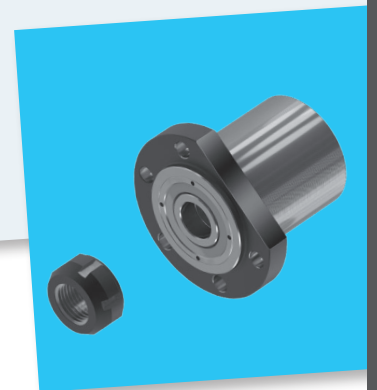
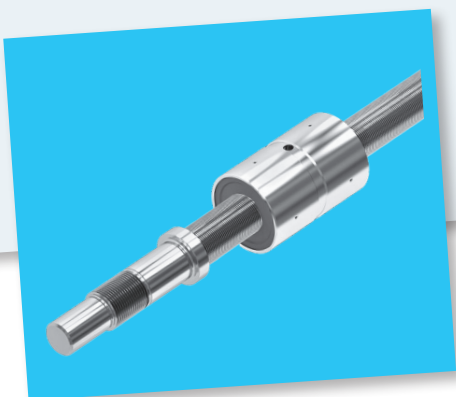
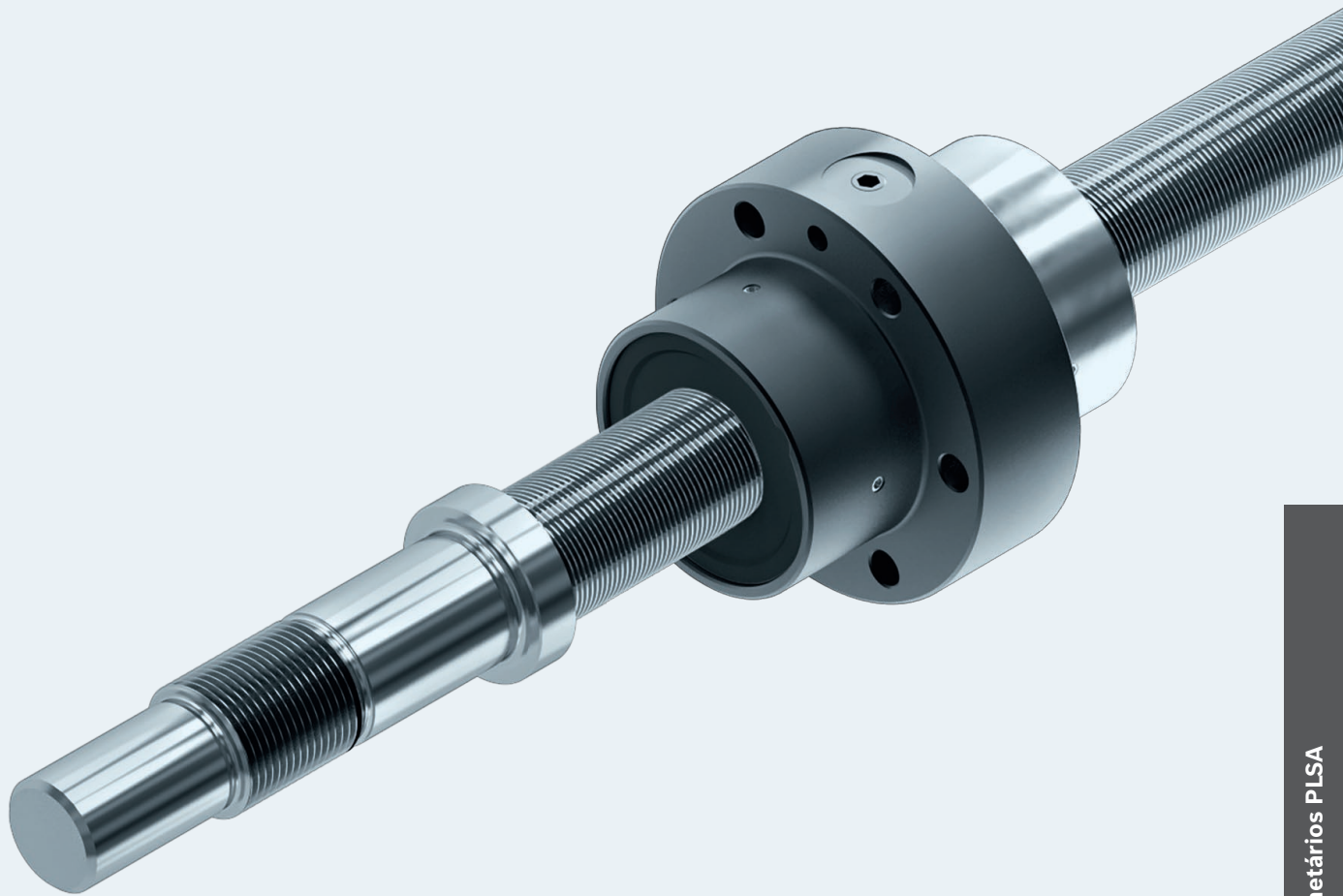


Fusos de rolos planetários PLSA



Visão geral das novidades

O tipo de porca simples flangeada dividida FDM-E-S foi descontinuada.



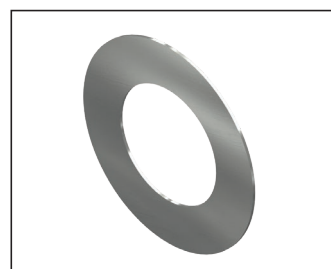
▲ FDM-E-S

Novos tamanhos de fuso 25x5 e 25x10

Para complementar nosso portfólio de produtos, o tamanho intermediário 25 foi criado com passos de rosca 5 e 10. Esse tamanho está disponível para os tipos de porca simples cilíndrica ZEM-E-S e porca simples flangeada FEM-E-S.

Raspador

Para complementar nosso sistema de vedação, foi criado o raspador de chapa. Ele se adequa principalmente às aplicações que operam em uma faixa de temperatura de 60° e superior.



▲ Raspador de chapa:
sem momento de atrito,
 $T_{RD} = 0 \text{ Nm}$



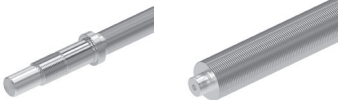


Extensão da documentação

Opção 5 = compensação de dois pontos

Esse tipo de documentação serve como compensação do erro do passo de rosca de um fuso.

