	224	400	375	300	280	315	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80	
	160	400	400	375	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80	
1 800 000	224	400	335	265	250	280	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	71	
	160	400	400	335	315	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80	
2 240 000	224	400	300	236	212	250	335	400	400	400	335	355	400	400	400	375	400	160	56	
	160	400	355	300	280	315	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80	
2 800 000	160	400	335	280	265	280	355	400	400	400	400	400	400	400	400	375	400	160	80	
	112	400	375	335	315	335	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80	
3 550 000	160	375	300	236	224	250	315	400	400	400	400	400	400	400	375	355	355	160	71	
	112	400	335	300	280	300	355	400	400	400	400	400	400	400	375	375	375	160	80	
4 500 000	160	335	265	212	200	224	280	355	400	375	355	400	400	400	335	315	335	160	60	
	112	355	315	265	250	280	315	375	400	375	400	400	400	400	355	335	355	160	80	

max **400**

max **160** | max **80**

tam. **6301**

355 000	375	400	400	400	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	265	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
450 000	375	400	400	355	335	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	265	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
560 000	375	400	400	315	280	335	400	400	400	400	335	375	400	400	400	400	400	160	67
	265	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
710 000	375	400	375	250	224	280	400	400	400	315	200	224	400	400	400	400	400	160	45
	265	400	400	375	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
900 000	375	400	315	200	180	224	355	400	400	112	67	75	200	400	400	400	400	160	28
	265	400	400	335	315	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	190	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
1 120 000	265	400	375	280	280	315	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	75
	190	400	400	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
1 400 000	265	400	335	265	236	280	375	400	400	400	355	375	400	400	400	400	400	160	60
	190	400	400	355	335	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
1 800 000	265	400	300	212	190	236	335	400	400	355	236	265	400	400	400	400	400	160	45
	190	400	375	300	280	315	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
2 240 000	265	400	265	180	160	200	300	400	400	224	140	160	335	400	400	355	375	160	33,5
	190	400	335	265	250	280	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	75
2 800 000	190	400	300	236	224	250	335	400	400	400	400	400	400	400	400	355	375	160	63
	132	400	355	300	300	315	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
3 550 000	190	355	265	212	190	224	300	375	400	400	315	335	400	400	355	335	355	160	53
	132	375	315	280	265	280	335	400	400	400	400	400	400	400	375	355	375	160	80
4 500 000	190	335	236	180	160	190	265	355	400	335	236	250	400	400	335	300	315	160	40
	132	355	300	250	236	250	315	375	400	375	400	400	400	400	355	335	335	160	75

max **400**

max **160** | max **80**

- 1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.
- 2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,71 \cdot F_{r2max}$
- 3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado da roda lenta³⁾

tam. **6300**

$n_2 \cdot L_h$	M_2	$F_{r2}^{1)2)}$																$F_{a2}^{1)}$	
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315	160	80
355 000	315	400	400	355	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	224	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
450 000	315	400	400	300	280	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	224	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
560 000	315	400	355	236	224	300	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	224	400	400	400	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
710 000	315	400	300	190	170	236	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	71
	224	400	400	335	315	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
900 000	315	400	236	132	125	180	400	400	400	400	400	400	400	400	400	355	400	160	50
	224	400	400	280	280	335	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	160	400	400	400	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
1 120 000	224	400	355	250	236	300	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	160	400	400	355	335	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
1 400 000	224	400	300	212	190	250	400	400	400	400	400	400	400	400	400	355	400	160	75
	160	400	400	315	300	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
1 800 000	224	400	250	160	150	200	355	400	400	400	400	400	400	400	355	315	375	160	60
	160	400	355	265	265	315	400	400	400	400	400	400	400	400	400	375	400	160	80
2 240 000	224	400	212	132	118	170	315	400	400	400	400	400	400	400	315	280	335	160	47,5
	160	400	315	236	224	280	400	400	400	400	400	400	400	400	355	335	375	160	80
2 800 000	160	400	280	200	190	236	355	400	400	400	400	400	400	400	335	315	355	160	75
	112	400	335	280	265	315	400	400	400	400	400	400	400	400	375	355	375	160	80
3 550 000	160	375	236	170	160	212	315	400	400	400	400	400	400	375	300	280	315	160	63
	112	400	315	250	236	280	355	400	400	400	400	400	400	400	335	315	355	160	80
4 500 000	160	335	212	140	132	170	280	400	400	375	400	400	400	355	280	250	300	160	53
	112	375	280	224	212	250	335	400	400	400	400	400	400	375	315	300	315	160	80

max 400

max 160 max 80

tam. **6301**

11

355 000	375	400	400	250	236	315	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	265	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
450 000	375	400	315	190	170	250	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	71
	265	400	400	375	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
560 000	375	400	250	132	125	180	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	53
	265	400	400	315	300	375	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
710 000	375	400	170	80	71	112	355	400	400	400	400	400	400	400	400	355	400	160	31,5
	265	400	375	265	250	335	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
900 000	375	400	71	-	-	40	250	400	400	400	400	400	400	400	335	315	375	160	13,2
	265	400	335	224	200	280	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
	190	400	400	335	335	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
1 120 000	265	400	280	180	170	224	400	400	400	400	400	400	400	400	400	355	400	160	67
	190	400	400	300	280	355	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
1 400 000	265	400	224	140	125	180	355	400	400	400	400	400	400	400	355	335	375	160	53
	190	400	355	265	250	315	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	160	80
1 800 000	265	400	170	95	85	125	300	400	400	400	400	400	400	400	315	280	335	160	35,5
	190	400	300	224	212	265	400	400	400	400	400	400	400	400	375	355	400	160	80
2 240 000	265	355	118	56	53	80	250	400	400	400	400	400	400	400	280	250	300	160	23,6
	190	400	265	190	180	224	355	400	400	400	400	400	400	400	335	315	355	160	71
2 800 000	190	400	236	150	140	190	315	400	400	400	400	400	400	400	315	280	335	160	56
	132	400	315	250	236	280	375	400	400	400	400	400	400	400	355	335	375	160	80
3 550 000	190	355	190	125	112	150	280	400	400	400	400	400	400	355	280	250	300	160	45
	132	400	280	212	212	250	355	400	400	400	400	400	400	400	315	300	335	160	80
4 500 000	190	315	160	90	85	118	250	400	400	375	400	400	400	335	250	224	265	160	33,5
	132	355	250	190	180	224	315	400	400	400	400	400	400	355	300	280	315	160	71

max 400

max 160 max 80

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.

2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,71 \cdot F_{r2max}$.

3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado oposto à roda lenta³⁾

tam. **7101**

$n_2 \cdot L_h$	M_2	$F_{r2}^{1)2)}$																$F_{a2}^{1)}$		
		0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315			
min ⁻¹ ·h	kN m																			
355 000	630	475	500	500	500	500	500	425	400	500	500	500	500	500	450	475	500	200	100	
355 000	450	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100	
450 000	630	400	500	500	500	500	500	355	315	500	500	500	500	400	250	265	500	200	100	
450 000	450	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100	
560 000	630	315	500	500	500	500	450	280	265	500	500	500	500	125	71	75	212	200	90	
560 000	450	500	500	500	500	500	500	475	450	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100	
710 000	630	250	450	500	500	500	355	224	190	250	112	132	400	-	-	-	-	200	60	
710 000	450	450	500	500	500	500	500	425	375	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100	
900 000	630	140	315	500	500	500	236	118	100	500	355	425	400	-	-	-	-	200	31,5	
900 000	450	375	500	500	500	500	475	355	335	500	500	500	500	500	450	475	500	200	100	
900 000	315	500	500	500	500	500	500	500	475	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100	
1 120 000	450	335	475	500	500	500	425	300	280	500	500	500	500	450	300	335	500	200	100	
1 120 000	315	475	500	500	500	500	500	450	425	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100	
1 400 000	450	280	425	500	500	500	355	250	224	500	500	500	500	500	280	170	180	400	200	85
1 400 000	315	425	500	500	500	500	475	400	375	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100	
1 800 000	450	224	355	500	500	500	300	200	170	500	500	475	500	45	23,6	26,5	80	200	60	
1 800 000	315	355	475	500	500	500	425	335	315	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100	
2 240 000	315	315	425	500	500	500	400	300	280	500	500	500	500	500	450	475	500	200	100	
2 240 000	224	400	500	500	500	500	450	400	375	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100	
2 800 000	315	280	375	500	500	475	335	265	236	500	475	450	475	475	335	355	500	190	95	
2 800 000	224	375	450	500	500	500	425	355	335	500	500	475	500	500	500	500	500	200	100	
3 550 000	315	236	335	475	500	425	300	212	200	500	450	400	425	335	224	250	450	180	80	
3 550 000	224	335	400	500	500	475	375	315	300	500	475	450	475	500	500	500	500	200	100	
4 500 000	315	200	300	425	475	400	265	180	160	475	400	375	400	200	125	140	300	160	60	
4 500 000	224	300	375	450	475	425	335	280	265	500	425	400	425	500	475	500	500	180	100	

max **500**

max **200** max **100**

tam. **8001**

355 000	900	630	630	630	630	630	630	630	630	630	530	600	630	630	630	630	630	118	250
355 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	125	250
450 000	900	630	630	425	400	630	630	630	630	630	530	425	475	630	630	630	630	75	250
450 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	125	250
560 000	900	630	475	190	170	300	630	630	630	630	450	355	400	600	630	630	630	37,5	250
560 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	600	630	630	630	630	630	125	250
710 000	900	112	630	-	-	-	315	63	56	63	355	265	315	500	630	630	630	-	14
710 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	600	530	560	630	630	630	630	125	250
900 000	900	630	630	-	-	-	500	400	335	335	224	170	200	355	630	630	630	-	67
900 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	530	450	500	630	630	630	630	118	250
900 000	450	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	125	250
1 120 000	630	630	630	530	500	630	630	630	630	630	450	375	425	560	630	630	630	90	250
1 120 000	450	630	630	630	630	630	630	630	630	630	600	560	600	630	630	630	630	125	250
1 400 000	630	630	630	355	315	500	630	630	630	630	375	315	355	500	630	630	630	60	250
1 400 000	450	630	630	630	630	630	630	630	630	630	560	500	530	630	630	630	630	125	250
1 800 000	630	630	355	150	132	236	630	630	630	630	315	250	280	425	630	630	630	28	250
1 800 000	450	630	630	630	630	630	630	630	630	630	475	425	450	560	630	630	630	125	250
2 240 000	450	630	630	630	600	630	630	630	630	630	425	375	400	500	630	630	630	106	250
2 240 000	315	630	630	630	630	630	630	630	630	630	530	500	530	600	630	630	630	125	250
2 800 000	450	630	630	500	475	630	630	630	630	630	375	315	355	450	630	630	630	85	250
2 800 000	315	630	630	630	630	630	630	630	630	630	500	450	475	560	630	630	630	125	250
3 550 000	450	630	630	355	335	500	560	530	560	560	315	265	300	400	560	630	600	60	250
3 550 000	315	630	630	630	630	630	600	600	600	600	450	400	425	500	600	630	630	125	250
4 500 000	450	630	450	224	200	315	530	475	530	530	265	224	236	355	500	630	560	37,5	250
4 500 000	315	630	630	630	630	630	560	530	560	560	400	355	375	450	560	630	600	118	250

max **630**

max **125** max **250**

- 1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.
- 2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,71 \cdot F_{r2max}$
- 3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Carga radial aplicada no lado da roda lenta³⁾

tam. **7101**

$n_2 \cdot L_h$	M_2	$F_{r2}^{1)2)}$																$F_{a2}^{1)}$	
		0°								90°								→	
min ⁻¹ ·h	kN m	0	45	90	135	180	225	270	315	0	45	90	135	180	225	270	315		
355 000	630	250	500	500	500	500	335	180	170	500	500	500	500	500	500	500	500	200	80
355 000	450	500	500	500	500	500	500	450	425	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100
450 000	630	150	500	500	500	500	212	100	90	500	500	500	500	500	500	500	500	200	47,5
450 000	450	450	500	500	500	500	500	375	355	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100
560 000	630	47,5	355	500	500	500	80	28	26,5	500	500	450	500	500	500	500	500	200	17
560 000	450	400	500	500	500	500	450	315	280	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100
710 000	630	-	150	47,5	42,5	95	-	-	-	500	425	400	500	500	500	500	500	26,5	-
710 000	450	315	500	500	500	500	375	236	224	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100
900 000	630	-	160	160	132	315	-	-	-	500	375	335	425	375	280	315	500	67	-
900 000	450	236	500	500	500	500	300	180	160	500	500	475	500	500	500	500	500	200	80
900 000	315	450	500	500	500	500	500	375	355	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100
1 120 000	450	170	425	500	500	500	224	125	112	500	450	425	500	500	500	500	500	200	56
1 120 000	315	400	500	500	500	500	450	315	315	500	500	500	500	500	500	500	500	200	100
1 400 000	450	100	355	500	500	500	150	67	63	500	400	375	450	500	500	500	500	200	31,5
1 400 000	315	335	500	500	500	500	400	280	265	500	500	475	500	500	500	500	500	200	100
1 800 000	450	17	224	500	500	425	30	10	9	500	355	315	400	500	475	500	500	200	6
1 800 000	315	280	475	500	500	500	335	224	212	500	450	425	475	500	500	500	500	200	100
2 240 000	315	224	425	500	500	500	280	180	160	500	400	375	450	500	500	500	500	200	80
2 240 000	224	355	500	500	500	500	400	315	300	500	475	450	500	500	500	500	500	200	100
2 800 000	315	180	355	500	500	450	224	132	125	475	355	335	400	500	500	500	500	200	60
2 800 000	224	315	450	500	500	500	355	265	250	500	425	400	450	500	500	500	500	200	100
3 550 000	315	125	315	500	500	400	170	90	85	450	315	300	355	500	500	500	500	200	42,5
3 550 000	224	280	400	500	500	475	315	224	212	475	400	375	425	500	500	500	500	200	100
4 500 000	315	75	250	500	500	355	112	50	47,5	400	280	265	315	475	425	475	500	190	23,6
4 500 000	224	236	375	500	500	425	265	190	180	450	355	335	375	500	500	500	500	200	85

max 500

max 200 max 100

tam. **8001**

355 000	900	630	630	630	630	630	630	630	630	355	250	265	475	630	630	630	630	125	250
355 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	600	630	630	630	630	630	630	125	250
450 000	900	630	630	630	630	630	630	630	630	236	150	160	335	630	630	630	630	125	250
450 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	500	530	630	630	630	630	630	125	250
560 000	900	630	630	630	630	630	630	630	600	112	63	71	170	630	630	630	530	125	250
560 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	530	425	450	630	630	630	630	630	125	250
710 000	900	630	630	630	630	630	630	530	560	-	-	-	-	40	20	23,6	118	90	250
710 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	450	335	355	530	630	630	630	630	125	250
900 000	900	630	630	530	450	600	560	450	500	-	-	-	-	355	125	150	200	53	250
900 000	630	630	630	630	630	630	630	630	630	355	250	265	450	630	630	630	630	125	250
900 000	450	630	630	630	630	630	630	630	630	600	475	500	630	630	630	630	630	125	250
1 120 000	630	630	630	630	630	630	630	560	600	265	180	200	355	630	630	630	600	125	250
1 120 000	450	630	630	630	630	630	630	630	630	530	425	425	600	630	630	630	630	125	250
1 400 000	630	630	630	630	630	630	600	500	530	190	118	132	250	630	630	630	500	125	250
1 400 000	450	630	630	630	630	630	630	630	630	450	355	375	530	630	630	630	630	125	250
1 800 000	630	630	630	630	630	630	530	425	475	85	50	56	132	600	630	630	375	90	250
1 800 000	450	630	630	630	630	630	630	560	600	375	280	300	450	630	630	630	600	125	250
2 240 000	450	630	630	630	630	630	560	500	530	315	224	250	375	630	630	630	560	125	250
2 240 000	315	630	630	630	630	630	630	600	600	475	400	425	530	630	630	630	630	125	250
2 800 000	450	630	630	630	630	630	530	450	475	250	180	190	315	600	630	630	475	125	250
2 800 000	315	630	630	630	630	630	600	530	560	425	355	355	475	630	630	630	600	125	250
3 550 000	450	560	630	630	630	630	475	400	425	180	125	132	236	530	630	630	425	106	236
3 550 000	315	630	630	630	630	630	560	475	500	375	300	315	425	630	630	630	530	125	250
4 500 000	450	530	630	630	600	630	425	335	375	118	75	85	170	475	630	630	335	85	212
4 500 000	315	560	630	630	630	630	500	425	475	315	250	265	375	560	630	630	500	125	236

max 630

max 125 max 250

1) Simultaneamente à carga radial pode actuar uma carga axial de até 0,2 vezes o valor indicado na tabela e vice-versa. Para valores superiores, contactar-nos.

2) Uma direcção desfavorável da carga pode limitar F_{r2} a $0,71 \cdot F_{r2max}$.

3) Para as cargas radiais que actuam simultaneamente nas duas extremidades do eixo lento bi-saliente ou para eixo lento oco, contactar-nos.

Página deixada intencionalmente em branco.

Acessórios e execuções especiais

0(1) Eixo lento oco com unidade de bloqueio	104
0(2) Eixo lento oco com o rasgo da chaveta	106
0(3) Anilha do eixo lento oco	107
0(4) Dispositivo antirrecuo	108
0(5) Parafuso de reação com molas prato com forquilha	109
0(6) Arrefecimento artificial com ventoinha	110
0(7) Arrefecimento artificial com serpentina	111
0(8) Unidade autónoma de arrefecimento	112
0(9) Lubrificação forçada dos rolamentos	114
(10) Aquecedor	114
(11) Ciclos opcionais de pintura	115
(12) Vedações dos eixos rápidos e lentos	116
(13) Cartucho anticondensação	117
(14) Tampão de nível com vareta	117
(15) Torneira de descarga de óleo	118
(16) Sensor de temperatura do óleo	118
(17) Sensor de temperatura do óleo com caixa de terminais e transdutor amperométrico 4 ÷ 20 mA	119
(18) Sensor de temperatura do rolamento	120
(19) Sensor de temperatura do rolamento com caixa de terminais e transdutor amperométrico 4 ÷ 20 m	121
(20) Termóstato bimetálico	121
(21) Sensor de nível do óleo com flutuador	122
(22) Sensor ótico de presença de óleo	122
(24) Instrumento indicador remoto de temperatura com sinalização do limiar	122
Vários	123

ATENÇÃO. A presença simultânea no mesmo redutor de dois ou mais acessórios ou execuções especiais não é sempre possível: no caso de necessidade, contactar-nos.

(1) Eixo lento oco com unidade de bloqueio

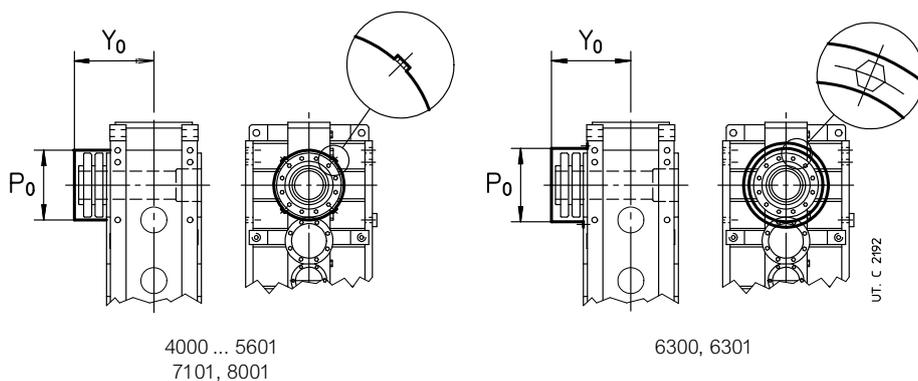
Lado oposto da máquina

Eixo lento oco **diferenciado** com unidade de bloqueio **lado oposto da máquina**; esta execução **facilita** a montagem e a desmontagem e **aumenta consideravelmente a rigidez** do encaixe e a resistência à flexotorção do perno da máquina.

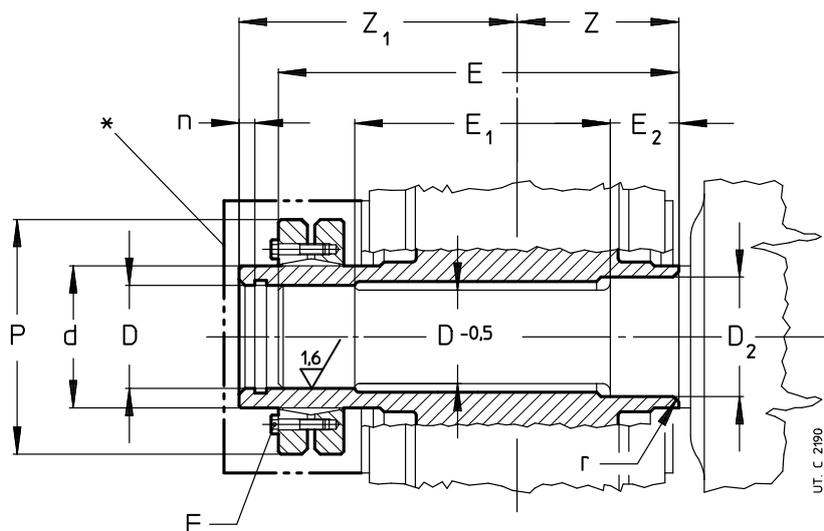
Proteção contra os acidentes de chapas de aço para a unidade de bloqueio fornecida **de série**.

IMPORTANTE. O diâmetro do perno da máquina em batente contra o redutor deve ser pelo menos $(1,12 \div 1,18) \cdot D$.

As execuções do redutor possíveis são indicadas aos cap. 7 e 9.



Tamanho redutor	P ₀ ∅	Y ₀
4000, 4001	449	522
4500, 4501	479	534
5000, 5001	536	635
5600, 5601	608	659
6300, 6301	750	752
7101	850	990
8001	977	1127



Tamanho redutor	D ∅	D ₂ ∅	E	E ₁	E ₂ 1)	F 2)	M _s 3) N m	n	d ∅	P ∅	r	Z	Z ₁	M _{2SD} 4) kN m	Δm kg	
4000, 4001	210	220	788	480	165	130	M20 n. 14	490	14	260	430	5	330	497	254	-70
4500, 4501	230	240	799	465	180	130	M20 n. 16	490	14	280	460	5	330	508	327	-140
5000, 5001	260	270	970	600	200	165	M20 n. 20	490	16	320	520	6	410	605	457	-160
5600, 5601	290	300	992	572	225	180	M20 n. 24	490	16	360	590	6	410	627	606	-270
6300, 6301	325	335	1 110	650	250	200	M24 n. 21	840	18	400	660	7	460	700	872	-410
7101	360	370	1 394	782	280	225	M27 n.28	1 250	20	460	770	7	551	899	1 650	-440
8001	400	410	1 606	886	315	250	M27 n. 34	1 250	20	530	910	8	626	1 036	2 120	-360

1) Valores válidos para **R 4L**

2) Parafusos UNI 5737-88 classe 10.9

3) Momento de aperto dos parafusos.

4) Valor máximo do momento de torção transmissível pela unidade de bloqueio.

5) Na presença da «Vedação com labirinto e lubrificador do eixo lento» (cap. 12.(12), é necessário incrementar a quota E (E₂) pela quantidade A indicada na tabela do cap. 12.(12).

* Proteção para eixo lento oco com unidade de bloqueio, de série.

** Cada tipo de eixo oco (standard, diferenciado, com unidade de bloqueio) tem um diâmetro **D** ligeiramente majorado na entrada para facilitar a montagem do redutor sobre o perno da máquina: este, todavia, não prejudica a fiabilidade da conexão.

Descrição adicional para a **designação** para a ordem: **eixo lento oco com unidade de bloqueio lado oposto da máquina**

Lado da máquina

Eixo lento oco **diferenciado** com unidade de bloqueio **lado da máquina** (interposta entre o redutor e a máquina); esta execução **facilita** a montagem e a desmontagem e **aumenta** consideravelmente a rigidez do encaixe, **reduz** as deformações do perno da máquina e **desvincula** eventualmente da necessidade de proteção contra os acidentes sobre a unidade mesma. Além disso, já que a deformabilidade da zona do encaixe é maior ($d - D_2 < d - D$) e a ação do atrito estende-se sobre um diâmetro superior ($D_2 > D$), o momento de torção máximo transmissível aumenta do $18 \div 25\%$ em relação à unidade de bloqueio do lado oposto da máquina.

Para o perno da máquina sobre o qual deve ter encaixado o eixo lento oco diferenciado do redutor, é possível utilizar seja a solução com perno «longo» seja a solução com perno «curto»: dimensões segundo a tabela.

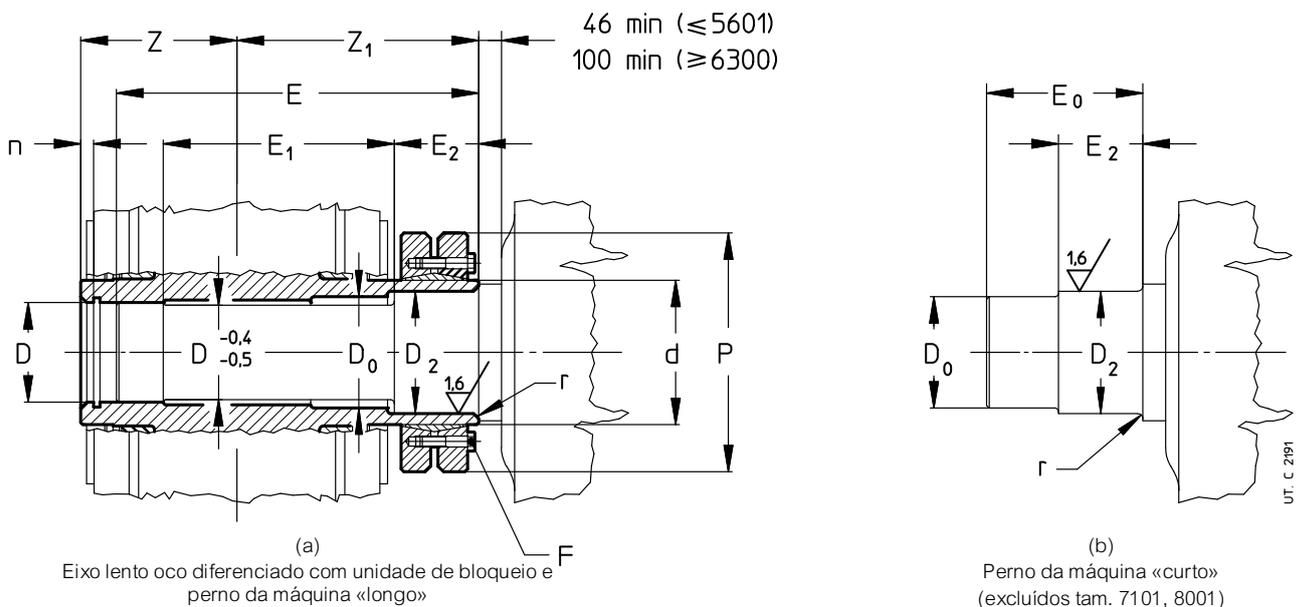
No primeiro caso (fig. a), atuando o perno «longo» como guia, são facilitadas as operações de inserção.

No segundo caso (fig. b), a dimensão axial reduzida do perno da máquina «curto», limita ao mínimo as dimensões de montagem e desmontagem (contatar-nos).

Em ambos os casos a rigidez e a resistência à flexotorção do perno da máquina não mudam, sendo a única superfície através a qual há a transmissão do momento de torção, sobre o diâmetro D_2 .

IMPORTANTE O diâmetro do perno da máquina em batente contra o redutor deve ser pelo menos $(1,18 \div 1,25) \cdot D$.

As execuções do redutor possíveis são indicadas aos cap. 8 e 10.



(a) Eixo lento oco diferenciado com unidade de bloqueio e perno da máquina «longo»

(b) Perno da máquina «curto» (excluídos tam. 7101, 8001)

Tamanho redutor	D Ø	D ₂ ^{**} Ø	D ₀ Ø	E	E ₀	E ₁	E ₂ 1)	F 2)	M _s 3) N m	n	d Ø	P Ø	r	Z	Z ₁	M _{2SD} 4) kN m	Δm kg	
4000, 4001	210	220	215	754	307	446	165	130	M20 n. 14	490	14	260	430	5	330	463	285	-80
4500, 4501	230	240	232	768	342	434	180	130	M20 n. 14	490	14	280	460	5	330	477	363	-150
5000, 5001	260	270	265	935	380	565	200	165	M20 n. 16	490	16	320	520	6	410	570	501	-190
5600, 5601	290	300	295	958	428	538	225	180	M20 n. 16	490	16	360	590	6	410	593	658	-300
6300, 6301	325	335	330	1 063	475	603	250	200	M24 n. 18	840	18	400	660	7	460	653	938	-460
7101	360	370	-	1 335	-	774	327	327	M27 n. 28	1 250	20	460	770	7	551	840	1 700	-460
8001	400	410	-	1 548	-	879	400	400	M27 n. 34	1 250	20	530	910	8	626	978	2 160	-400

1) Valores válidos para **R 41**.

2) Parafusos UNI 5737-88 classe 10.9.

3) Momento de aperto dos parafusos.

4) Valor máximo do momento de torção transmissível pela unidade de bloqueio.

** Cada tipo de eixo oco (standard, diferenciado, com unidade de bloqueio) tem um diâmetro **D** ligeiramente majorado na entrada para facilitar a montagem do redutor sobre o perno da máquina: este, todavia, não prejudica a fiabilidade da conexão.

Descrição adicional para a **designação** para a ordem: **eixo lento oco com unidade de bloqueio lado da máquina**

(2) Eixo lento oco com o rasgo da chaveta (tam. 4000 ... 6301)

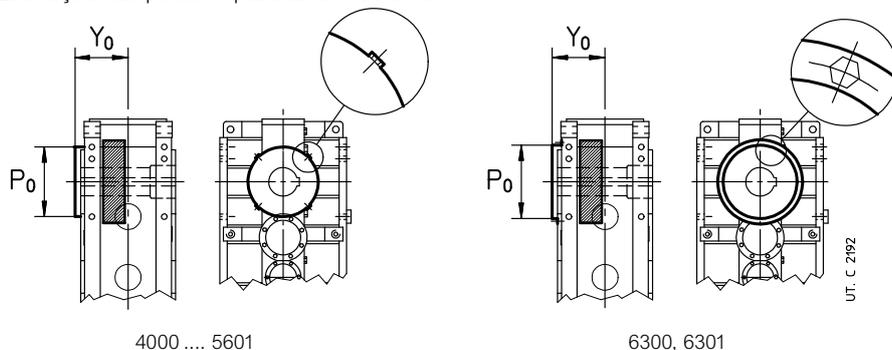
Eixo lento oco, normal (fig. a) o diferenciado (fig. b), com o rasgo da chaveta. Com momento de torção exigido superior aos valores da tabela são necessários dois rasgos a 120°.

Proteção contras os acidentes, de chapas de aço, da zona não utilizada do eixo lento oco com o rasgo da chaveta, fornecida **de série**. A proteção é montada do lado da rado lenta (lado oposto da roda para R 4l; ver também o cap. 8 e 10).

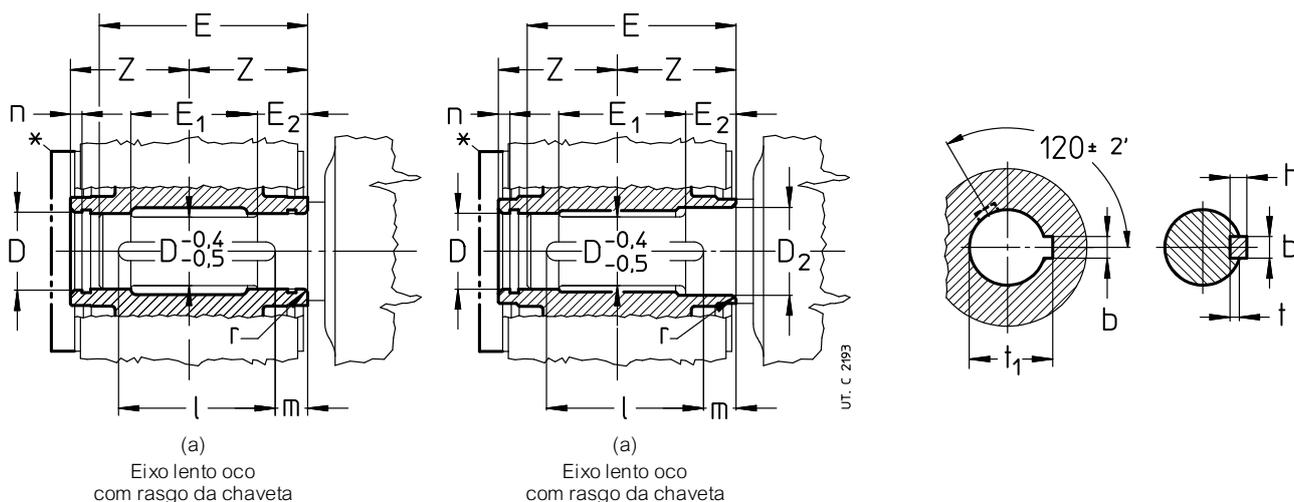
Anilha do eixo lento oco (ver cap. 12 (5)), disponível sob encomenda.

Importante: diâmetro do perno da máquina em batente contra o redutor deve ser pelo menos $(1,12 \div 1,18) \cdot D$ (com eixo oco diferenciado $(1,18 \div 1,25) \cdot D$).

Execução não possível para tam. 7101 e 8001.



Tamanho do redutor	P ₀ Ø	Y ₀ ≈
4000, 4001	437	359
4500, 4501	479	362
5000, 5001	536	445
5600, 5601	598	445
6300, 6301	657	620



Tamanho do redutor	Eixo oco				Perno máquina					Chaveta			Rasgo			M ₂ 2) kN m	Δm kg	
	D** Ø H7 / h6, j6	D ₂ ** Ø	n	Z	E 3)	E ₁ 3)	E ₂ 1) 3)	m	r	b h9	h h11	l	b H9 _{cubo} N9 _{eixo}	t eixo	t _i cubo			
4000, 4001	200	210	14	330	620	300	165	130	10	5	45	25	600	45	15	210,4	112	-150
4500, 4501	220	230	14	330	620	300	180	130	10	5	50	28	600	50	17	231,4	140	-240
5000, 5001	250	260	16	410	775	400	200	165	13	6	56	32	750	56	20	262,4	224	-300
5600, 5601	280	290	16	410	775	400	225	180	13	6	63	32	750	63	20	292,4	250	-420
6300, 6301	310	320	18	460	870	400	250	200	15	7	70	36	840	70	22	324,4	355	-670

1) Valores válidos para **R 4l**.

2) Momento de torção transmissível com um rasgo da chaveta. Para valores superiores, são necessários dois rasgos a 120°.

3) Na presença da «Vedação com labirinto e lubrificador do eixo lento» (cap. 12.(12), é necessário incrementar a quota E (E₂) pela quantidade A indicada na tabela do cap. 12.(12).

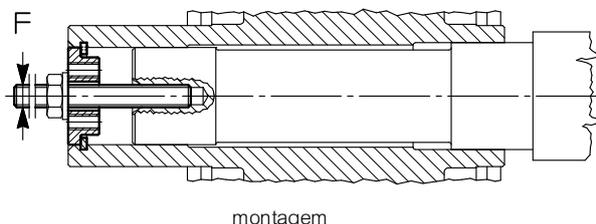
* Proteção para eixo lento oco com rasgo da chaveta, de série.

** Cada tipo de eixo oco (standard, diferenciado, com unidade de bloqueio) tem um diâmetro **D** ligeiramente majorado na entrada para facilitar a montagem do redutor sobre o perno da máquina: este, todavia, não prejudica a fiabilidade da conexão.