Índice Fusos de rolos planetários	
Visão geral das novidades	192
Índice	193
Visão do produto	194
Porcas, fusos, extremidades de fusos, rolamentos	194
Definição de fusos de rolos planetários	195
Exemplos de aplicação	196
Consulta e pedido	198
Visão geral das formas de construção / abreviaturas	199
Porcas	200
Porca simples cilíndrica ZEM-E-S	200
Porca simples flangeada FEM-E-S	202
Fusos	204
Fuso de precisão PSR	204
Extremidades de fusos	206
Abreviaturas	207
Forma 002	207
Forma 112, 122	208
Forma 132, 142	210
Forma 212, 222	212
Forma 312	214
Forma 412	216
Forma 512, 522	218
Forma 532, 542	220
Forma 612, 622	222
Forma 712, 722	224
Forma 812, 822	226
Forma 832, 842	228
Forma 912, 922	230
Forma 932, 942	232
Acessórios	234
Quadro geral	234
Módulo rolamento LAF	236
Módulo rolamento LAN	238
Módulo rolamento LAD	240
Rolamento LAS	242
Rolamento FEC-F	244
Porcas ranhuradas NMA para rolamento fixo	246
Anel roscado GWR	247
Sapatas de medição	248
Dados técnicos	250
Notas técnicas	250
Condições aceitáveis e classes de tolerância	253
Rigidez, pré-carga, momento de atrito	256
Montagem	258
Tolerâncias de construção	260
Lubrificação	261
Cálculo	264
Rolamentos de extremidades	270
Lubrificação dos rolamentos de extremidades	271
Rolamentos de extremidades	272
Formulário para cálculo de projeto	274
Informações adicionais	275

Porcas, fusos, extremidades de fusos, rolamentos

Porcas		Página
Porca simples cilíndrica		200
ZEM-E-S Classe de pré-carga: C0, C2		
Porca simples flangeada		202
FEM-E-S Classe de pré-carga: C0, C2		
Fusos		
Fuso de precisão PSR		204
Classes de tolerância T5, T7, T9		
Condições aceitáveis		253
Extremidades de fusos		
		206
Rolamentos		
LAF		236
LAN		238
LAD		240
LAS		242
FEC-F		244
Acessórios		
Porca ranhurada NMA		246
Porca de alojamento GWR		247
Sapatas		248

Diâmetro d ₀ (mm)	Passo P (mm)		
	5	10	20
20	X	–	–
25	X	X	–
30	X	X	–
39	X	X	–
48	X	X	–
60	–	X	X
75	–	X	X

Definição de fusos de rolos planetários

O fuso de rolos planetários PLSA é uma unidade de acionamento completa, com rolos planetários como elementos de rotação. A mesma serve para transformar o movimento de rotação em translação e vice-versa.

Ao contrário da simplicidade na descrição das funções elementares dos fusos de rolos planetários temos uma grande diversidade de execuções e múltiplas exigências na prática.

Os fusos de rolos planetários foram concebidos para suportar cargas elevadas, aumentando desta maneira a gama de fusos “para cima”.

Os redutores planetários são eixos roscados na tecnologia de acionamento, nos quais rolos roscados (rolos planetários) giram de forma axialmente paralela ao redor de um fuso roscado especial como sistemas de linear, dentro de uma porca de duas coroas, fazendo com que a mesma se movimente ao longo do fuso.

Os fusos de rolos planetários da Rexroth oferecem ao fabricante uma grande variedade de soluções para tarefas de transporte e posicionamento. Com a Rexroth terá a certeza de encontrar sempre o produto indicado para aplicações específicas.

Construção:

Tanto o fuso como a porca possuem um perfil roscado idêntico, com um ângulo de flanco de 90 graus.

Os rolos planetários possuem eixos em ambas as extremidades que por sua vez estão alojados nos respectivos discos de guiamento. As extremidades roscadas dos planetários encaixam nas roscas internas da corôas da porca. A rosca dos planetários é de uma única entrada e possui flancos abaulados que giram sem folga na porca.

Nos dois lados da porca encontram-se corôas internas dentadas que encaixam nos dentes dos rolos planetários. Discos de guiamento das corôas alojam os eixos dos rolos planetários, mantendo-os equidistantes. Por sua vez, estes mesmos discos de guiamento impedem a entrada de sujeira na porca.

Execuções:

- Porca simples cilíndrica com folga axial ou com pré-carga (ZEM-E-S)
- Porca simples flangeada com folga axial ou com pré-carga (FEM-E-S)

Fusos de precisão PSR

A Bosch Rexroth possui uma grande tradição na fabricação de fusos de precisão. Estes encontram-se disponíveis há muitos anos em diferentes tamanhos e com elevada qualidade, representando uma parte significativa da gama total de fusos de esferas.

Esta tecnologia de fabricação aplica-se agora também aos fusos de rolos planetários.

Disto resultam os seguintes benefícios para o usuário:

- Qualidade idêntica aos fusos de esferas Rexroth
- Prazos de entrega reduzidos
- Preço econômico devido ao processo de fabricação otimizado

Vantagens

- Funcionamento uniforme devido ao princípio de sincronização dos rolos planetários
- Deslocamento particularmente silencioso
- Altas velocidades de deslocamento
- Elevada quantidade de pontos de contato
- Elevada capacidades de carga
- Alto grau de rendimento
- Duração de vida elevada
- Construção compacta
- Elevada densidade de potência
- Vedação eficiente
- Baixo consumo de lubrificante
- Unidades pré-carregadas disponíveis
- Alta precisão de posicionamento e repetibilidade

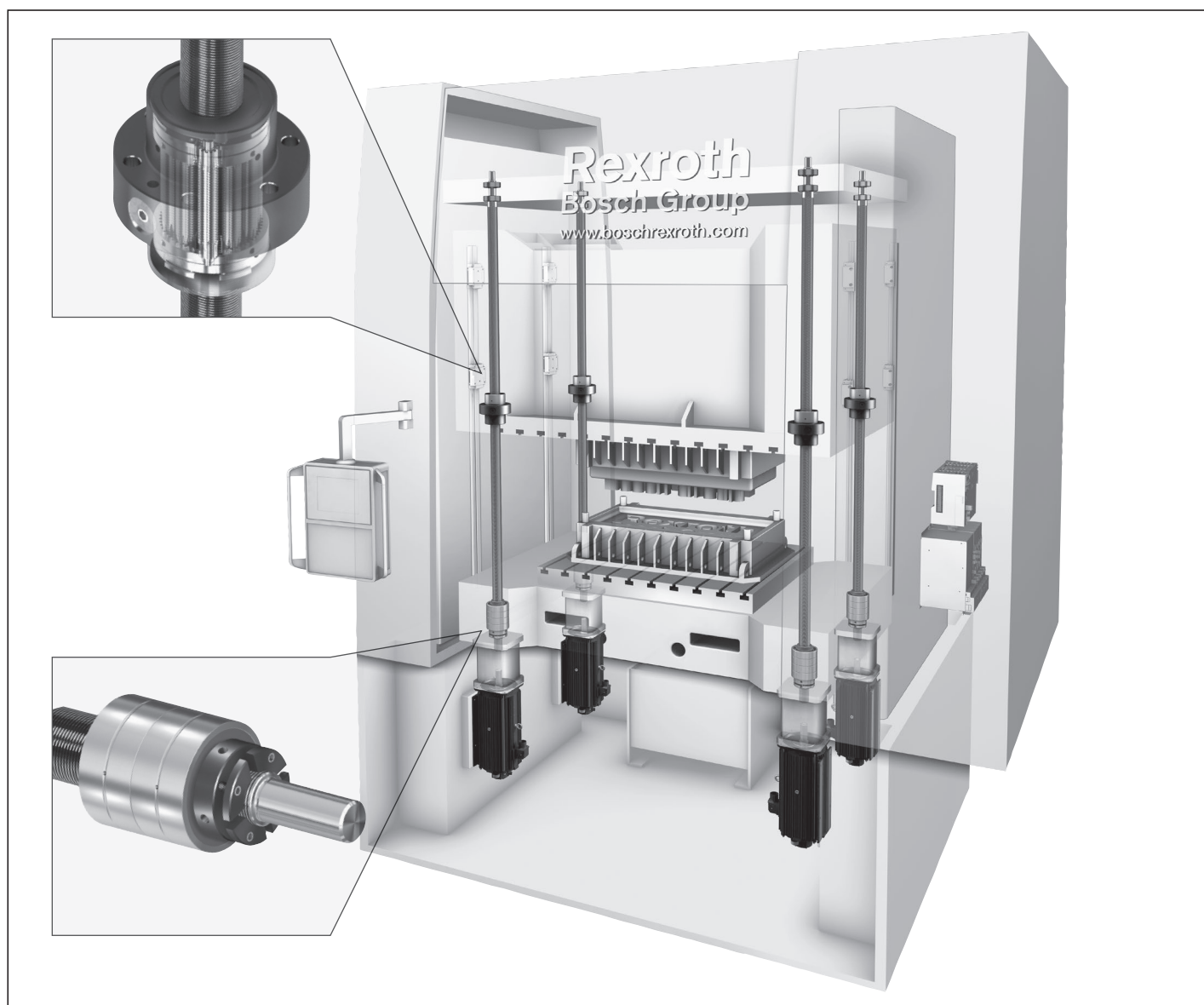


Exemplos de aplicação

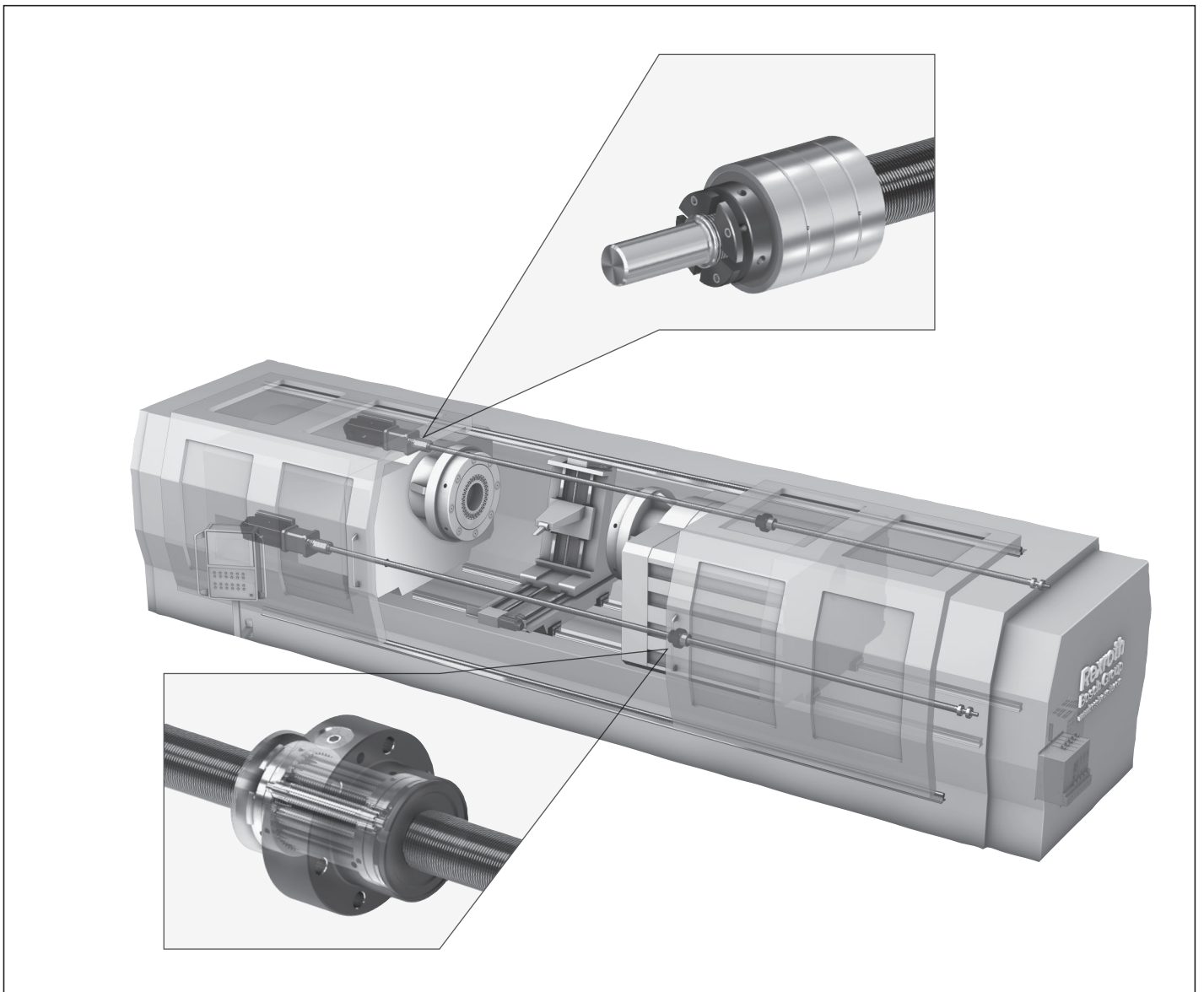
Os fusos de rolos planetários Rexroth se utilizam com muito êxito nas seguintes áreas de aplicação:

- Máquinas de injeção de plástico
- Máquina ferramenta
- Máquinas de medição e de teste de materiais
- Robótica
- Indústria automobilística
- Aeronáutica
- Automação e manipulação
- Indústria alimentar e de embalagem
- Gráfica e papel
- Técnica medicinal
- Usinagem com formação de cavacos
- Moldagem
- Indústria do metal