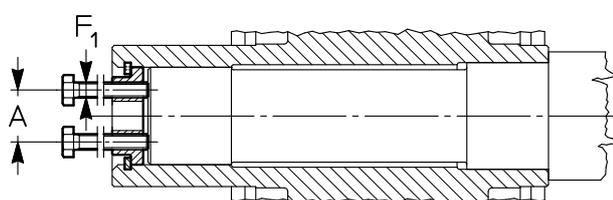
Descrição adicional para a **designação** para a ordem: **eixo lento oco com rasgo da chaveta, eixo lento oco com dois rasgos da chaveta, eixo lento oco diferenciado com rasgo da chaveta, eixo lento oco diferenciado com dois rasgos da chaveta.**

(3) Anilha do eixo lento oco

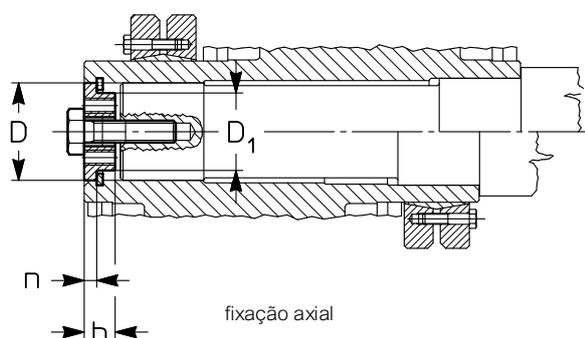
Anilha, anel elástico e parafuso para a fixação axial dos redutores com eixos lento oco com unidade de bloqueio ou com rasgo da chaveta.



montagem



desmontagem



fixação axial

UT. C 2194

Tamanho redutor	A		D		D ₁		F	F ₁	h	n	Parafuso de fixação axial UNI 5737-88
	1)		Ø	Ø 1)	Ø	1)					
4000, 4001	144	134	210	200	180	170	M30	M24	34	14	M30 90
4500, 4501	164	144	230	220	200	190	M30	M24	34	14	M30 90
5000, 5001	178	168	260	250	225	215	M36	M30	40	16	M36 110
5600, 5601	208	198	290	280	255	245	M36	M30	40	16	M36 110
6300, 6301	228	218	325	310	285	270	M36	M30	45	18	M36 110
7101	228	-	360	-	319	-	M45	M36	50	20	M45 150
8001	268	-	400	-	359	-	M45	M36	50	20	M45 150

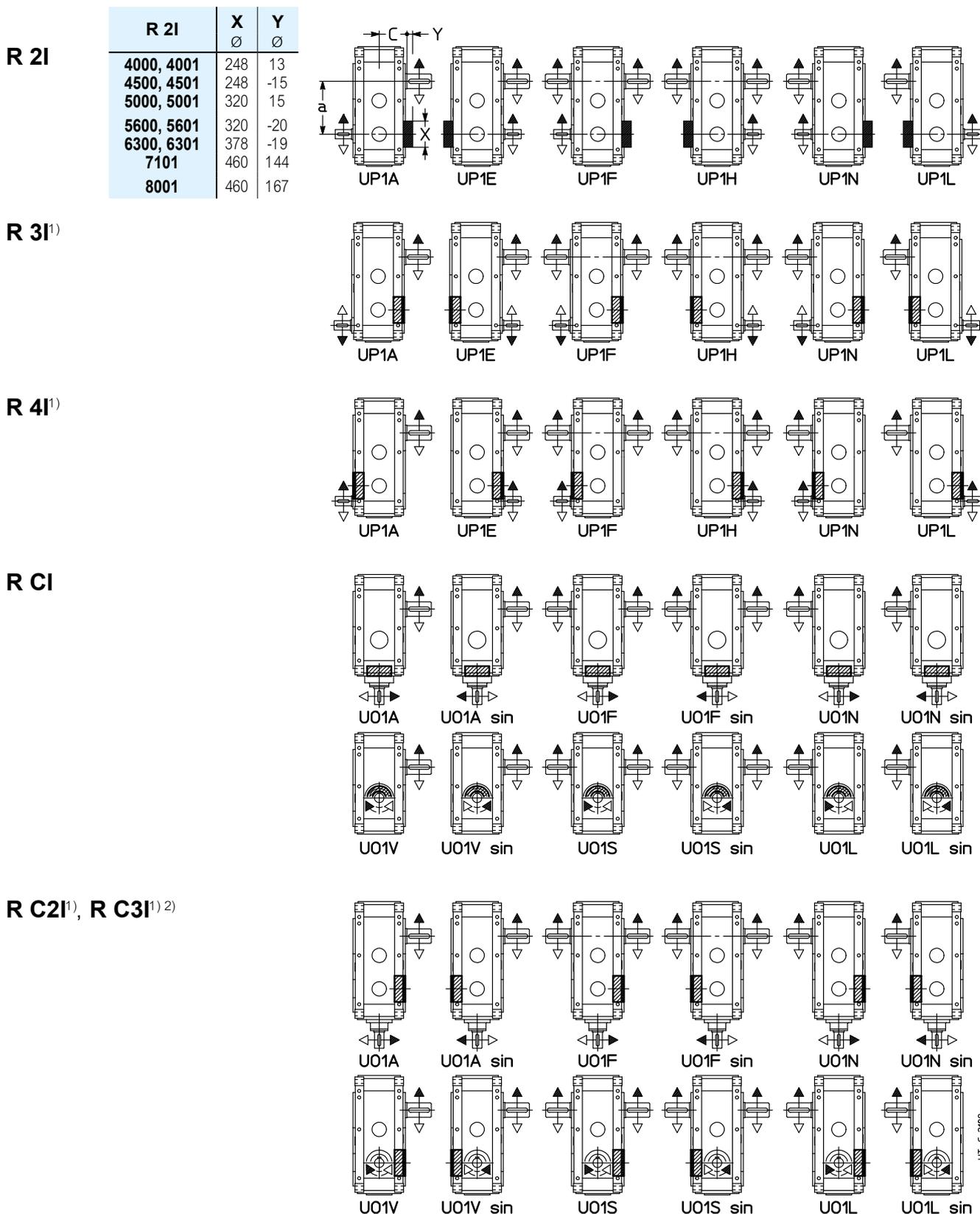
1) Cota válida para a execução com eixo lento oco com rasgo da chaveta.

Descrição adicional para a **designação** para a ordem: **anilha do eixo lento oco com unidade de bloqueio** ou **anilha do eixo lento oco com rasgo da chaveta**.

(4) Dispositivo antirrecuo

Dispositivo antirrecuo (a arranque centrífugo para tam. ≥ 5000) disponível para os redutores com eixos paralelos com $i_N \geq 12,5$ ($i_N \geq 14$ para tamanhos 4500, 4501) e com eixos ortogonais com $i_N \geq 12,5$ ($i_N \geq 14$ para tamanhos 4500, 4501). A máxima capacidade de sobrecarga do dispositivo é igual a $2 \cdot M_{2BS}$ (ver a tabela).

As possíveis configurações e execuções são indicadas nas figuras seguintes.



UT. C 2/89

1) O dispositivo antirrecuo não sobe da cota **C**.

2) Execuções U01V... U01L sin não possíveis para trem de engrenagem C3I.

Capacidade de carga do dispositivo antirrecuo

Momento de torção nominal (ao eixo lento) do dispositivo antirrecuo quando está inferior a M_{N2} do redutor (ver cap. 7, 9). Sobrecarga máxima admissível igual a $1,7 \cdot M_{2BS}$.

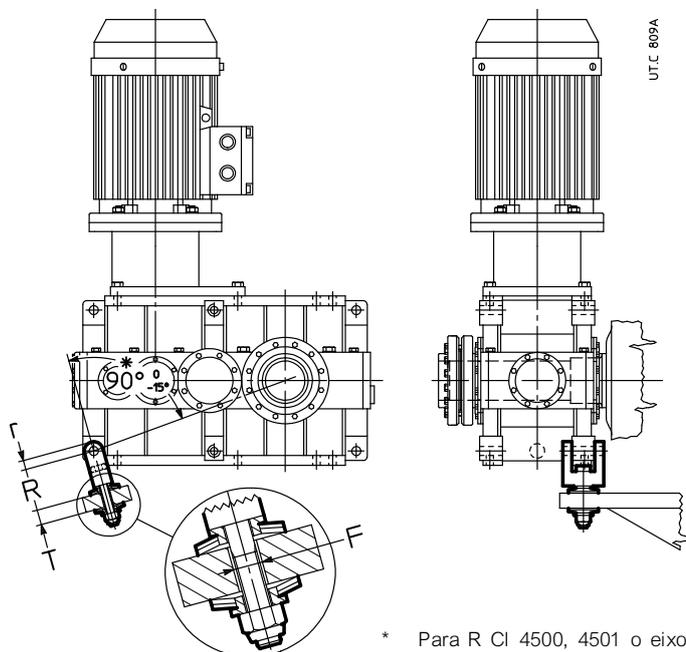
Rotismo	i_N	M_{2BS} [kN m]					
		4001	4501	5001	5601	6301	7101
3I	25	95	–	–	–	–	630
	28	112	112	224	224	335	–
	31,5	–	125	–	250	375	–
	35,5	112	140	224	280	335	–
	40	–	125	–	–	375	–
4I	45	–	140	–	280	–	–
	≤ 250	–	140	–	280	–	–
C2I	20	95	–	–	–	–	–
	22,4	112	112	224	–	–	–
	25	–	125	–	250	–	–
	28	112	140	224	–	–	–
	31,5	–	125	–	250	–	–
35,5	–	140	–	280	–	–	

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **dispositivo contra recuo da rotação livre da seta branca** ou **seta preta**.

(5) Parafuso de reação com molas prato com forquilha (tam. 4000 ... 6301)

Parafuso de reação com molas prato com forquilha para a fixação pendular do grupo motor - junta - redutor (ver o cap. 13); disponível também o só parafuso com molas prato: contactar-nos.

Execução não possível para tam. 7101 e 8001.



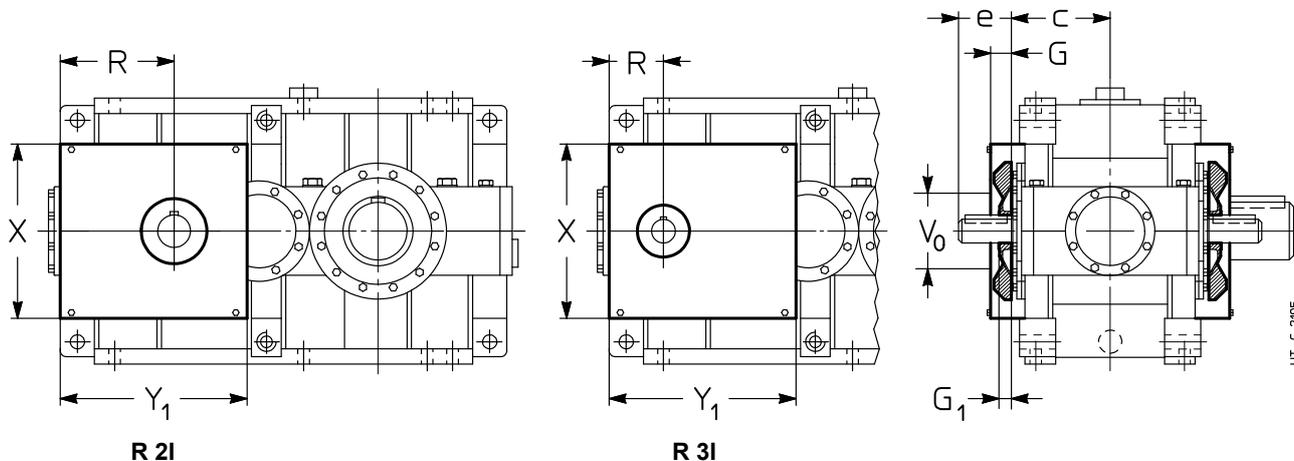
* Para R CI 4500, 4501 o eixo da forquilha é perpendicular ao plano de união das duas semicarcasas.

Tamanho do redutor	Parafuso UNI 5737-88	Mola prato DIN 2093	T	F Ø	R	r
4000 ... 4501	M45 260	A 125 n. 2	55	50	211	50
5000 ... 5601	M56 300	A 160 n. 2	70	62	274	60
6300, 6301	M56 300	A 160 n. 3	70	62	284	60

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **parafuso de reacção com molas prato com forquilha**.

(6) Arrefecimento artificial com ventoinha

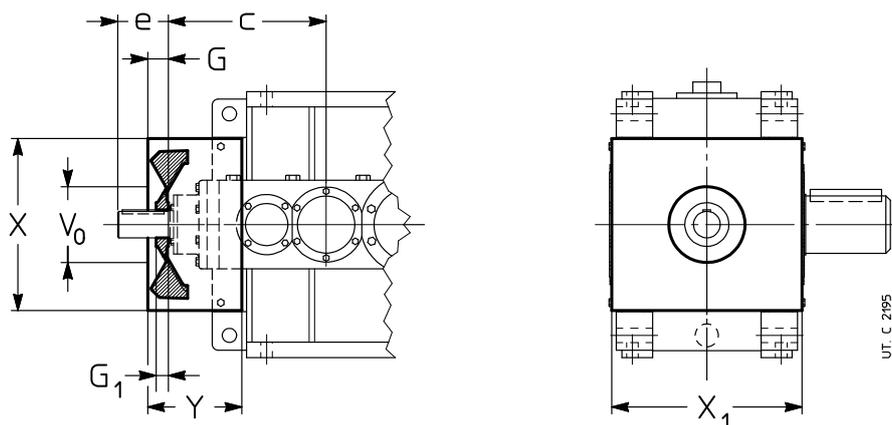
Os redutores com **eixos paralelos R 2I 4000 ... 5601 e R 3I 4000 ... 6301** podem ser fornecidos com **uma** ou **duas** ventoinhas de arrefecimento encaixadas sobre os eixos rápidos. Para os valores das cotas **e**, e **c** ver o cap. 8. Para tam. 7101 e 8001, contactar-nos.



Tamanho do redutor	2I		3I			X	Y ₁
	G	G ₁	R	V ₀	G ₁		
4000 ... 4501	63	50	363	220	40	590	633
5000 ... 5601	75	50	453	290	50	740	795
6300, 6301	75	—	—	—	50	880	980

- Os parafusos sobem da cota G de 6 mm.
- O comprimento da extremidade do eixo rápido é igual a **e - G**.

Os redutores com **eixos ortogonais** de tamanho e engrenamento **indicados na tabela** podem ser fornecidos com só **uma** ventoinha de arrefecimento encaixada sobre o eixo rápido. Para os valores das cotas **e** e **c** ver o cap. 10. Para tam. 7101 e 8001, contactar-nos.

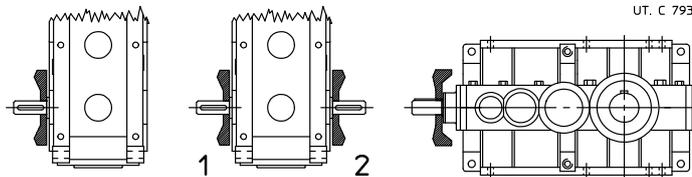


Tamanho do redutor	G	G ₁	V ₀	X	X ₁	Y
C1 4000 ... 4501	80	40	280	590	640	345
4000 ... 4501	72	47	220	590	640	310
C2I 5000 ... 5601	80	40	290	740	800	380
6300, 6301	80	40	290	880	872	330
C3I 6300, 6301	<i>i_N = 160</i>	57	32	220	880	380

- Os parafusos ficam salientes em 6 mm por parte relativamente à cota **X₁**.
- O comprimento da extremidade do eixo rápido é igual a **e - G**.

Na execução com eixo rápido bi-saliente, ambas as extremidades do eixo são **acessíveis** mesmo quando a ventoinha estiver instalada: a eventual proteção de segurança deve ser instalada pelo Comprador (2006/42/CE).

As execuções e as posições possíveis são as indicadas abaixo.



A temperatura do ar de arrefecimento não deve ser superior à temperatura ambiente.

Disponível também arrefecimento artificial com unidade autônoma de arrefecimento com trocador de calor (ver o cap. 12 (10)); em caso de necessidade contactar-nos.

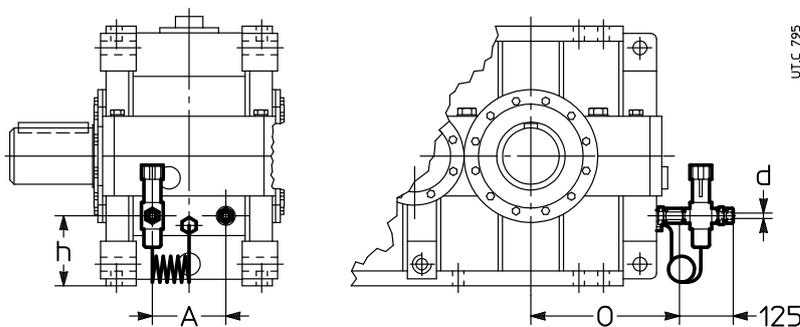
Descrição adicional à **designação** para o pedido: **arrefecimento com ventoinha**; na execução com eixo rápido bi-saliente precisar – só para os paralelos – si pos. **1** ou **2** ou ... **com 2 ventoinhas**.

(7) Arrefecimento artificial com serpentina (tam. 4000 ... 6301)

Serpentina de liga de cobre para o arrefecimento a água do redutor. Sob encomenda está disponível também a serpentina de aço inoxidável (AISI 316 ou de cupronickel); contactar-nos.

Execução não possível para as formas construtivas verticais (V5, V6) com roda lenta posicionada em baixo.

Execução não possível para tam. 7101 e 8001.



Tamanho do redutor	A	d Ø	h	O
4000 ... 4501	180	16	250	472
5000 ... 5601	225	16	310	577
6300, 6301	280	16	320	647

12

Características da água de arrefecimento:

- baixa dureza;
- temperatura máx 20 °C;
- vazão 10 ÷ 20 dm³/min;
- pressão 0,2 ÷ 0,4 MPa (2 ÷ 4 bar).