Prensas elétricas



Máquina de solda por atrito

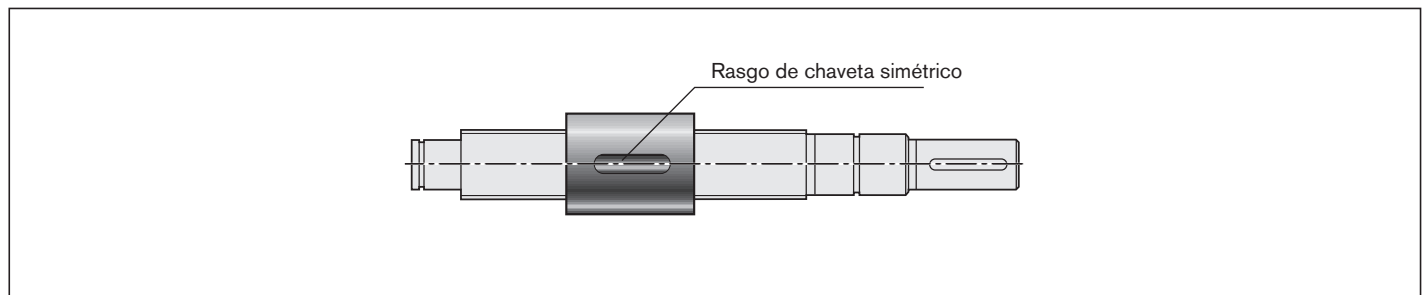
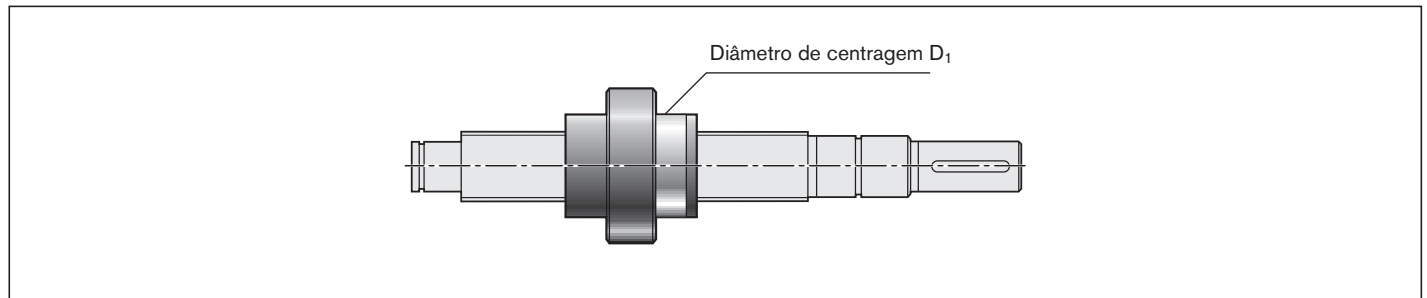


Classificação das siglas PLSA / Dados do pedido

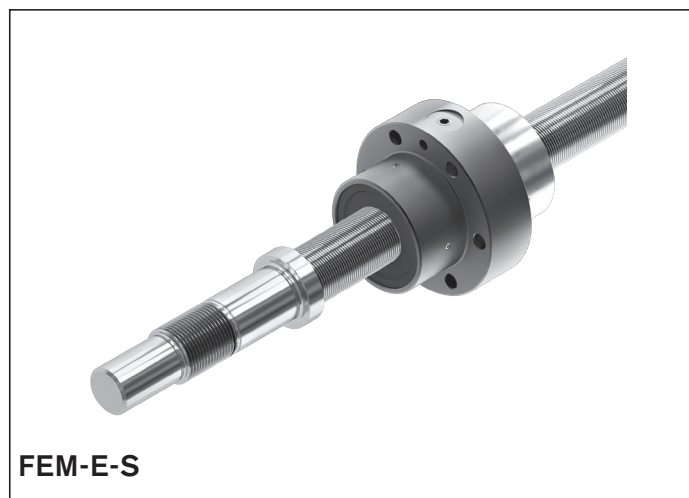
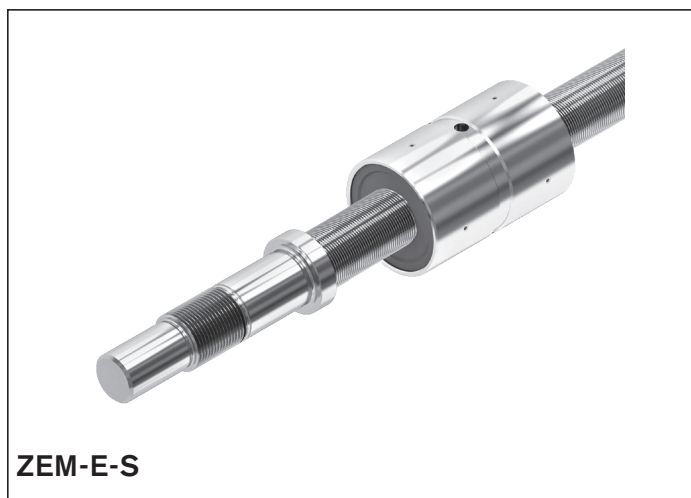
Fusos de rolos planetários	PLSA		20 x 5	R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	812	Z	120	412	Z 120	1250	1	1
Planetary Screw Assembly	PLSA		20 x 5	R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	812	Z	120	412	Z 120	1250	1	1
Tamanho	Diâmetro nominal (mm)		Passo (mm)		Direção do passo, R ... à direita													
Tipos de porcas	ZEM-E-S Porca simples cilíndrica		FEM-E-S Porca simples flangeada															
Retrabalho da porca	00 ... sem retrabalho																	
Vedação	0 ... sem		4 ... vedação de folga (Standard)															
	1 ... vedação de lábios		5 ... raspador															
Classes de pré-carga	0 ... C0 (folga axial standard)																	
	1 ... C2 (pré-carga média)																	
Precisão	T5, T7 , T9																	
Fuso	R ... Fusos de precisão																	
Extremidade esquerda do fuso	Forma: ... Forma padrão		Opção: Z ... Centralização conforme DIN 332-D															
			S ... Sextavado interno															
			G... Rosca interior															
			K ... nenhum															
	Modelo:																	
Extremidade direita	... veja extremidade esquerda																	
Comprimento total [mm]																		
Documentação	1 ... Standard (Protocolo de verificação e recepção)		5 ... Compensação de dois pontos															
	2 ... Protocolo de torque		6 ... Protocolo de passo de rosca e torque															
	3 ... Protocolo de passo de rosca																	
Lubrificação	1 ... Conservado e porca com lubrificação básica																	
	2 ... Conservado																	

Direção de montagem dos tipos de porcas

Definição: o diâmetro de centragem nas porcas flangeadas encontra-se na posição que aponta para o lado direito do fuso. Para porcas cilíndricas a direção de montagem pode ser escolhida livremente (simétrica)



Quadro geral das formas de construção



Abreviaturas

C	=	capacidade de carga dinâmica	M_{AG}	=	torque de aperto do pino roscado
C_0	=	capacidade de carga estática	M_{RL}	=	torque de atrito do mancal com arruela de vedação
$d_0 \times P$	=	tamanho	M_p	=	momento de acionamento máximo admissível (condição: sem carga radial na ponta do eixo de acionamento)
d_0	=	diâmetro nominal	R_{fb}	=	rigidez (axial)
F_{aB}	=	carga de ruptura axial da porca ranhurada	R_{kl}	=	rigidez contra aperto
G	=	rosca interna	P	=	passo de rosca (R = à direita)
J_s	=	momento de inércia	v_{max}	=	velocidade máxima
n_G	=	rotação limite (engraxado)	S	=	sextavado interno
$Nr.$	=	número de material	Z	=	Furo de centro
M_A	=	torque de aperto da porca ranhurada			

Porca simples cilíndrica ZEM-E-S

- Com vedações padrão
- Classe de pré-carga: C0, C2
- Para fuso de precisão PSR com classes de tolerância T5, T7, T9 (só com folga axial)

Nota: Fornecimento exclusivamente como unidade completa



Dados do pedido PLSA:

PLSA	20 x 5R	ZEM-E-S	00	4	0	T7	R	822Z150	412Z120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

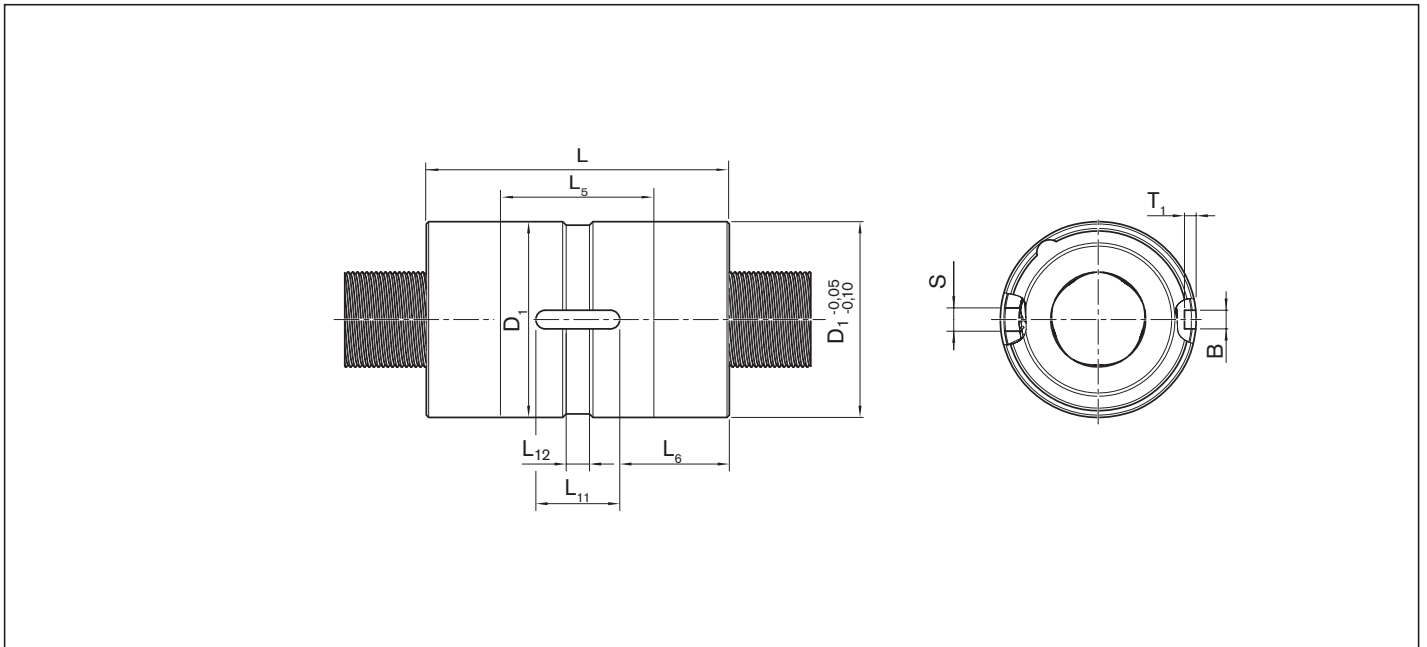
d ₀ x P	Nr.	C ¹⁾ (kN)	C ₀ ¹⁾ (kN)	v _{max} ²⁾ (m/min)
20 x 5R	R157C A10 03	55	80	37,5
20 x 5R	R157C A10 13	55	80	37,5
25 x 5R	R157C 210 03	65	122	30,0
25 x 10R	R157C 230 03	74	118	60,0
30 x 5R	R157C 310 13	87	178	25,0
30 x 10R	R157C 330 03	101	174	50,0
39 x 5R	R157C 410 03	123	269	19,2
39 x 10R	R157C 430 03	145	271	38,4
48 x 5R	R157C 610 03	188	481	15,6
48 x 10R	R157C 630 03	220	475	31,2
60 x 10R	R157C 730 03	322	780	25,0
60 x 20R	R157C 770 03	375	786	50,0
75 x 10R	R157C 830 03	480	1 487	20,0
75 x 20R	R157C 870 03	544	1 496	40,0

1) As capacidades de carga são válidas apenas para classe de tolerância T5.

Para outras classes de tolerância, considere o fator de correção f_{ac} em Página 251.

2) Consulte «Velocidade característica» na página 251 e «Rotação crítica ncr» na página 270.

Abreviaturas, consulte o capítulo «Abreviaturas»