Para a conexão, basta um tubo metálico liso do diâmetro externo *d* indicado na tabela.

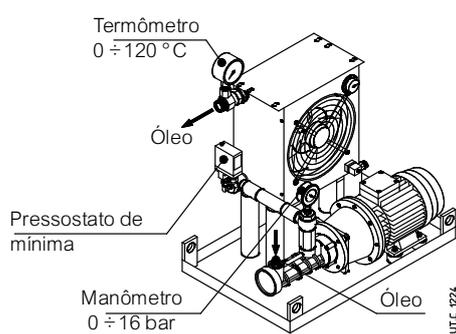
A fuga de carga na serpentina, em função da vazão e da pressão da água é de cerca 0,6 ÷ 0,8 bar.

A válvula termostática, em maneira automática e sem a necessidade de alimentação auxiliar, permite ter a circulação da água quando o óleo do redutor atinge a temperatura configurada; o sensor da válvula é equipado com poço. A montagem e a calibração, configurável de 50 ÷ 90 °C, são aos cuidados do Comprador.

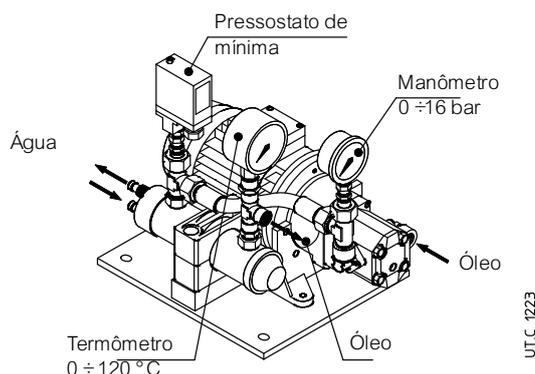
Para temperatura ambiente menor que 0 °C, contactar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **arrefecimento artificial com serpentina** ou **arrefecimento com serpentina e válvula termostática**.

(8) Unidade autônoma de arrefecimento



Óleo/Ar



Óleo/Água

Dispositivo auxiliar de arrefecimento para os casos em que os outros sistemas de arrefecimento artificial não sejam suficientes para a eliminação da energia térmica produzida pelo redutor durante o funcionamento (ver o cap. 4).

Consiste em:

- um **trocador de calor óleo/ar** (O/A; com termóstato de botão regulável 0 ÷ 90 °C) ou **óleo/água** (O/W);
- uma **motobomba**: bomba com parafusos em borracha fluorada (bomba com engrenagens para UR O/W4 ÷ UR O/W 21); motor com 4 polos B3/B5 (trifásico Δ230 Y400 V 50 Hz); conexão motor-bomba com junta;
- um **motoventilador** (O/A) (alimentação trifásica Δ230 Y400 V 50 Hz ou monofásica 230 V 50, 60 Hz, ver a tabela à página seguinte); motor 2 polos (UR O/A 5 e 7) e motor 4 polos (UR O/A 10 ... 46);
- um **manômetro analógico** (0 ÷ 16 bar) montado entre a bomba e o trocador;
- um **termômetro analógico** (0 ÷ 120 °C) montado na saída do trocador;
- um **pressostato de mínima** (com contatos em troca) montado entre a bomba e o trocador;
- um **chassi** de sustentação com placa de identificação.

Além disso, estão disponíveis, sob encomenda, os seguintes acessórios (fornecidos separadamente, com montagem aos cuidados do Comprador) para atender às exigências de funcionamento e de segurança:

- **sensor de temperatura do óleo Pt100**;
- **dispositivo de sinalização com dois limiares CT03N** (é necessário também o sensor de temperatura do óleo Pt100) para a montagem no quadro em guias DIN EN 50022;
- **dispositivo de sinalização com três limiares CT10N** (é necessário também o sensor de temperatura do óleo Pt100) para a montagem no quadro em guias DIN EN 50022;
- **termóstato bimetalico**;
- **fluxóstato**;
- **filtro** (com sinalizador ótico-elétrico de entupimento (fornecido desmontado) e uma ou dois cartuchos filtrantes M60).

Conexões mediante tubos flexíveis (tipo SAE 100 R1, comprimento máximo de 2 m) entre o redutor e a unidade de arrefecimento e a montagem dos acessórios e dispositivos de sinalização são aos cuidados do Comprador.

Potência de troca necessária para a unidade autônoma de arrefecimento:

$$P_s \geq (P_1 - P_{t_N} \cdot f_{t_1} \cdot f_{t_2} \cdot f_{t_3} \cdot f_{t_4}) \cdot (1 - \eta) \cdot K_1$$

onde:

- P_s potência nominal da unidade [kW], ou seja a potência dissipada com o óleo quente a cerca 80 °C e ar de arrefecimento a 40 °C (O/A) ou água de arrefecimento a 20 °C (O/W) com a capacidade indicada (ver a tab. seguinte);
- P_1 potência na entrada do redutor [kW] (se aconselha considerar a potência instalada se não se tem certeza sobre a potência absorvida).
- P_{t_N} potência térmica nominal do redutor [kW] (ver o cap. 4);
- f_{t_1} factor térmico em função da velocidade na entrada (ver o cap. 4);
- f_{t_2} factor térmico em função da temperatura ambiente (ver o cap. 4);
- f_{t_3} factor térmico em função da forma construtiva (ver o cap. 4);
- f_{t_4} factor térmico em função da altitude (ver o cap. 4); para UR O/A é necessário declassificar também a potência do trocador multiplicar P_s para 0,85 (para 1 000 ÷ 2 500 m s.n.m.) ou para 0,71 (para 2 500 ÷ 5 000 m s.n.m.); rendimento do redutor (ver o cap. 6);
- $K_1 = 1,18$ considera a diminuição do rendimento do trocador de calor devida pela sujeira sobre a superfície externa.

Designação	P _s kW	Trocador	Motobomba de óleo		Motoventilador		Conexões do óleo		Capacidade do trocador dm ³	Massa kg		
			motor 3~ kW	vazão dm ³ /min	motor kW	vazão m ³ /h	aspiração	envio				
UR O/A 5	5	AP 300E	1,5	30	0,12	1~	900	1" (1"1/4) ²⁾	1" (1"1/4) ²⁾	2	60	
UR O/A 7	7	AP 300/2E			0,12	1~				1300	3,6	65
UR O/A 10	10	AP 430E			0,21	3~				2750	3,6	70
UR O/A 13	13	AP 430/2E			0,18	3~				2700	5,5	75
UR O/A 16	16	AP 580 EB	2,2	56	0,18	3~	3500	1" 1/4	1" 1/2 (1"1) ¹⁾	15	96	
UR O/A 21	21	AP 680 EB			0,69	3~				6300	16	118
UR O/A 26	26	AP 730 EB			0,69	3~				7450	16	127
UR O/A 30	30		3	80	0,69	3~	7450					
UR O/A 40	40	AP 830 EB	2,2	56	0,81	3~	9500			20	140	
UR O/A 46	46		3	80	0,81	3~	9500					

Designação	P _s kW	Trocador	Motobomba de óleo		Água		Conexões do óleo		Capacidade do trocador dm ³	Massa kg
			motor 3~ kW	vazão dm ³ /min	vazão dm ³ /min	conex.	aspiração	envio		
UR O/W 4	4	T60CB1	0,37	16	≥ 8 (≤ 30)	Ø 12	G 1/2"	G 1/2"	0,4	13
UR O/W 6	6	T60CB2	0,37	16	≥ 10 (≤ 30)	Ø 12			0,6	15
UR O/W 9	9	T80CB2	0,55	16	≥ 16 (≤ 30)	Ø 12			1	18
UR O/W 13	13	MS84P2	1,1	30	≥ 25 (≤ 45)	G 1/2"	G 3/4"	G 3/4"	1	31
UR O/W 21	21	MS134P1	1,5	30	≥ 40 (≤ 110)	G 1"			3	44
UR O/W 31	31	MS134P1	2,2	56	≥ 50 (≤ 110)	G 1"	G 1"1/4	G 1"1/4	3	55
UR O/W 50	50	MS134P2	3	80	≥ 80 (≤ 110)	G 1"			4,5	70

Modo de partida e acessórios necessários

Ref.	Sistema de lubrificação do redutor	Modo de partida do redutor	T _{amb} °C	Acessórios necessários	Tipo de óleo exigido	Descrição e notas
A1	Lubrificação por salpico	Sem pré-aquecimento do óleo	-25 ÷ 25	Pt100 + CT10N	Óleo mineral ou óleo sintético (preferível)	Partida do redutor e sucessiva partida da motobomba com óleo quente. A motobomba é pilotada pelo sistema de sinalização com três limiares da temperatura do óleo (Pt100 + CT10N). Calibrar o dispositivo de três limiares CT10N com: - limiar de intervenção a 60 °C (partida da motobomba); - limiar de restabelecimento a 40 °C; - limiar de segurança a 90° C.
A2	Lubrificação por salpico	Sem pré-aquecimento do óleo	> 25	-	Óleo sintético à base de polialfaolefinas	Partida simultânea do redutor e da motobomba Filtro de óleo não possível 4).
B1	Lubrificação forçada (rolamentos e/ou engrenagens)	Com pré-aquecimento do óleo	-25 ÷ 25	Pt100 + CT03N Pt100 + CT10N Aquecedor	Óleo mineral ou óleo sintético (preferível)	Partida simultânea do redutor e da motobomba após o pré-aquecimento do óleo 3) O aquecedor é pilotado pelo sistema de sinalização com dois limiares da temperatura do óleo (Pt100 + CT03N). A motobomba e o motor do redutor são pilotados pelo ulterior sistema de sinalização com três limiares da temperatura do óleo (Pt100 + CT10N). Calibrar o dispositivo de dois limiares CT03N com: - limiar de intervenção a 50 °C (não alimentação do aquecedor); - limiar de restabelecimento a 30 °C; Calibrar o dispositivo de três limiares CT10N com: - limiar de intervenção a 30 °C (partida da motobomba e do redutor); - limiar de restabelecimento a 10 °C; - limiar de segurança a 90 °C.
B2	Lubrificação forçada (rolamentos e/ou engrenagens)	Sem pré-aquecimento do óleo	> 25	-	Óleo sintético à base de polialfaolefinas	Partida simultânea do redutor e da motobomba ³⁾ Filtro de óleo não possível 4).

1) Conexão para o envio de UR O/A 16.

2) Conexão para o envio na presença de filtro.

3) É aconselhável atrasar a partida do redutor em relação à partida da motobomba de ao menos 1 min.

2) A presença do filtro de óleo requer que a partida da unidade de arrefecimento seja dada com o óleo já quente: referir-se aos casos A1 ou B1.

Descrição adicional à **designação** para o pedido:

unidade autónoma de arrefecimento óleo-ar UR O/A ... ou **unidade autónoma de arrefecimento óleo-água UR O/W ...**, eventualmente integrada, quando requerida pela aplicação, com a descrição: «**Lubrificação forçada ...**» e a indicação dos rolamentos e/ou dos engrenagens a lubrificar.

Para as dimensões, os acessórios e outros detalhes técnicos, ver a documentação específica.

(9) Lubrificação forçada dos rolamentos

Todos os redutores em função do engrenamento, da execução, da relação de transmissão, da forma construtiva, da velocidade em entrada e do serviço podem ser fornecidos de um sistema de lubrificação forçada dos rolamentos não em banho de óleo pela **bomba interna de êmbolo** (tam. 4000 ... 4501) ou implantação externa de **lubrificação com motobomba** (ver cap. 6).

A tabela seguinte resume os casos (ver  aos cap. 8, 10) donde – **em função só da forma construtiva** e para serviço contínuo – é necessário prever a lubrificação dos rolamentos. Para as outras condições operativas, contatar-nos.

Engrenam.	Execução	Presença de bomba de lubrificação					
		B3	B6	Forma construtiva		V5	V6
B7	B8						
2I	todas	–	–	–	n.a.	P	P
3I	todas	–	–	–	n.a.	P	P
4I	todas	–	–	–	n.a.	P	P
CI	UO1A ... UO1N sin	–	P	–	n.a.	P	P
	UO1H ... UO1M sin	P	P	–	n.a.	P	P
	UO1V ... UO1L sin	P	–	–	–	P	P
C2I	UO1A ... UO1N sin	–	P	–	n.a.	P	P
	UO1H ... UO1M sin	P	P	–	n.a.	P	P
	UO1V ... UO1L sin	P	–	–	–	P	P
C3I	todas	–	P	–	n.a.	P	P

- Lubrificação forçada dos rolamentos não necessária.
- P Lubrificação forçada dos rolamentos necessária (com bomba ou motobomba).
- n.a. Forma construtiva não prevista.

Para os casos marcados com o símbolo ▲ cap. 7 e 9, prever a lubrificação com **motobomba** e eventualmente o trocador de calor (ver cap. 4, 6, 12 (10)).

IMPORTANTE. Para o funcionamento com partidas em frio ($T_{\text{ambiente}} = T_{\text{óleo}} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$) e sistemas de lubrificação (ver também cap. 6 e 12 (11)), **prever sempre o aquecedor** de pré-aquecimento do óleo (ver cap. 12 (12)).

Em geral, quando seja exigida a máxima fiabilidade do sistema, em presença de ciclos de carga particularmente gravosos ou condições ambientais áridas, é bom costume avaliar a possibilidade de instalar a bomba de lubrificação dos rolamentos; contatar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **bomba de lubrificação dos rolamentos** ou **motobomba da lubrificação dos rolamentos**.

(10) Aquecedor

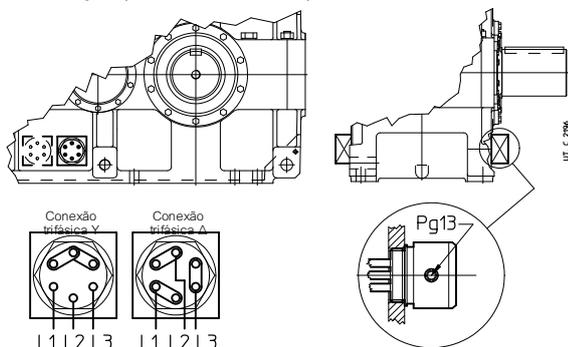
Resistência de pré-aquecimento do óleo para a partida do redutor em baixa temperatura.

Com esta execução é necessário requerer sempre também a execução «Sensor de temperatura do óleo».

A pilotagem do aquecedor deve acontecer mediante específico equipamento de controle (por conta do Cliente, ex.: PLC, ou entregue por Rossi, ex.: dispositivo de sinalização com 2 limiares CT03N ou com 3 limiares CT10N) que comanda o seu desengate da alimentação ao atingir a temperatura pré-configurada do óleo.

IMPORTANTE. Os dados mostrados na tabela referem-se apenas às formas construtivas **B3**; para as outras formas construtivas, contatar-nos.

A execução pode ser não compatível com as outras execuções: contatar-nos.



Tamanho redutor	P kW
4000, 4001	n. 2 1,5
4500, 4501	n. 2 1,5
5000, 5001	n. 2 3
5600, 5601	n. 2 3
6300, 6301	n. 2 3,5
7101	n. 2 7,5
8001	n. 2 9

Características:

- potência específica 2 W/cm²;
- alimentação trifásica Δ230 Y400 V 50-60 Hz;
- resistência de aço inoxidável AISI 321;
- caixa de terminais metálica; ligação prensa-cabo Pg13; proteção IP 65;
- montagem horizontal com imersão em banho de óleo;
- temperatura máx do óleo 90 °C;
- engate rosqueado de latão G 2";
- disponível também na execução à prova de explosão ATEX II 2G EExd IIC T4: contatar-nos.

Disponível também na versão equipada de termóstato integrado.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **aquecedor** ou **aquecedor com termóstato**.

(11) Ciclos opcionais de pintura

Os redutores e motorredutores podem ser fornecidos com ciclos opcionais de pintura, segundo a tabela seguinte.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **pintura opcional ...** (ver o código na tabela; ex.: «**pintura opcional 2HRAL5010**»).

Campo de utilização	Características	Classe de corrosividade	Classes de duração	Descrição	Espessura final sobre as partes usinadas µm	Código
		ISO 12944-2	ISO 12944-2			
Aplicações em ambientes agressivos	Boa resistência aos agentes atmosféricos e agressivos	C4	L	Fundo epoxídico bicomponente de alta espessura Esmalte poliuretânico bicomponente a base de água	≥ 200	1HRAL5010 (azul)
			M	Fundo epoxídico bicomponente de alta espessura Esmalte poliuretânico bicomponente a base de água	≥ 220	2HRAL5010 (azul)
			H	Fundo epoxídico bicomponente de alta espessura Esmalte poliuretânico bicomponente a base de água	≥ 280	3HRAL5010 (azul)
Aplicações em ambiente aberto e salino	Ótima resistência aos agentes atmosféricos e agressivos. Aplicações em ambiente aberto salino	C 5	M	Decapagem com jato de areia Primer rico de zinco bicomponente anti-ferrugem Fundo epoxídico bicomponente de alta espessura Esmalte poliacrílico bicomponente a base de água	≥ 240	2IRAL5010 (azul)
			H ²⁾	Decapagem com jato de areia Primer rico de zinco bicomponente anti-ferrugem Fundo epoxídico bicomponente de alta espessura Vedação com selante de poliuretano Esmalte poliacrílico bicomponente a base de água	≥ 280	2KRAL5010 (azul)
Aplicações em ambiente aberto quimicamente agressivo e em áreas industriais com elevada umidade	Ótima resistência aos agentes atmosféricos e agressivos. Aplicações em ambiente aberto quimicamente agressivo (fertilizantes, etc.)	C 5	M	Decapagem com jato de areia Primer rico de zinco bicomponente anti-ferrugem Fundo epoxídico bicomponente de alta espessura Esmalte poliacrílico bicomponente a base de água	≥ 240	2LRAL5010 (azul)
			H ²⁾	Decapagem com jato de areia Primer rico de zinco bicomponente anti-ferrugem Fundo epoxídico bicomponente de alta espessura Vedação com selante de poliuretano Esmalte poliacrílico bicomponente a base de água	≥ 280	2YRAL5010 (azul)

2) Não disponível para motores.