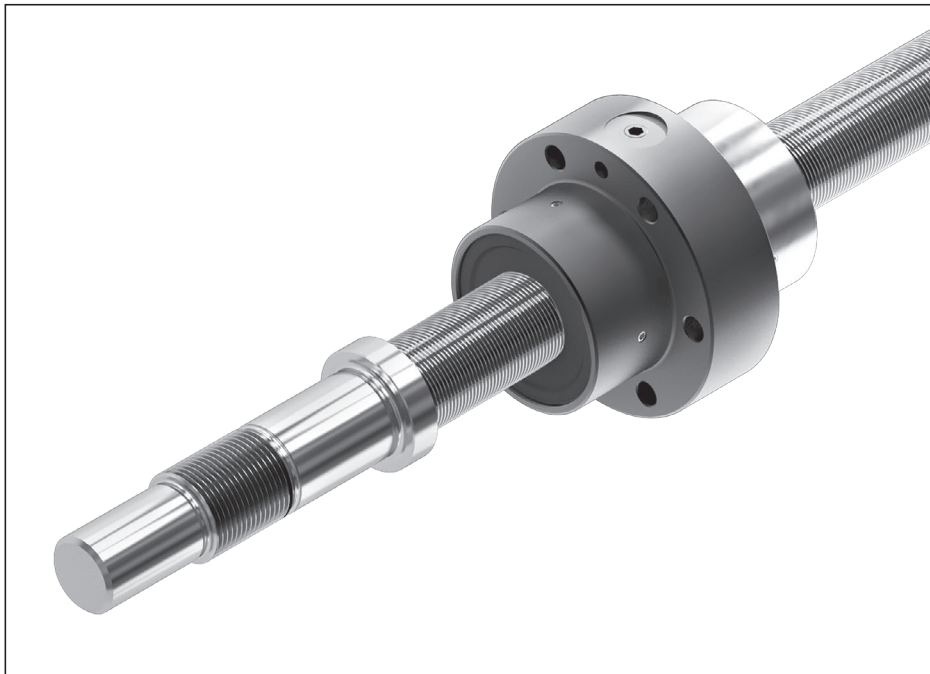


d ₀ x P	(mm)										Massa m (kg)
	B ^{P9}	D _{1 g6}	L	L ₅	L ₆	L ₁₁ ^{+0,2}	L ₁₂	T ₁ ^{+0,1}	S		
20 x 5R	4	42	65	34	23,5	18	5,0	2,5	2	0,62	
20 x 5R	5	45	64	34	22,0	20	5,0	3,0	2	0,72	
25 x 5R	6	53	78	50	26,5	25	5,0	3,5	5	0,72	
25 x 10R	6	53	78	50	26,5	25	5,0	3,5	5	0,72	
30 x 5R	6	64	85	53	26,5	32	5,0	3,5	5	1,25	
30 x 10R	6	64	85	53	26,5	32	5,0	3,5	5	1,25	
39 x 5R	8	80	100	64	30,0	40	7,0	4,0	5	2,00	
39 x 10R	8	80	100	64	30,0	40	7,0	4,0	5	2,00	
48 x 5R	8	100	127	87	41,0	45	7,0	4,0	5	4,20	
48 x 10R	8	100	127	87	41,0	45	7,0	4,0	5	4,20	
60 x 10R	10	122	152	99	53,5	45	10,5	5,0	5	6,82	
60 x 20R	10	122	152	99	53,5	45	10,5	5,0	5	6,80	
75 x 10R	10	150	191	129	64,0	63	10,5	5,0	5	14,00	
75 x 20R	10	150	191	129	64,0	63	10,5	5,0	5	13,70	

Porca simples flangeada FEM-E-S

- Com vedações padrão
- Classe de pré-carga: C0, C2
- Para fuso de precisão PSR com classes de tolerância T5, T7, T9 (só com folga axial)

Nota: Entrega apenas unidade completa



Dados do pedido PLSA:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	4	0	T5	R	812Z150	412Z120	1100	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

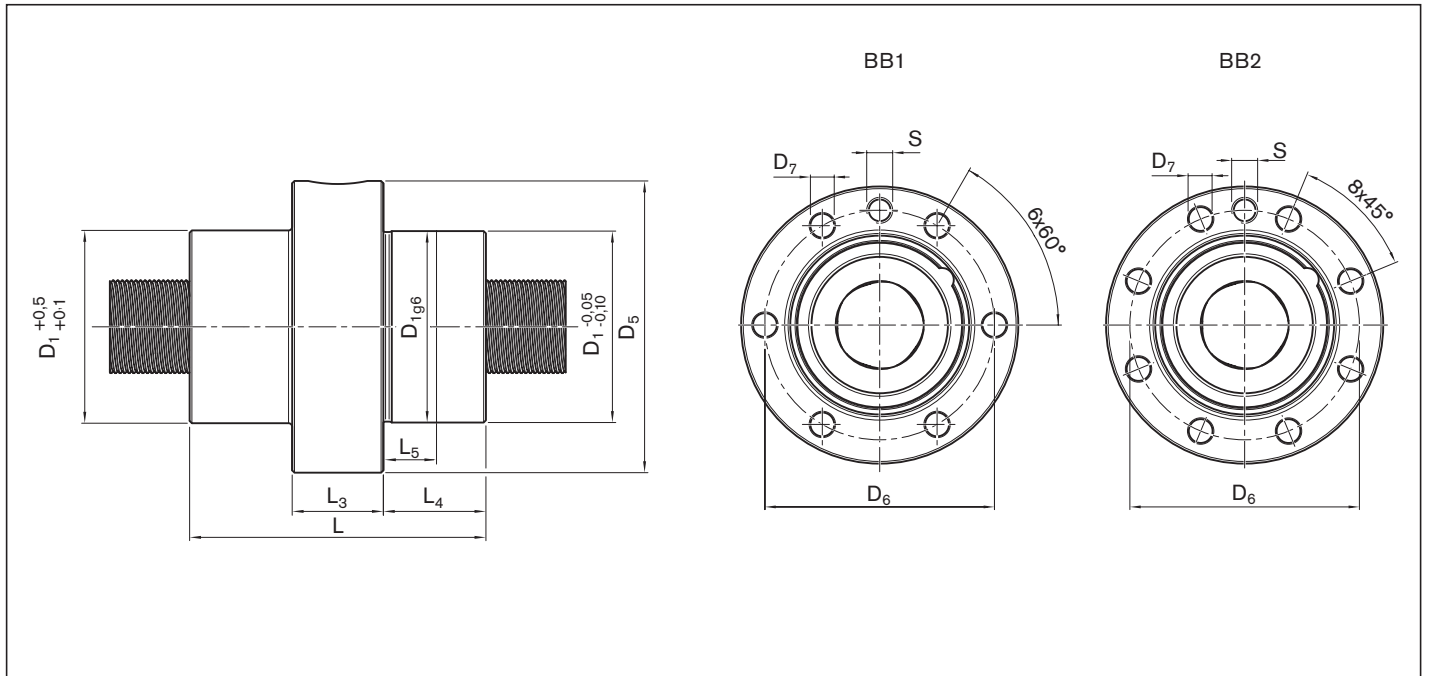
d ₀ x P	Nr.	C ¹⁾ (kN)	C ₀ ¹⁾ (kN)	v _{max} ²⁾ (m/min)
20 x 5R	R157C A10 01	55	80	37,5
20 x 5R	R157C A10 11	55	80	37,5
25 x 5R	R157C 210 01	65	122	30,0
25 x 10R	R157C 230 01	74	118	60,0
30 x 5R	R157C 310 11	87	178	25,0
30 x 10R	R157C 330 01	101	174	50,0
39 x 5R	R157C 410 01	123	269	19,2
39 x 10R	R157C 430 01	145	271	38,4
48 x 5R	R157C 610 01	188	481	15,6
48 x 10R	R157C 630 01	220	475	31,2
60 x 10R	R157C 730 01	322	780	25,0
60 x 20R	R157C 770 01	375	786	50,0
75 x 10R	R157C 830 01	480	1 487	20,0
75 x 20R	R157C 870 01	544	1 496	40,0

1) As capacidades de carga são válidas apenas para classe de tolerância T5.

Para outras classes de tolerância, considere o fator de correção f_{ac} em Página 251.

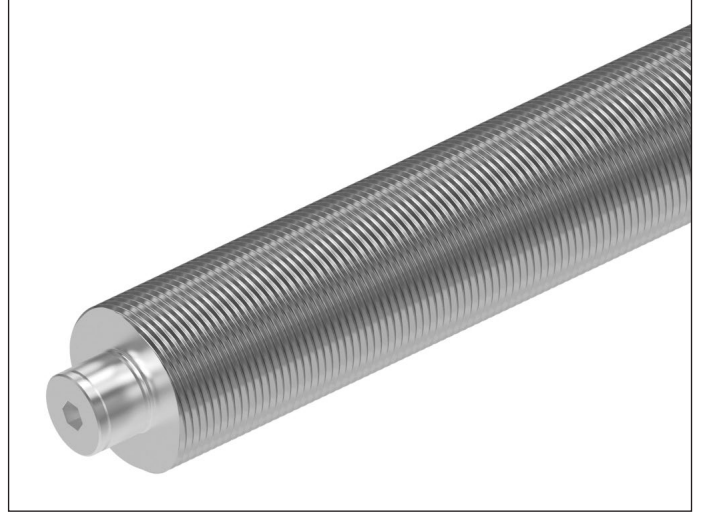
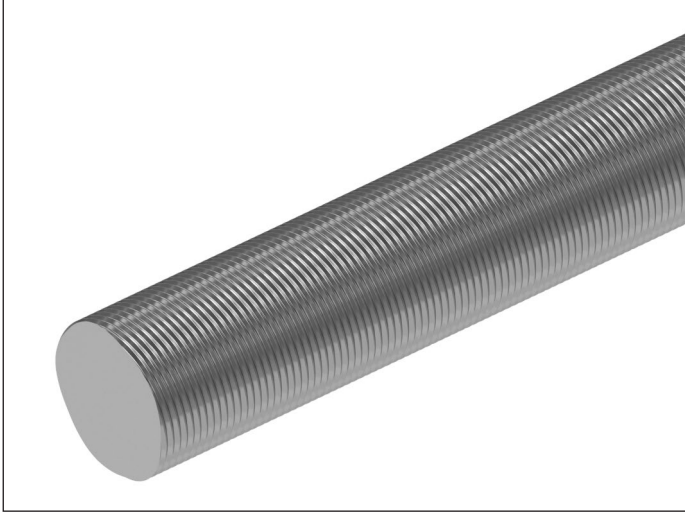
2) Consulte «Velocidade característica» na página 251 e «Rotação crítica ncr» na página 270.

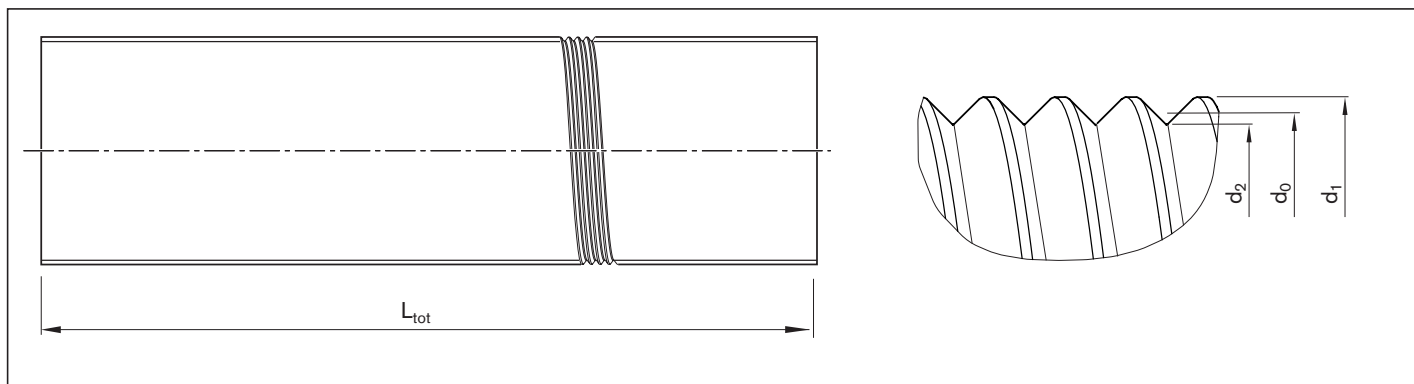
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"



d ₀ x P	(mm)										Massa m (kg)
	D ₁	D ₅	Configuração dos fusos	L	D ₆	D ₇	L ₃	L ₄	L ₅	S	
20 x 5R	42	64	BB1	65	53	5,5	20,0	22,5	11,0	M6	0,65
20 x 5R	45	68	BB1	64	56	5,5	18,0	23,0	11,0	M6	0,75
25 x 5R	56	84	BB1	78	70	6,6	20,0	29,0	15,0	M6	1,34
25 x 10R	56	84	BB1	78	70	6,6	20,0	29,0	15,0	M6	1,34
30 x 5R	64	98	BB1	85	81	9,0	27,0	29,0	13,0	M6	2,10
30 x 10R	64	98	BB1	85	81	9,0	27,0	29,0	13,0	M6	2,10
39 x 5R	80	124	BB1	100	102	11,0	33,0	33,5	15,5	M6	3,70
39 x 10R	80	124	BB1	100	102	11,0	33,0	33,5	15,5	M6	3,70
48 x 5R	105	150	BB1	127	127	13,5	37,0	45,0	25,0	M8 x 1	7,60
48 x 10R	105	150	BB1	127	127	13,5	37,0	45,0	25,0	M8 x 1	7,60
60 x 10R	122	180	BB1	152	150	17,5	45,0	53,5	27,0	M8 x 1	11,30
60 x 20R	122	180	BB1	152	150	17,5	45,0	53,5	27,0	M8 x 1	11,30
75 x 10R	150	210	BB2	191	180	17,5	45,0	73,0	42,0	M8 x 1	19,40
75 x 20R	150	210	BB2	191	180	17,5	45,0	73,0	42,0	M8 x 1	20,20