OBSERVAÇÃO: ciclos com características específicas: antibacteriano para ambientes FOOD, para ambientes ATEX, para ambientes sem zinco, disponíveis mediante solicitação.

(12) Vedações dos eixos rápidos e lentos

Os tipos de vedação disponíveis (padrão e sob encomenda) sobre os eixos rápidos e lentos, são indicados na tabela seguinte.

Tipo de vedação	Esquema																																				
Standard																																					
Dupla vedação do eixo rápido																																					
Ambiente mediamente sujo e/ou ao aberto																																					
Dupla vedação do eixo lento																																					
Ambiente mediamente sujo e/ou ao aberto	Descrição adicional à designação para o pedido: dupla vedação eixo rápido. dupla vedação eixo lento.																																				
Vedação com labirinto e lubrificador do eixo rápido («taconite»)																																					
Ambiente muito sujo (ex.: indústria mineira)	Descrição adicional à designação para o pedido: vedação com labirinto e lubrificador do eixo rápido.																																				
Dupla vedação com labirinto e lubrificador do eixo lento («taconite»)	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Tam. ≤ 6301: 2 G"</p> <p>Tam. ≥ 7101: 4 G"</p> </div> <div style="margin-right: 20px;"> <p>UT. C 2197</p> </div> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f2f7;"> <th>Tamanho redutor</th> <th colspan="2">A</th> <th>B</th> </tr> <tr style="background-color: #e0f2f7;"> <th></th> <th colspan="2">2)</th> <th>Ø</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4000, 4001</td> <td>19</td> <td>9</td> <td>328</td> </tr> <tr> <td>4500, 4501</td> <td>19</td> <td>9</td> <td>368</td> </tr> <tr> <td>5000, 5001</td> <td>19</td> <td>11</td> <td>402</td> </tr> <tr> <td>5600, 5601</td> <td>22</td> <td>11</td> <td>462</td> </tr> <tr> <td>6300, 6301</td> <td>24</td> <td>13</td> <td>496</td> </tr> <tr> <td>7101</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>653</td> </tr> <tr> <td>8001</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>759</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Tamanho redutor	A		B		2)		Ø	4000, 4001	19	9	328	4500, 4501	19	9	368	5000, 5001	19	11	402	5600, 5601	22	11	462	6300, 6301	24	13	496	7101	0	10	653	8001	0	10	759
Tamanho redutor	A		B																																		
	2)		Ø																																		
4000, 4001	19	9	328																																		
4500, 4501	19	9	368																																		
5000, 5001	19	11	402																																		
5600, 5601	22	11	462																																		
6300, 6301	24	13	496																																		
7101	0	10	653																																		
8001	0	10	759																																		
Ambiente muito sujo (ex.: indústria mineira)	Descrição adicional à designação para o pedido: vedação com labirinto e lubrificador do eixo lento.																																				

1) O disco do labirinto sobe da cota A do batente do eixo; o comprimento útil da extremidade do eixo lento será igual a E - A (para a cota C e E ver o cap. 8 e 10); para a cota Z ver o cap. 12 (1), (3).

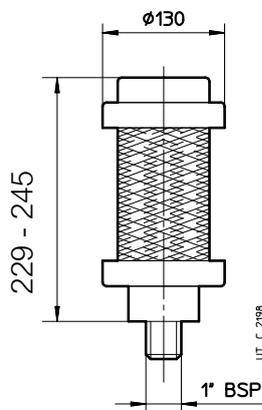
2) Valores válidos para o eixo oco (com rasgo da chave ou com unidade de bloqueio).

Notas.

- De série a composição dos anéis de vedação é acrílica; sob encomenda são disponíveis anéis de vedação de composição fluorada (ex.: para altas temperaturas, para ambientes agressivos ou para elevadas velocidades de rotação, etc.); especificar na designação: **vedação da composição fluorada**.
- A **dupla vedação do eixo rápido** é geralmente **desaconselhada** já que o maior aquecimento localizado reduz a duração da vedação.
- Em caso de **dupla vedação**, o anel de vedação externo pode ser montado ao contrário (por exemplo em presença de jatos de água); especificar na designação: **anel externo montado ao contrário**.
- A execução **vedação com labirinto e lubrificador do eixo rápido** pode ser fornecido só depois da avaliação técnica de exequibilidade do caso específico por parte de Rossi S.p.A: contactar-nos.
- O **eixo oco com unidade de bloqueio** (ver o cap. 12 (1)) pode ser fornecido com a **vedação com labirinto** só pelo **lado oposto** da unidade de bloqueio.

Para a descrição adicional à **designação** para o pedido, ver a tabela na página precedente.

(13) Cartucho anticondensação



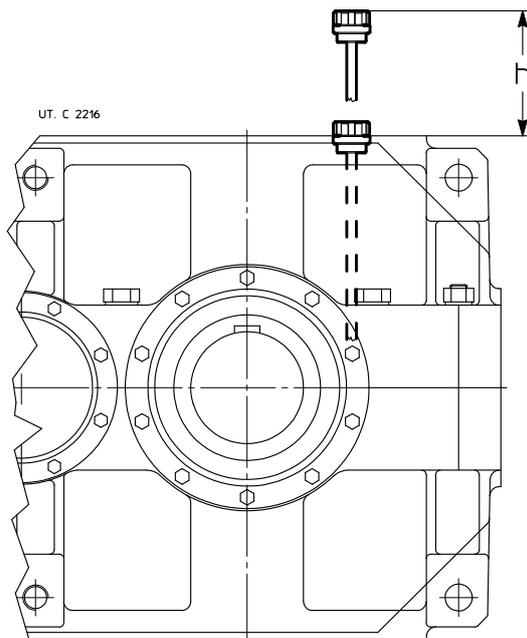
Cartucho anticondensação com 3 estados de filtração: filtro dos contaminantes sólidos 2 µm, camada absorvente do vapor de água em sílica gel, camada final ao carbono activo. Remove o vapor de água e os contaminantes sólidos antes que estes entrem no redutor e simultaneamente mantém os vapores do óleo al interior do redutor mesmo.

As principais características são:

- cartucho substituível com indicador visivo do estado de la carga residual
- resistente aos álcalis, aos hidrocarburos, aos ácidos nao oxidantes, à agua salada e aos óleos (minerais e sintéticos);
- carcaça resistente aos choques
- campo de temperatura de funcionamento: -28 °C ÷ +93 °C.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **Cartucho anticondensação**.

(14) Tampão de nível com vareta

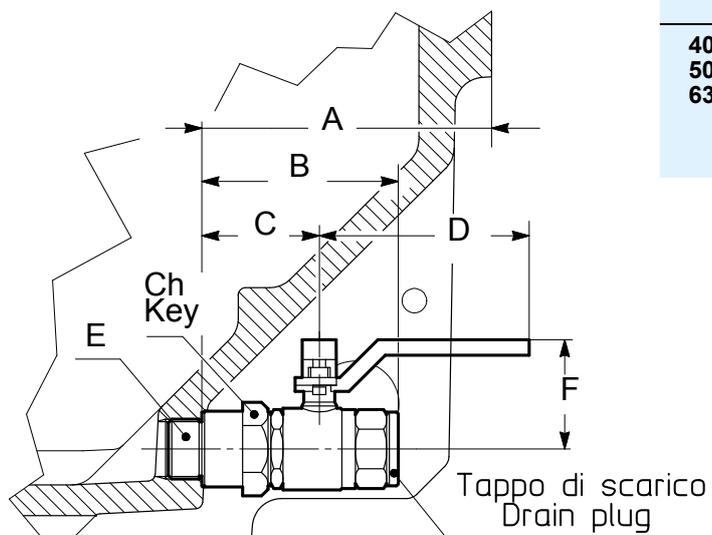


Tamanho redutor	h ≈		
	2I, CI	3I, C2I	4I, C3I
4000, 4001	630	630	560
4500, 4501	710	630	560
5000, 5001	800	800	710
5600, 5601	900	800	710
6300, 6301	1000	900	800
7101	1120	1000	900
8001	1250	1120	1000

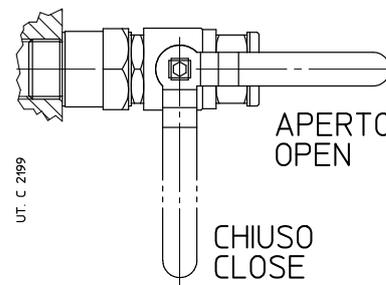
Os dados indicados na tabela se referem à forma construtiva **B3** e **lubrificação é por banho de óleo**. Para as outras condições de funcionamento, contactar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **tampão de nível com vareta**.

(15) Torneira de descarga do óleo



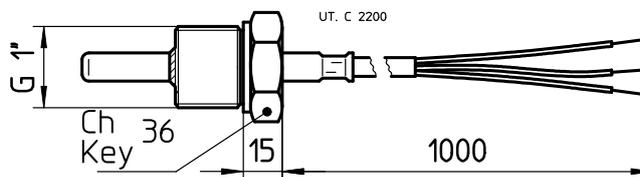
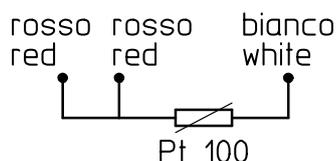
Grandezza riduttore	A	B	C	D	Ch Key	E	F
4000, 4501	158	106	66	115	46	G1"	60
5000, 5601	208	106	66	115	46	G1"	60
6300, 6301	190	106	66	115	46	G1"	60
7101	225	158	95	138	55	G1"	75
8001	280	170	102	158	60	G1"	91



Na posição fechada, a avalanche da torneira não sobressai do perfil do redutor.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **torneira de descarga do óleo**.

(16) Sensor de temperatura do óleo



Sensor para o levantamento à distância da temperatura do óleo; instalação (aos cuidados do Comprador) no lugar do tampão de descarga ou em um furo devidamente preparado. A sonda de temperatura é realizada com uma termorresistência Pt100 com as seguintes características:

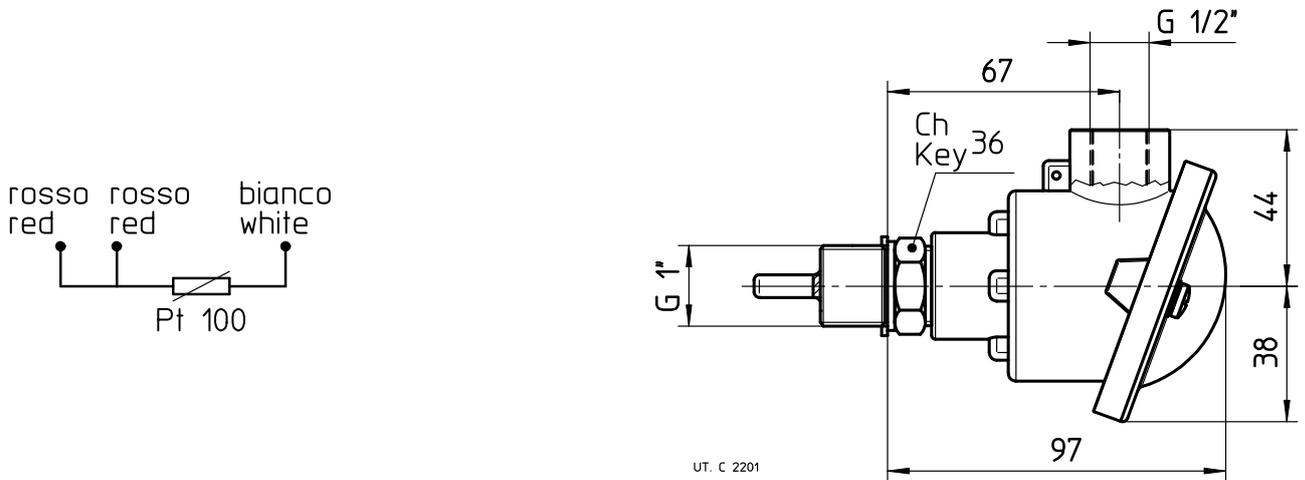
- fio de platina com 100 Ω a 0 °C conforme EN 60751;
- precisão classe B conforme EN 60751;
- campo de temperatura de funcionamento -40 °C ÷ 200 °C;
- corrente máx 3 mA;
- conexão com três fios conforme IEC 751 (ver fig. em cima);
- sonda de aço inoxidável AISI 316; diâmetro 6 mm;
- cabo com 1 m de comprimento com extremidade livre.

Para a conexão do sensor no relativo dispositivo de controle CT03N ou CT10N (sob encomenda; contatar-nos) utilizar o cabo blindado de seção $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ colocado separado dos cabos de potência.

Em caso de redutor fornecido **completo de óleo** prever a sonda equipada com **poço** (premontado na fábrica), cuja posição deve ser concordada preventivamente com Rossi; contatar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **sensor de temperatura do óleo**.

(17) Sensor de temperatura do óleo com caixa de terminais e transdutor amperométrico $4 \div 20$ mA



Sensor para o monitoramento à distância da temperatura do óleo, com caixa de terminais e transdutor amperométrico; instalação (pelo Comprador) em lugar do tampão de descarga ou em um furo devidamente predisposto. A sonda de temperatura é realizada com uma termorresistência Pt100 com as seguintes características:

- fio de platina com 100Ω a 0°C conforme EN 60751;
- precisão classe B conforme EN 60751;
- campo de temperatura de funcionamento $-40^\circ \text{C} \div 200^\circ \text{C}$;
- conexão com três fios conforme IEC 751 (ver a fig. em cima);
- sonda de aço inoxidável AISI 316; diâmetro 6 mm;
- transdutor amperométrico com sinal de saída $4 \div 20$ mA;
- caixa de terminais de alumínio (fornecida sem ligação prensa-cabos);
- grau de proteção IP65;
- entrada para cabos G".

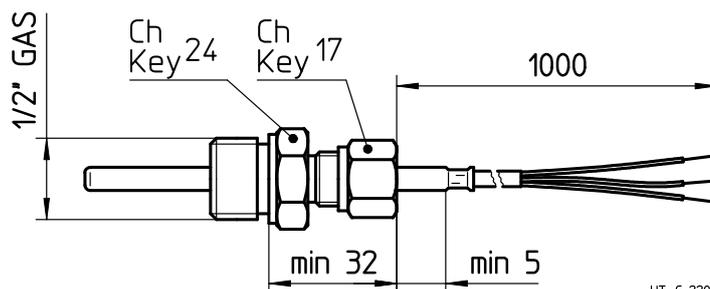
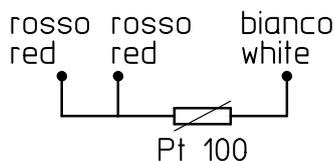
Para a conexão do sensor no relativo dispositivo de controle CT03N ou CT10N (sob encomenda; contatar-nos) utilizar o cabo blindado de seção $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ colocado separado dos cabos de potência.

ATENÇÃO. Acessório disponível só depois da avaliação técnica de exequibilidade por Rossi S.p.A: contatar-nos.

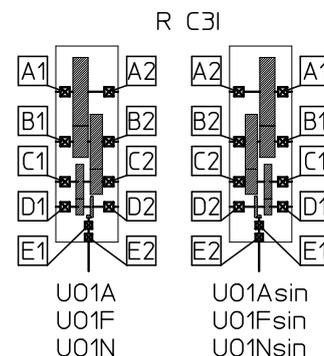
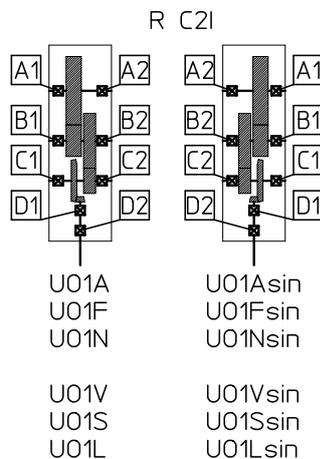
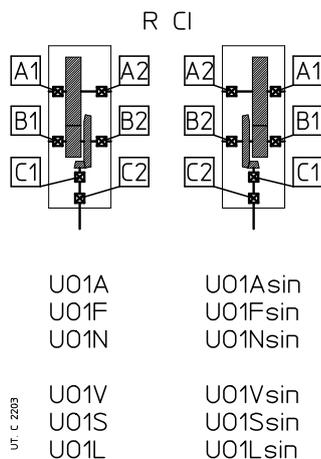
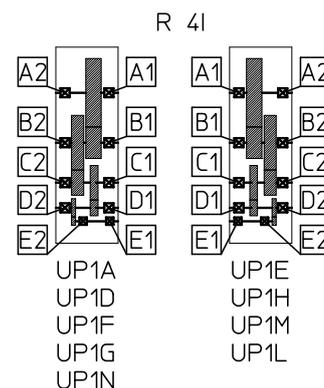
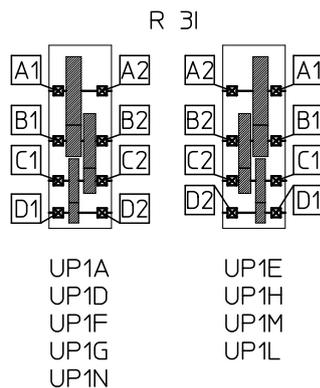
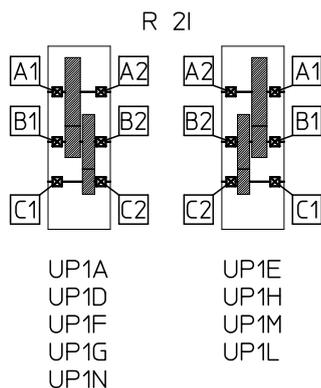
Em caso de redutor fornecido **completo de óleo** prever a sonda equipada com **poço** (premontado na fábrica), cuja posição deve ser concordada preventivamente com Rossi; contatar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **sensor de temperatura do óleo com transdutor amperométrico.**

(18) Sensor de temperatura do rolamento



UT. C 2202



UT. C 2203

Sensor para o monitoramento a distância da temperatura do rolamento; instalação (aos cuidados do Comprador) em um furo devidamente preparado na proximidade de um rolamento **a acordar durante a fase da ordem** (para os casos mais comuns, para facilitar a identificação do rolamento a controlar, pode-se referir ao esquema indicado em cima).

A sonda de temperatura é realizada com uma termorresistência Pt100 com as seguintes características:

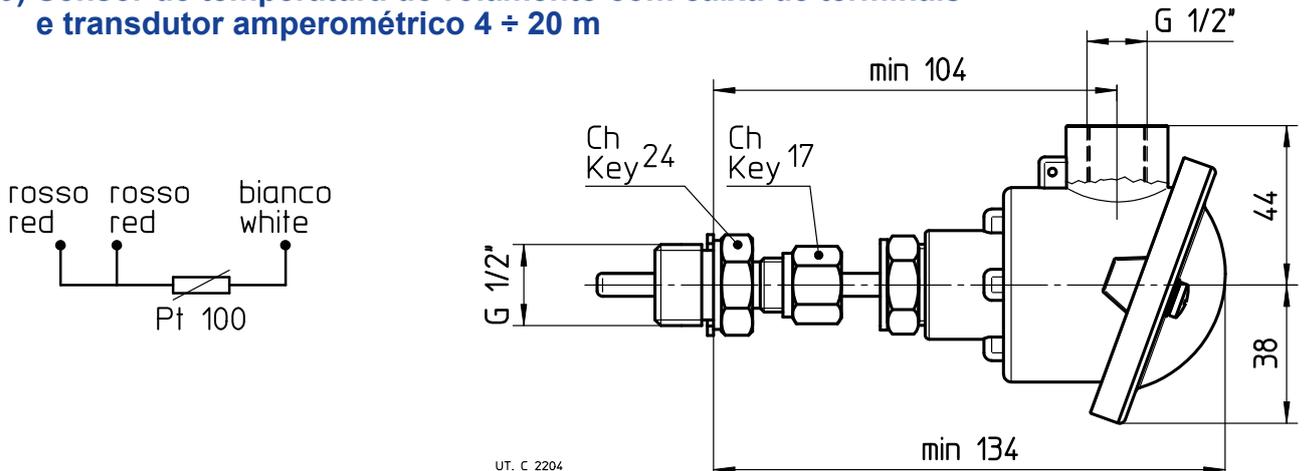
- fio de platina com 100 Ω a 0 °C conforme EN 60751;
- precisão classe B conforme EN 60751;
- campo de temperatura de funcionamento -40 °C ÷ 200 °C;
- corrente máx 40 mA;
- conexão com três fios conforme IEC 751 (ver fig. em cima);
- sonda de cabeça chata de aço inoxidável AISI 316; diâmetro 6 mm;
- união **corrediça** de aço inoxidável.
- cabo com 1 m de comprimento com extremidade livre.

Para a conexão do sensor no relativo dispositivo de controle CT03N ou CT10N (sob encomenda; contatar-nos) utilizar o cabo blindado de seção $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ colocado separado dos cabos de potência.

ATENÇÃO. Acessório disponível só depois da avaliação técnica de exequibilidade por Rossi S.p.A: contatar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **sensor de temperatura do rolamento.**

(19) Sensor de temperatura do rolamento com caixa de terminais e transdutor amperométrico 4 ÷ 20 mA



Sensor para o monitoramento a distância da temperatura do rolamento, com caixa de terminais e transdutor amperométrico; instalação (aos cuidados do Comprador) num furo roscado posicionado cerca de um rolamento **a acordar durante a fase do pedido** (para os casos mais comuns, para facilitar a identificação do rolamento a monitorar, pode-se fazer referência ao esquema indicado ao n. (18)).

A sonda de temperatura é realizada com uma termorresistência Pt100 com as seguintes características:

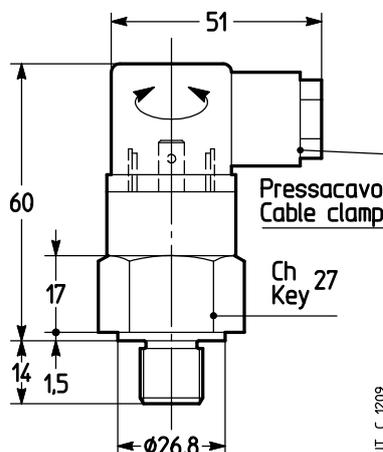
- fio de platina com 100 Ω a 0 °C conforme EN 60751;
- precisão classe B conforme EN 60751;
- campo de temperatura de funcionamento -40 °C ÷ 200 °C;
- conexão com três fios conforme IEC 751 (ver a fig. em cima);
- transdutor amperométrico com sinal de saída 4 ÷ 20 mA;
- caixa de terminais de alumínio (fornecida sem ligação prensa-cabos);
- grau de proteção IP65;
- entrada para cabos G 1/2";
- sonda de cabeça chata de aço inoxidável AISI 316; diâmetro 6 mm;
- união **corrediça** de aço inoxidável.
- cabo com 1 m de comprimento com extremidade livre.

Para a conexão do sensor no relativo dispositivo de controle CT03N ou CT10N (sob encomenda; contactar-nos) utilizar o cabo blindado de seção $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ colocado separado dos cabos de potência.

ATENÇÃO. Acessório disponível só depois da avaliação técnica de exequibilidade por Rossi S.p.A: contactar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **sensor de temperatura do rolamento com transdutor amperométrico.**

(20) Termóstato bimetalico



Termóstato bimetalico para o controle da temperatura máxima admissível para o óleo.

Características do termóstato:

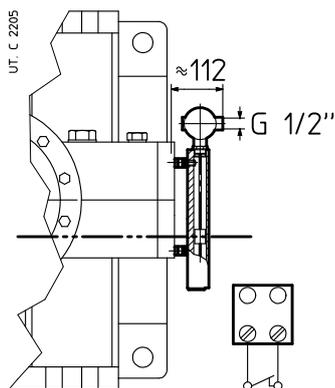
- contato NC com máxima corrente 10 A 240 V c.a. (5 A - 24 V c.c.);
- engate G 1/2" macho;
- prensa-cabo Pg 09 DIN 43650;
- proteção IP65;
- temperatura de intervenção 90 °C ± 5 °C (sob encomenda, são fornecidas outras temperaturas de intervenção);
- diferencial térmico 15 °C.

Montagem em um furo roscado (posição a definir-se em função da forma construtiva e da fixação: contactar-nos) e por banho de óleo, aos cuidados do Comprador.

ATENÇÃO. Acessório disponível só depois da avaliação técnica de exequibilidade por Rossi S.p.A: contactar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: termóstato bimetalico.

(21) Sensor de nível do óleo com flutuador



Sensor para o levantamento à distância do nível de óleo, com contatos reed colocados dentro do tubo de corrimento, acionados pelo campo magnético exercido pelos magnetos contidos no flutuador que se move ao longo do próprio tubo.

O flutuador e o tubo de deslizamento são posicionados em uma coluna de calma, realizada com material não magnético, conectada segundo o princípio dos vasos comunicantes à carcaça do redutor.

Características das conexões:

- conexão com 2 fios;
- tensão máxima 350 V;
- corrente máxima 1,5 A;
- 1 entrada para cabos 1/2" UNI 6125 - IP65;
- engate G 1" de latão.

O sensor tem tornecido já tarado; quando o nível desce de aprox. 5 mm, o sensor intervém e o contato é aberto.

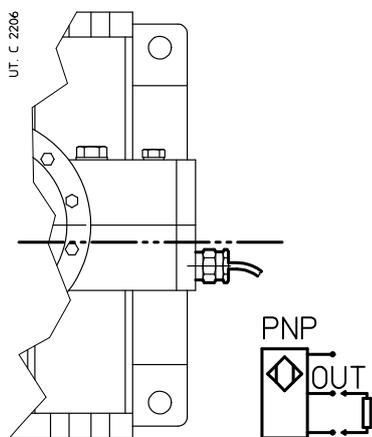
É necessário, durante o enchimento de óleo do redutor, verificar se o aparelho está calibrado corretamente. Se durante esta operação houver um erro de calibração, contatar a Rossi S.p.A.

ATENÇÃO. Acessório disponível só depois da avaliação técnica de exequibilidade por Rossi S.p.A.: contatar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **sensor de nível do óleo com flutuador.**

ATENÇÃO. Acessório disponível só depois da avaliação técnica de exequibilidade por Rossi S.p.A.: contatar-nos.

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **sensor de nível do óleo com flutuador.**



Sensor ótico infravermelho, sem partes móveis, para o controle (com o redutor parado) da presença de óleo até o nível (ex.: controle antes da partida da máquina ou do sistema).

Características:

- corpo do sensor de aço inoxidável;
- campo de temperatura de funcionamento -40 °C ÷ 125 °C;
- alimentação em c.c. 12 ÷ 28 V (para outros tipos de exigência; contatar-nos);
- saída PNP (para outros tipo de exigência, contatar-nos), máx. 100 mA;
- engate G 1/2" macho;

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **sensor ótico de presença do óleo**

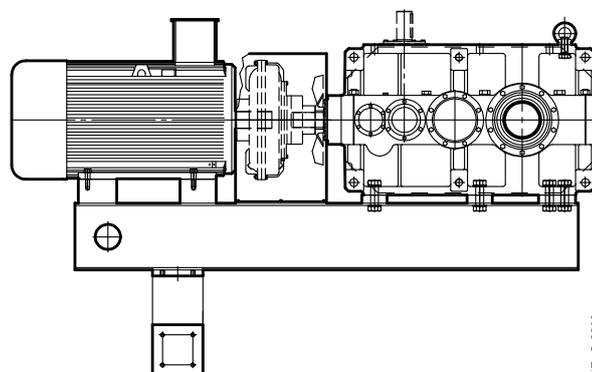
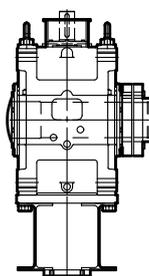
(24) Instrumento indicador remoto de temperatura com sinalização do limiar

Termômetro digital (dimensões 7272130 mm DIN 43700) para o uso com o sensor de temperatura do óleo ou rolamento; está equipado de contatos em comutação (restabelecimento automático) até atingir o limiar da temperatura configurada (configurável).

Descrição adicional à **designação** para o pedido: **instrumento indicador remoto de temperatura com sinalização do limiar.**

Vários

– Grupos de comando



UT. C 2208

Os grupos de comando compreendem um motor elétrico e um redutor (com eixos paralelos ou ortogonais), montados sobre um suporte de aço eletrosoldado e distendido, adequadamente dimensionado, e conectado por uma junta.

Suporte

A estrutura dos suportes do grupo de comando compõe-se de perfis ocós devidamente combinados, tratados e maquinados. O projeto é realizado para maximizar a resistência do suporte, otimizando custos e prestações. Todos os suportes têm sido verificados a resistência e flexão, considerando a condição de carga mais gravosa entre as previstas no catálogo.

Sobre todos os suportes estão presentes superfícies maquinadas para a fixação e gatos de regulação para o alinhamento dos componentes do grupo de comando.

A posição de montagem para o braço de reação tem sido definida para otimizar a fixação para minimizar as solicitações sobre o suporte e os órgãos de conexão.

A configuração padrão do suporte prevê a inclusão do suporte de reação com casquilho elástico fornecido separadamente (montagem aos cuidados do Comprador). O braço de reação completo pode ser eventualmente fornecido, sob acordo com o Cliente para as características e dimensões.

Redutor

A execução normalmente prevista para este tipo de grupos de comando é para a fixação pendular com redutor com eixo lento ocó. A conexão entre redutor e eixo da máquina é realizável com chaveta ou unidade de bloqueio. Sob encomenda podem ser fornecidas tampas de proteção para a parte rolante.

Alternativamente é disponível a opção para a montagem pendular com o eixo lento do redutor integral cilíndrico, completo de acoplamento com flange rígido.

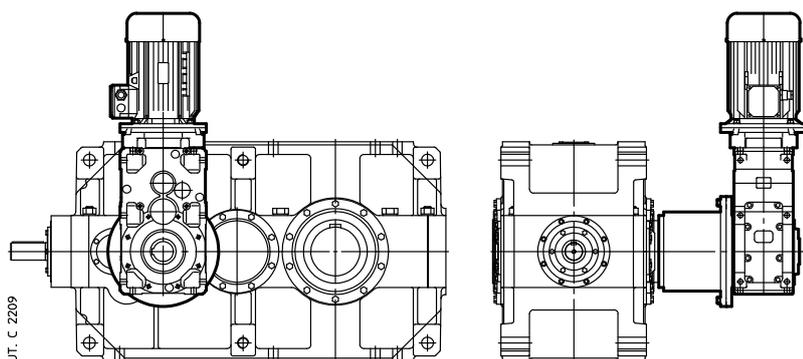
Junta

A junta de conexão motor-redutor pode ser de tipo elástico, hidráulico e hidráulico com simple ou doble câmara de atraso. Ambas as tipologias de junta podem ser equipadas com banda do freio/travão para freio/travão negativo com sapatas (travagem na ausência de alimentação). Sob encomenda está disponível também a execução com freio/travão de disco.

Seja a junta de conexão seja o eventual freio/travão de seguridade são protegidos por uma proteção de aço fixado ao suporte.

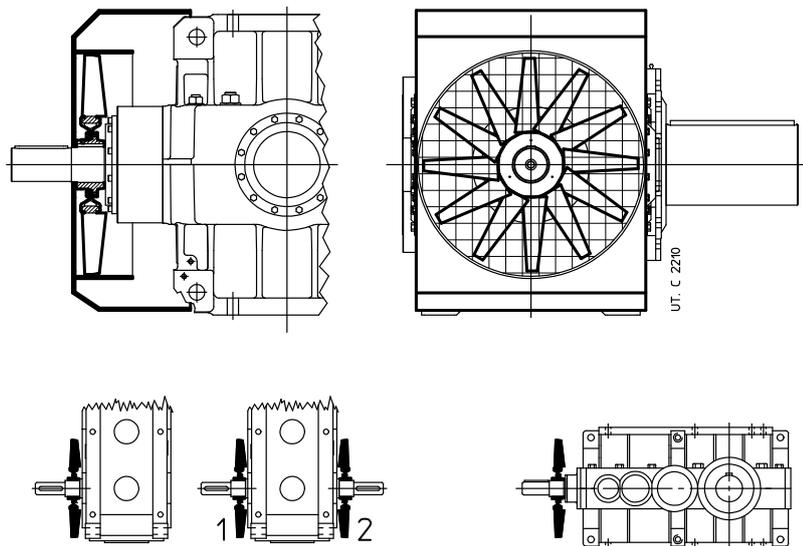
Para ulteriores detalhes ver o cat. RE: contatar-nos.

– Motorização auxiliar



Motorização auxiliar com motorreductor com eixos ortogonais (cat. G, trem de engrenagens CI, ICI, C2I) conectado ao reductor principal por campânula, junta e roda livre.

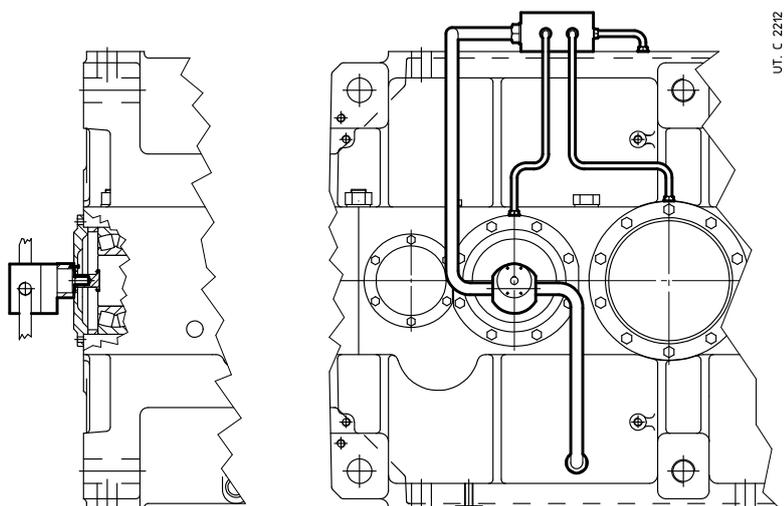
– Ventilação axial



Arrefecimento artificial com ventoinha axial para aplicações com uma única direção de rotação (especificar na fase de pedido); para os valores do fator térmico f_{Tb} ver cap. 4. As execuções possíveis são as indicadas abaixo. Dimensões sob encomenda: contactar-nos.

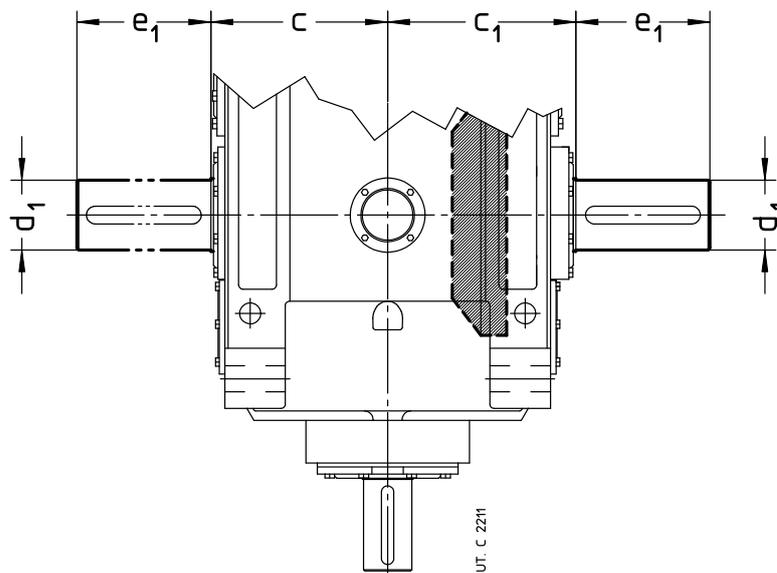
12

– Bomba dedicada ao reductor



Bomba externa a engrenagens movimentada diretamente por um eixo do reductor para a lubrificação forçada dos rolamentos e/ou das engrenagens. Funcionamento automático, com válvula de retenção antiesvaziamento, de efeito simples (aplicações monodireccionais) ou de efeito duplo (aplicações bidireccionais); ausência de alimentação elétrica; vazão proporcional ao regime de rotação do reductor. Dimensões e outras características, sob encomenda: contactar-nos.

– Saliência auxiliar do eixo intermédio para redutores com eixos ortogonais



Para permitir a realização de grupos combinados ou a aplicação de dispositivos auxiliares (ex.: antirrecuo exterior) os redutores com eixos ortogonais podem ser fornecidos com uma saliência do eixo (simples ou dupla) sobre o eixo da roda da primeira redução (roda cônica). Dimensões principais da extremidade do eixo, ver a tabela seguinte (para as outras dimensões ver o cap. 6). Para tam. 7101 e 8001, contactar-nos.

Tam.	R C1				R C2I				R C3I			
	c	c ₁	d ₁ Ø	e ₁	c	c ₁	d ₁ Ø	e ₁	c	c ₁	d ₁ Ø	e ₁
4000 ... 4501	330	370	120	210	335	335	90	170	325	325	65	140
5000 ... 5601	–	–	–	–	430	430	110	210	405	405	80	170
6300, 6301	–	–	–	–	475	475	125	210	435	435	90	170

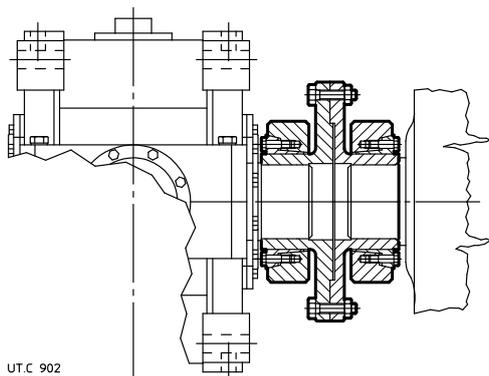
Na tabela seguinte são indicados as relações de transmissão nominais da primeira redução – em função das relações de transmissão totais – em base aos quais é possível calcular a velocidade de rotação da saliência auxiliar.

12

Trem de engranagens	Relação de transmissão nominal i_N					u_{N1} 1)
	4000, 4001	4500, 4501	5000, 5001	5600, 5601	6300, 6301	
C1	– $i_N \leq 11,2$ $12,5 \leq i_N \leq 14$ $i_N \geq 16$ –	$i_N \leq 9$ $10 \leq i_N \leq 12,5$ $14 \leq i_N \leq 16$ $i_N \geq 18$ –	–	–	–	2 2,5 3,15 4 5
C2I	$i_N \leq 25$ $28 \leq i_N \leq 40$ $45 \leq i_N \leq 50$ $56 \leq i_N \leq 80$ $i_N \geq 90$	$i_N \leq 28$ $31,5 \leq i_N \leq 45$ $50 \leq i_N \leq 56$ $63 \leq i_N \leq 90$ $i_N \geq 100$	$i_N \leq 25$ $28 \leq i_N \leq 40$ $45 \leq i_N \leq 50$ $56 \leq i_N \leq 80$ $i_N \geq 90$	$i_N \leq 28$ $31,5 \leq i_N \leq 45$ $50 \leq i_N \leq 56$ $63 \leq i_N \leq 90$ $i_N \geq 100$	$i_N \leq 31,5$ $40 \leq i_N \leq 50$ $56^{2)} \leq i_N \leq 71$ $i_N \geq 80$	2 2,5 3,15 4 5
C3I	– $i_N = 125$ $160 \leq i_N \leq 200$ $i_N \geq 250$ –	– $i_N = 125$ $160 \leq i_N \leq 200$ $i_N \geq 250$ –	– $i_N = 125$ $160 \leq i_N \leq 200$ $i_N \geq 250$ –	– $i_N = 125$ $160 \leq i_N \leq 200$ $i_N \geq 250$ –	$i_N = 125$ $i_N = 160$ $200^{3)} \leq i_N \leq 250$ $i_N \geq 315$	2 2,5 3,15 4 5

- 1) Relação de transmissão nominal da primeira redução.
- 2) Para R C2I 6301 com $i_N = 56$: $u_{N1} = 2,5$ em vez de 3,15.
- 3) Para R C3I 6301 com $i_N = 200$: $u_{N1} = 2,5$ em vez de 3,15.

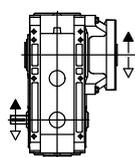
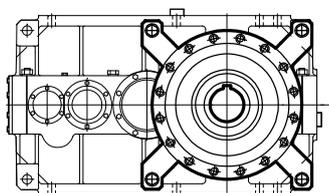
– Eixo lento com junta a flange para a fixação pendular



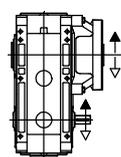
UTC 902

Eixo lento cilíndrico sem chaveta para aplicação de uma junta a flange para fixação pendular do grupo de accionamento.

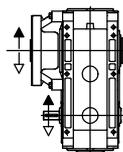
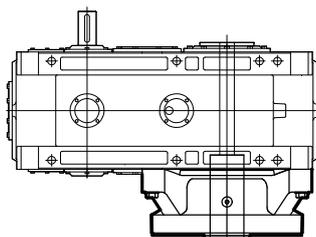
– Execução para extrusoras



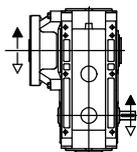
EH1Z



EH1C



EH1U



EH1S

UTC 221B

Redutores com eixos paralelos tam. 4000 ... 4501 providos de suporte auxiliar externo para permitir o acoplamento com extrusoras monorrosca (ver cat. GX).

– Predisposição para sensores de vibração

Posição, número e dimensão dos furos a concordar durante a fase do pedido.

– Execução ATEX

Para a aplicação em zonas com atmósferas potencialmente explosivas conforme ATEX 2014/34/UE categoria 2 GD (zona 1 (gas) ou 21 (pós)) ou 3 GD (zona 2 (gas) ou 22 (pós)), temperatura superficial T 135 °C (T4).

As variantes principais deste produto são:

- anéis de vedação de borracha fluorada (duplos anéis de vedação do eixo lento para cat. 2 GD);
- tampões metálicos; tampão de carga com filtro e válvula;
- placa especial com marca ATEX e dados dos limites aplicativos;
- proteção externa com esmalte condutivo poliuretano bicomponente à base de água, cor cinza RAL 7040, classe de corrosividade C3 ISO 12944-2;
- sensor de temperatura do óleo e eventuais sensores de temperatura dos rolamentos (cat. 2 GD).

Instalação e manutenção

13.10 - Segurança	128
13.20 - Condições de uso e limites de utilização	128
13.30 - Informações gerais.....	128
13.40 - Montagem de órgãos nas extremidades do eixo rápido e lento	129
13.50 - Perno da máquina	130
13.60 - Lubrificação.....	130
13.70 - Partida do redutor em baixa temperatura ambiente ($T_{amb} = T_{óleo} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$).....	131
13.80 - Sistemas de fixação pendular	131
13.90 - Momentos de aperto.....	132
13.10 - Placa.....	132

13.1 - Segurança

IMPORTANTE: os redutores e motorredutores fornecidos pela Rossi são **componentes** destinados a serem incorporados em aparelhos ou sistemas acabados e **é proibida a sua colocação em serviço se o aparelho ou o sistema no qual o componente foi incorporado não foi declarado em conformidade:**

- à Directiva máquinas 2006/42/CE e sucessivas atualizações; em particular, as eventuais proteções contra os acidentes para as extremidades do eixo não utilizadas e para as passagens da cobertura da ventoinha eventualmente acessíveis (ou outro), são aos cuidados do Comprador;
- com a Diretriz de «Compatibilidade eletromagnética (EMC)» 2014/30/UE e sucessivas atualizações.

Atenção! Recomendamos respeitar todas as instruções fornecidas neste catálogo, as disposições referentes à segurança em vigor e todas as normas aplicáveis em termos de instalação correta. Se houverem perigos para pessoas ou bens, resultantes de quedas ou projeções do redutor ou de partes do mesmo, providenciar apropriadas seguranças contra:

- o afrouxamento ou a quebra dos parafusos de fixação;
- a rotação ou o desengate do redutor do perno da máquina, resultantes de quebras acidentais do vínculo de reação;
- a quebra acidental do perno da máquina.

No caso de anomalias durante a operação (aumento de temperatura, vibrações, ruídos estranhos, etc.), interrompa imediatamente o funcionamento da máquina.

Instalação

Uma instalação incorreta, uma utilização imprópria, a remoção das proteções, o desligamento dos dispositivos de proteção, a carência de inspeções e manutenção, e as conexões impróprias podem provocar lesões pessoais graves ou danos materiais. Portanto o componente deve ser movimentado, instalado, colocado em serviço, gerido, inspecionado, conservado e reparado **exclusivamente por pessoal responsável qualificado especificamente instruído** com a experiência necessária para **reconhecer** os eventuais **riscos** conectados aos presentes produtos evitando todas as possíveis emergências.

Os redutores e motorredutores examinados neste manual destinam-se normalmente à utilização em **áreas industriais**: proteções suplementares eventualmente necessárias para aplicações diferentes devem ser adotadas e garantidas por quem é responsável pela instalação.

Atenção! Componentes em execução especial ou com variações de construção podem diferir em detalhes em relação aos descritos e podem requerer informações adicionais.

Atenção! Para a instalação, o uso e a manutenção do **motor eléctrico** ou do eventual motorvariador e/ou do equipamento elétrico de alimentação (conversor de frequência, soft-start etc.), e/ou dos eventuais equipamentos elétricos opcionais (ex.: unidade autónoma de arrefecimento, etc.) consulte a documentação específica que acompanha os dispositivos citados.

Se for necessário, solicite-a.

Manutenção

Todos os tipos de operações no redutor (motorredutor) ou nos componentes a ele ligados devem ser feitas com a **máquina parada**: para o efeito, desligue o motor (incluindo os equipamentos auxiliares) da rede de alimentação elétrica, desligue o redutor da fonte de carga e certifique-se de que os sistemas de segurança contra o arranque acidental estejam ativados e, no caso de necessidade, preveja a adoção de dispositivos mecânicos de bloqueio (que deverão ser removidos antes da colocação em funcionamento).

Atenção! Durante o funcionamento os redutores podem ter **superfícies quentes**; aguardar que o redutor ou o motorredutor esteja arrefecido antes de realizar qualquer operação.

A ulterior documentação técnica é disponível no site internet www.rossi-group.com.

13.2 - Condições de uso e limites de utilização

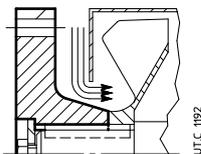
Os redutores foram projetados para serem **utilizados em aplicações industriais segundo os dados da placa**, na ausência de vibrações (velocidade de vibrações admissíveis: $v_{\text{eff}} < 3,5 \text{ mm/s}$ para $P_1 \leq 15 \text{ kW}$, $v_{\text{eff}} < 4,5 \text{ mm/s}$ para $P_1 > 15 \text{ kW}$), na ausência de radiações nucleares e campos magnéticos, com temperatura ambiente $-20 \div +40 \text{ }^\circ\text{C}$ (com pontas a $+50 \text{ }^\circ\text{C}$), com velocidade do ar $\geq 1,25 \text{ m/s}$, com altitude máxima 1 000 m, com umidade relativa máx 80 % .

Para temperaturas ambiente continuativas maiores de $40 \text{ }^\circ\text{C}$ ou menores de $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ contactar-nos.

13.3 - Informações gerais

Certificar-se de que a estrutura na qual o redutor ou motorredutor será fixado seja plana, nivelada e suficientemente dimensionada para garantir a estabilidade de fixação e a ausência de vibrações, considerando todas as forças transmitidas devido às massas, ao momento de torção e às cargas radiais e axiais.

Colocar o redutor ou o motorredutor de modo a garantir uma ampla passagem de ar para o arrefecimento do redutor e do motor (principalmente no lado da ventoinha do redutor e do motor). Quando o redutor for dotado de ventoinha, será necessário providenciar e verificar para que fique um adequado espaço para a aspiração do ar de arrefecimento, mesmo após ter montado a proteção da junta (se necessário aparar o cubo da junta). Evitar: pontos de estrangulamento nas passagens do ar; proximidade com fontes de calor que possam influenciar a temperatura do ar de arrefecimento e do redutor devido à irradiação; circulação insuficiente do ar e, em geral, aplicações que prejudiquem a normal dispersão do calor.



Montar o redutor de modo que não sofra vibrações.

Na presença de cargas externas usar, se necessário, cavilhas ou travas positivas.

Na fixação entre o redutor e a máquina recomenda-se o uso de **adesivos de bloqueio** tipo LOCTITE nos parafusos de fixação (também nos pés de união para a fixação com flange).

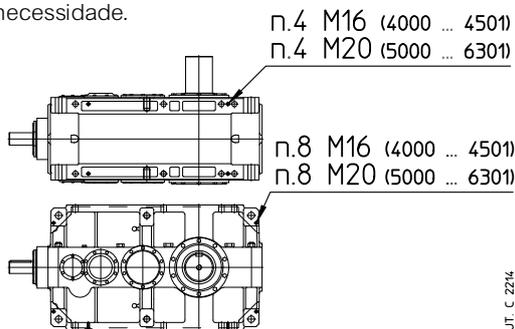
Para a instalação ao ar livre ou em ambiente agressivo, pinte o redutor com tinta anticorrosiva, protegendo-o também, se necessário, com graxa hidrorrepelente (principalmente nas posições correspondentes às sedes rotativas dos retentores de vedação e nas zonas de acesso às extremidades do eixo).

Quando for possível, adote soluções adequadas que protejam redutor ou motorreductor da irradiação solar e dos agentes atmosféricos: neste último caso, a proteção **passa a ser necessária** quando os eixos lento ou rápido forem verticais.

Para temperatura ambiente superior a 40 °C ou inferior a 0 °C, contatar-nos.

Caso sejam previstas sobrecargas prolongadas, colisões ou perigos de bloqueio, instalar disjuntores de sobrecarga, limitadores eletrônicos de momento de torção, junções hidráulicas, de segurança, unidades de controle ou outros dispositivos similares.

Atenção! A duração dos rolamentos e o bom funcionamento de eixos e acoplamentos dependem também da precisão do alinhamento entre os eixos. Portanto, é preciso prestar a máxima atenção no alinhamento do redutor com o motor e com a máquina que deverá ser comandada (se necessário, coloque calços), intercalando juntas adequadas em caso de necessidade.



I riduttori grand. ≤ 6301 são fornecidos com **furos rosqueados de nivelamento** sobre os dois planos dos pés inferiores e sobre as faces laterais (ver fig. ao lado) a fim de permitir um posicionamento fácil e preciso; após a regulação colocar calços em caso de necessidade.

Quando um vazamento acidental de lubrificante puder acarretar danos graves, aumentar a frequência das inspeções e/ou adotar as precauções do caso (por exemplo: instalação de um indicador de nível à distância, emprego de lubrificante para a indústria alimentícia, etc.).

Na presença de ambiente contaminante, impedir de modo adequado que o lubrificante seja contaminado através dos anéis de vedação ou outro.

13.4 - Montagem de órgãos nas extremidades do eixo rápido e lento

Geralmente, para o furo dos órgãos encaixados na extremidade do eixo, recomenda-se a tolerância H7. Para a extremidade do eixo rápido com $D > 55$ mm, desde que a carga seja uniforme e leve, a tolerância pode ser G7. Outros dados segundo a tabela «Extremidade do eixo rápido e lento» (cap. 6).

Antes de realizar a montagem, limpar bem e lubrificar as superfícies de contato, a fim de evitar o perigo de gripagem e a oxidação de contato.

A montagem e a desmontagem devem ser feitas com o auxílio de **tirantes e extratores** usando o furo rosqueado na parte superior da extremidade do eixo, tendo o cuidado de evitar choques e colisões que podem danificar irreparavelmente rolamentos, anéis elásticos ou outras partes; para acoplamentos H7/m6 é aconselhado efetuar a montagem à quente, aquecendo o órgão a ser encaixado até $80 \div 100$ °C.

As junções com velocidade periférica no diâmetro externo de até 20 m/s devem ser equilibradas estaticamente; para velocidades periféricas superiores, é preciso efetuar o equilíbrio dinâmico.

Quando a conexão entre o redutor e a máquina ou o motor é realizada com uma transmissão que gera cargas na extremidade do eixo, certificar-se de que:

- as cargas não excedam os valores indicados no cap. 11 e não sejam superados os valores de projeto da aplicação;
- a saliência da transmissão seja reduzida ao mínimo;
- as transmissões por corrente não sejam esticadas (se necessário – carga e/ou movimentos alternados – providenciar oportunos tensores de corrente); com velocidade periférica da correia superior a 1 m/s é necessário instalar dispositivos para a sinalização do malfuncionamento (ej.: sensores de alinhamento, etc.);
- nas transmissões por engrenagens haja uma adequada folga de engrenamento ($\approx 0,03 \div 0,04 \cdot m$) entre o pinhão e a cremalheira (rolamento de giro);
- as transmissões por correia não sejam excessivamente esticadas.

Para eventuais acoplamentos ranhurados, usar produtos adequados contra a oxidação.

13.5 - Perno da máquina

Para o **perno da máquina** sobre o qual deve ser encaixado o eixo oco do redutor (com unidade de bloqueio ou com rasgo da chaveta, ver os cap. 12 (1) e (3)), recomenda-se as tolerâncias h6 ou j6 conforme as exigências. Para as dimensões ver os cap. 12 (1) e (3).

Para facilitar a montagem e a desmontagem dos redutores, utilizar a anilha do eixo oco (sob encomenda, ver o cap. 12 (5)) que oferece também uma fixação axial suplementar além da fixação oferecida pela unidade de bloqueio (se presente). Nestes casos, para a montagem do parafuso, recomenda-se o uso de **adesivos de bloqueio** tipo LOCTITE 601. Para montagens verticais no teto, contatar-nos. As partes em contato com o eventual anel elástico devem ter aresta viva.

Com eixo lento oco com **unidade de bloqueio lado oposto da máquina** é preciso proteger a parte cilíndrica do perno da máquina no **lado oposto da unidade de bloqueio** com adequados produtos contra a oxidação de contato; ver o cap. 12 (1).

Se houverem **perigos** para **pessoas** ou **bens**, providenciar **apropriadas seguranças suplementares** contra a **rotação** e o **desengate** do redutor do perno da máquina, resultantes de quebras acidentais do vínculo de reação.

13.6 - Lubrificação

A lubrificação das engrenagens é por banho do óleo.

Também os rolamentos são lubrificados por banho de óleo, ou por salpico, com exclusão dos rolamentos superiores que são lubrificados por bomba (ver o cap. 12 (9)) ou com graxa «permanente» (com ou sem anel NILOS segundo a velocidade).

Os redutores são fornecidos **sem óleo**; é necessário introduzir até o nível **óleo mineral** com grau de viscosidade ISO indicada na tabela, em função da temperatura ambiente e da velocidade na saída, antes da colocação em serviço.

Normalmente o primeiro e o segundo campo de velocidade relativo aos engrenamentos **2I** e **CI**, o terceiro concerne os entrenamentos **3I**, **4I**, **C2I**, **C3I** e o quarto concerne as aplicações particulares.

Quando se quer aumentar o intervalo de lubrificação («longa vida»), o campo da temperatura ambiente e/ou reduzir a temperatura do óleo, empregue **óleo sintético** a base de **polialfaolefinas** com grau de viscosidade ISO indicada na tabela.

Se o serviço é contínuo, recomenda-se o uso do óleo sintético no caso de redutores de tamanho e forma construtiva marcada com  (ver o cap. 8, 10) e com eixos ortogonais com eixo rápido bi-saliente.

A título de orientação, o intervalo de lubrificação, na ausência de contaminação do exterior, é o indicado na tabela. Para sobrecargas fortes, reduzir os valores à metade.

Independentemente das horas de funcionamento:

- substituir o óleo mineral ao menos a cada 3 anos;
- substituir ou regenerar o óleo sintético ao menos a cada 5 ÷ 8 anos, conforme o tamanho do redutor e as condições de serviço e ambientais;

Não misturar óleos sintéticos de marcas diferentes; se para a troca do óleo quiser utilizar um tipo de óleo diferente do empregado anteriormente, efetuar uma lavagem profunda.

Anéis de vedação: a duração depende de muitos fatores como a velocidade de arraste, a temperatura, as condições ambientais, etc.; indicativamente pode variar de 3 150 a 25 000 h.

Atenção: antes de abrir os tampões de carga com válvula (símbolo ) aguardar que o redutor esteja arrefecido e abrir com a máxima cautela.

Grau de viscosidade ISO

Valor médio [cSt] da viscosidade cinemática a 40 °C.

Velocidade n_1 min ⁻¹	Temperatura ambiente ¹⁾ [°C]				
	óleo mineral			óleo sintético	
	-20 ÷ 0	0 ÷ 20	20 ÷ 40	-20 ÷ 0	0 ÷ 40
> 224	150	150	150	150	150
224 ÷ 22,4	150	150	220	150	220
22,4 ÷ 5,6	150	220	320	220	320
< 5,6	220	320	460	320	460

Temperatura do óleo °C	Intervalo de lubrificação [h]	
	óleo mineral	óleo sintético
≤ 65	8 000	25 000
65 ÷ 80	4 000	18 000
80 ÷ 95	2 000	12 500
95 ÷ 110²⁾	-	9 000

Tabela da lista dos óleos

Fabricante	óleo sintético PAO ISO VG 150 ... 460	óleo mineral ISO VG 150 ... 460
ENI	Blasia SX	Blasia
ARAL	Degol PAS	Degol BG
BP	Energyn EPX	Energol GR XP
CASTROL	Alphasyn EP	Alpha SP
FUCHS	Renolin Unisys CLP	Renolin CLP
KLÜBER	Klübersynth GEM 4	Klüberoil GEM 1
MOBIL	Mobil SHC Gear	Mobilgear 600 XP
SHELL	Omala S4 GX	Omala S2 G
TEXACO	Pinnacle	Meropa
TOTAL	Carter SH	Carter EP

1) São admitidos picos de temperatura ambiente de 10 °C para mais. Para o funcionamento com **partidas em frio** ($T_{amb} = T_{óleo} \leq 25 \text{ °C}$) e **lubrificação forçada**, prever sempre o **aquecedor** de pré-aquecimento do óleo (ver o cap. 13.7).

2) Valores admitidos só para serviços não continuativos.

13.7 - Partida do redutor em baixa temperatura ambiente ($T_{amb} = T_{óleo} \leq 25\text{ °C}$)

A **mínima** temperatura ambiente (correspondente à temperatura do óleo) à qual é permitido ligar o redutor em função do sistema de lubrificação e do tipo de lubrificante utilizado.

Redutores com lubrificação por salpico

O redutor pode ser ligado com temperatura ambiente/óleo $\geq -20\text{ °C}$, tendo o cuidado de respeitar as prescrições de viscosidade do lubrificante indicadas no cap. 13.6.

Na presença de uma eventual unidade autónoma de arrefecimento com trocador de calor (más sem lubrificação forçada, ver também o p.to A1 na tabela ao cap. 12 (8)), é preciso ligar a motobomba até atingir a temperatura do óleo de 60 °C .

Redutores com lubrificação forçada dos rolamentos

Em presença de sistemas de lubrificação forçada dos rolamentos (ver cap. 6 e cap. 12 (8) e (9)), o redutor pode ser ligado só se a temperatura do óleo é $\geq 25\text{ °C}$, respeitando as prescrições de viscosidade do lubrificante indicadas ao cap. 13.6.

Portanto, antes da partida do redutor é preciso pré-aquecer o banho do óleo com o aquecedor (ver cap. 12 (10)) até atingir a temperatura de 25 °C .

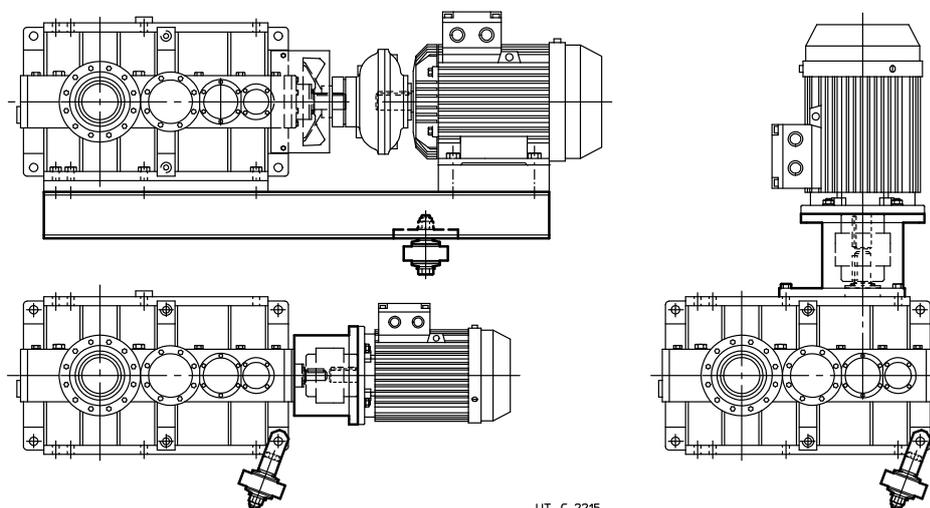
13.8 - Sistemas de fixação pendular

A forma e a robustez da carcassa permitem interessantes sistemas de fixação pendular, por ex. também motorredutor com transmissão por correia, com junta hidráulica, etc.

Abaixo são indicados alguns importantes sistemas de fixação pendular.

IMPORTANTE. Na fixação pendular, o redutor deve ser sustentado radial e axialmente (também para formas construtivas B3 ... B8) pelo perno da máquina e preso apenas contra a rotação mediante um vínculo **livre axialmente** e com **folgas de acoplamento** suficientes para permitir pequenas oscilações, sempre presentes, sem gerar perigosas cargas suplementares no próprio redutor. Lubrifique com produtos adequados as dobradiças e as partes submetidas a atrito; para a montagem dos parafusos, recomendamos o emprego de adesivos de fixação tipo LOCTITE 601.

No caso de fixação pendular com vínculo elástico, em forma construtiva B3 ou B8, certificar-se de que a oscilação da carcaça, durante o funcionamento, não sobressai – virada o alto – a posição perfeitamente horizontal.



Sistema de reação (ver cap. 12 (7)) semielástico e económico: com parafusos com molas prato, com parafusos com molas prato e forquilha.

13.9 - Momentos de aperto

Salvo diversa indicação, geralmente basta usar parafusos da classe 8.8.

Antes de apertar os parafusos, certificar-se de que as eventuais centragens das flanges estejam inseridas umas nas outras.

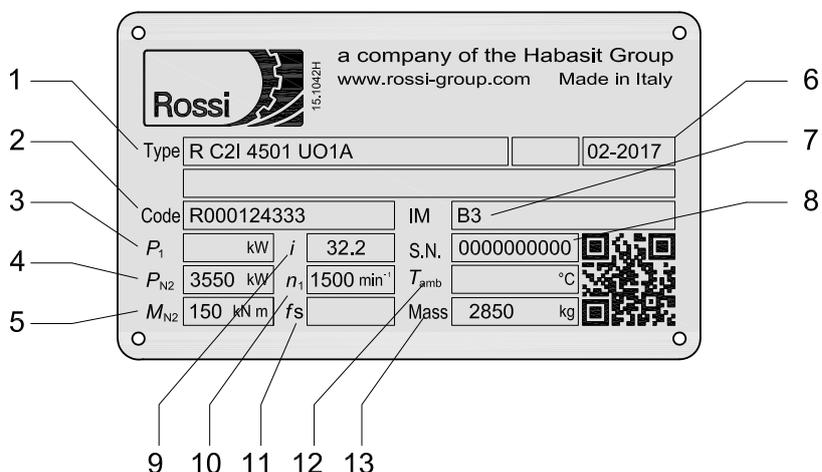
Em geral, os parafusos devem ser apertados diagonalmente com o máximo momento de aperto.

1) Os parafusos da unidade de bloqueio devem ser apertados de modo gradual e uniforme, com sequência contínua (não diagonalmente!) e em mais fases até atingir o momento de aperto máximo indicado na tabela.

Antes de proceder ao aperto, desengordurar minuciosamente os parafusos; em caso de fortes vibrações, serviços gravosos, frequentes inversões do moto é sempre aconselhável aplicar sobre a rosca um adequado adesivo freia rosca tipo Loxeal 23-18 ou equivalente.

Parafusos UNI 5737-88 UNI 5931-84	Momento de aperto M_s [N m]			
	Pés, flanges e furos rosqueados na cabeça do eixo			Unidade de bloqueio
	Classe 8.8	Classe 10.9	Classe 12.9	
M10	50	70	85	–
M12	85	120	145	–
M16	205	290	350	–
M20	400	560	680	490
M24	710	1 000	1 200	840
M27	1 010	1 400	1 700	1 250
M30	1 380	1 950	2 350	–
M36	2 500	3 550	4 200	–
M45	5 000	7 000	8 400	–
M56	9 800	13 800	16 500	–

13.10 - Placa



- 1 Designação
- 2 Código de produção
- 3 Potência instalada [kW]
- 4 Potência nominal ao eixo lento [kW], à velocidade na entrada n_1
- 5 Momento de torção nominal no eixo lento [kN m], à velocidade na entrada n_1
- 6 Mês e ano de produção
- 7 Forma construtiva
- 8 Número de série
- 9 Relação de transmissão
- 10 Velocidade entrada ao eixo rápido [min⁻¹]
- 11 Fator de serviço
- 12 Temperatura ambiente se diferente das condições de catálogo [°C]
- 13 Massa aproximativa do redutor [kg]

Fórmulas técnicas

Principales fórmulas relacionadas con las transmisiones mecánicas, según el Sistema Técnico y el Sistema Internacional de Medida (SI).

Descripción

tiempo de arranque o de detención, en función de una aceleración o desaceleración, de un par de arranque o de frenado

velocidad en el movimiento rotativo

velocidad

aceleración o desaceleración en función de un tiempo de arranque o de detención

aceleración o desaceleración **angular** en función de un tiempo de arranque o de detención, de un par de arranque o de frenado

espacio de arranque o de detención, en función de una aceleración o desaceleración, de una velocidad final o inicial

espacio de arranque o de detención, en función de una aceleración o desaceleración, de una velocidad final o inicial

masa

peso (fuerza peso)

fuerza en el movimiento de traslación vertical (elevación), horizontal, inclinado (μ = coeficiente de rozamiento; φ = ángulo de inclinación)

momento dinámico Gd^2 , momento de inercia J debido a un movimiento de traslación (numéricamente $J = \frac{Gd^2}{4}$)

par en función de una fuerza, de un momento dinámico o de inercia, de una potencia

trabajo, energía en el movimiento de traslación y de rotación

potencia en el movimiento de traslación y de rotación

potencia obtenida en el árbol de un motor monofásico (cos φ = factor de potencia)

potencia obtenida en el árbol de un motor trifásico

Con unidades del Sistema Técnico

$$t = \frac{Gd^2 \cdot n}{375 \cdot M} [\text{s}]$$

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} = \frac{d \cdot n}{19,1} [\text{m/s}]$$

$$n = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{19,1 \cdot v}{d} [\text{min}^{-1}]$$

$$\alpha = \frac{n}{9,55 \cdot t} [\text{rad/s}^2]$$

$$\alpha = \frac{39,2 \cdot M}{Gd^2} [\text{rad/s}^2]$$

$$\varphi = \frac{n \cdot t}{19,1} [\text{rad}]$$

$$m = \frac{G}{g} \left[\frac{\text{kgf s}^2}{\text{m}} \right]$$

G es la unidad de peso (fuerza peso) [kgf]

$$F = G [\text{kgf}]$$

$$F = \mu \cdot G [\text{kgf}]$$

$$F = G (\mu \cdot \cos \varphi + \text{sen } \varphi) [\text{kgf}]$$

$$Gd^2 = \frac{365 \cdot G \cdot v^2}{n^2} [\text{kgf m}^2]$$

$$M = \frac{F \cdot d}{2} [\text{kgf m}]$$

$$M = \frac{Gd^2 \cdot n}{375 \cdot t} [\text{kgf m}]$$

$$M = \frac{716 \cdot P}{n} [\text{kgf m}]$$

$$W = \frac{G \cdot v^2}{19,6} [\text{kgf m}]$$

$$W = \frac{Gd^2 \cdot n^2}{7160} [\text{kgf m}]$$

$$P = \frac{F \cdot v}{75} [\text{CV}]$$

$$P = \frac{M \cdot n}{716} [\text{CV}]$$

$$P = \frac{U \cdot I \cdot \eta \cdot \cos \varphi}{736} [\text{CV}]$$

$$P = \frac{U \cdot I \cdot \eta \cdot \cos \varphi}{425} [\text{CV}]$$

Con unidades del SI

$$t = \frac{v}{a} [\text{s}]$$

$$t = \frac{J \cdot \omega}{M} [\text{s}]$$

$$v = \omega \cdot r [\text{m/s}]$$

$$\omega = \frac{v}{r} [\text{rad/s}]$$

$$a = \frac{v}{t} [\text{m/s}^2]$$

$$\alpha = \frac{\omega}{t} [\text{rad/s}^2]$$

$$\alpha = \frac{M}{J} [\text{rad/s}^2]$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} [\text{m}]$$

$$s = \frac{v \cdot t}{2} [\text{m}]$$

$$\varphi = \frac{\alpha \cdot t^2}{2} [\text{rad}]$$

$$\varphi = \frac{\omega \cdot t}{2} [\text{rad}]$$

m es la unidad de masa [kg]

$$G = m \cdot g [\text{N}]$$

$$F = m \cdot g [\text{N}]$$

$$F = \mu \cdot m \cdot g [\text{N}]$$

$$F = m \cdot g (\mu \cdot \cos \varphi + \text{sen } \varphi) [\text{N}]$$

$$J = \frac{m \cdot v^2}{\omega^2} [\text{kg m}^2]$$

$$M = F \cdot r [\text{N m}]$$

$$M = \frac{J \cdot \omega}{t} [\text{N m}]$$

$$M = \frac{P}{\omega} [\text{N m}]$$

$$W = \frac{m \cdot v^2}{2} [\text{J}]$$

$$W = \frac{J \cdot \omega^2}{2} [\text{J}]$$

$$P = F \cdot v [\text{W}]$$

$$P = M \cdot \omega [\text{W}]$$

$$P = U \cdot I \cdot \eta \cdot \cos \varphi [\text{W}]$$

$$P = 1,73 \cdot U \cdot I \cdot \eta \cdot \cos \varphi [\text{W}]$$

Nota. La aceleración o la desaceleración deben ser consideradas constantes; los movimientos de traslación y de rotación deben ser considerados, respectivamente, rectilíneo y circular.

Atualização - **Edição 2642-23.10** disponível em rossi.com

Revisão gráfica de acordo com o novo estilo dos catálogos Rossi



Rossi

Solutions for
an evolving
industry

Rossi S.p.A.

Via Emilia Ovest 915/A
41123 Modena - Italy

info@rossi.com
www.rossi.com

2642.PRD.CAT.H.24.07.0-PT

© Rossi S.p.A. Rossi reserves the right to make any modification whenever to this publication contents. The information given in this document only contains general descriptions and/or performance features which may not always specifically reflect those described.

The Customer is responsible for the correct selection and application of product in view of its industrial and/or commercial needs, unless the use has been recommended by technical qualified personnel of Rossi, who were duly informed about Customer's application purposes. In this case all the necessary data required for the selection shall be communicated exactly and in writing by the Customer, stated in the order and confirmed by Rossi. The Customer is always responsible for the safety of product applications. Every care has been taken in the drawing up of the catalog to ensure the accuracy of the information contained in this publication, however Rossi can accept no responsibility for any errors, omissions or outdated data. Due to the constant evolution of the state of the art, Rossi reserves the right to make any modification whenever to this publication contents. The responsibility for the product selection is of the Customer, excluding different agreements duly legalized in writing and undersigned by the Parties.