Fuso de precisão PSR





d ₀ x P	(mm)		Comprimento		J _s (kgcm ² /m)	Massa m (kg/m)
	d ₁	d ₂	padrão	sob encomenda		
20 x 5R	20,3	19,5	1 500	2 500	1,22	2,45
25 x 5R	25,3	24,1	3 000	5 000	2,99	3,85
25 x 10R	25,6	24,0			2,96	3,82
30 x 5R	30,3	29,5			6,21	5,54
30 x 10R	30,5	29,1			6,15	5,51
39 x 5R	39,3	38,5			17,64	9,36
39 x 10R	39,5	38,1			17,64	9,33
48 x 5R	48,3	47,5			40,88	14,21
48 x 10R	48,5	47,1			40,62	14,16
60 x 10R	60,5	59,1			99,38	22,15
60 x 20R	61,1	58,1			98,38	22,03
75 x 10R	75,5	74,1			243,37	34,67
75 x 20R	76,1	73,1			241,32	34,51

Fusos de precisão PSR com ponta de eixo montada

Estes fusos são compostos por

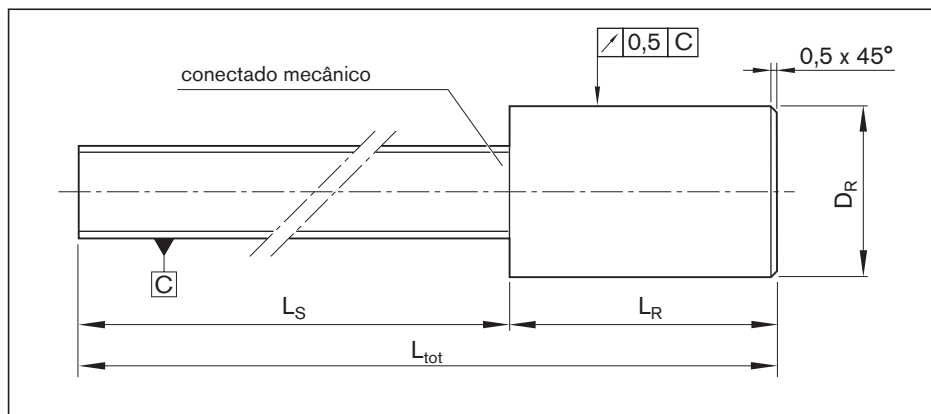
- um fuso e
- uma ponta de eixo não usinada.

A ponta de eixo é conectada mecanicamente ao fuso e fornecida em diversos tamanhos.

Disponemos de uma solução para evitar o surgimento de problemas devido a necessidade rolamentos com grandes diâmetros (ex.: canais de rosca aparentes ou pequena face para encosto axial do rolamento fixo).

Por favor, consulte-nos.

Não é possível fornecer o fuso sem usinagem e porca separadamente.



d ₀ x P (mm)	Classe de tolerância	(mm)			
		D _R -1	L _R +2	L _{tot}	L _S
20 x 5R	T5	36,40	200	1 700	1 500
25 x 5R/10R		36,40	200	1 700	1 500
30 x 5R/10R		46,10	250	2 050	1 800
39 x 5R/10R		76,25	400	2 300	1 900
48 x 5R/10R		80,40	400	2 300	1 900
60 x 10R/20R		98,30	600	3 500	2 900
75 x 10R/20R		110,40	600	3 500	2 900

Visão geral das extremidades de fusos

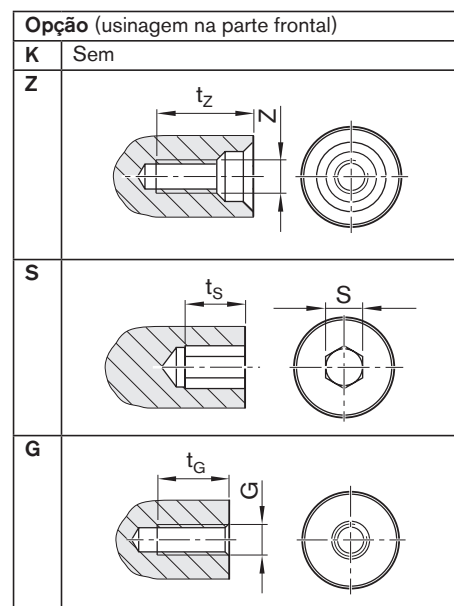
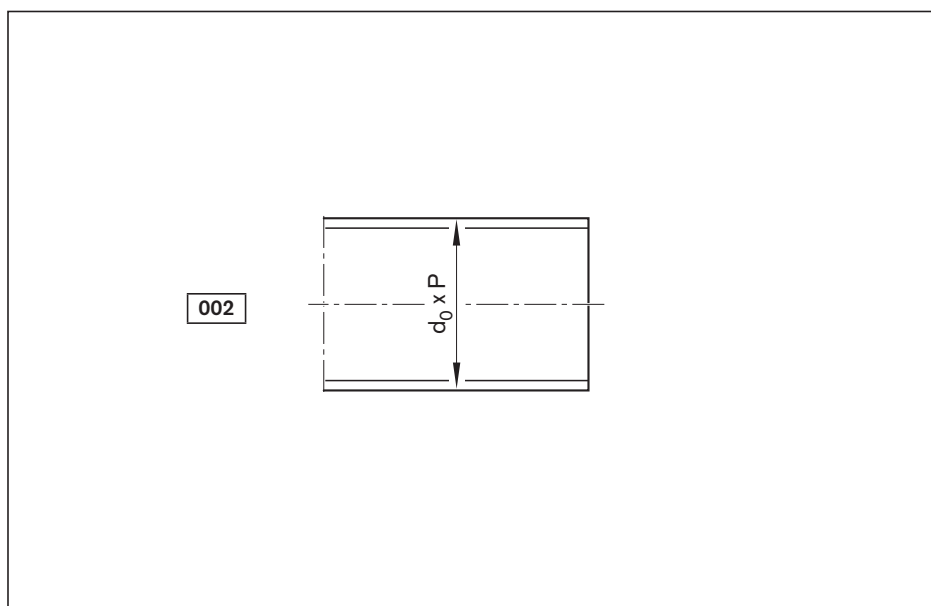
Extremidade com união mecânica

Versão básica		Com chaveta	
002		Página 207	
112		Página 208	122
132		Página 210	142
212		Página 208	222
312		Página 214	
412		Página 216	
512		Página 218	522
532		Página 220	542
612		Página 222	622
712		Página 224	722
812		Página 226	822
832		Página 228	842
912		Página 230	922
932		Página 232	942

Abreviaturas

C	= Capacidade de carga dinâmica	M_{AG}	= torque de aperto do pino roscado
C_0	= capacidade de carga estática	M_{RL}	= torque de atrito do mancal com arruela de vedação
$d_0 \times P$	= tamanho	M_p	= momento de acionamento máximo admissível (condição: sem carga radial na ponta do eixo de acionamento)
d_0	= diâmetro nominal	R_{fb}	= rigidez (axial)
F_{aB}	= carga de ruptura axial da porca ranhurada	R_{kl}	= rigidez contra aperto
G	= rosca interna	P	= Passo (R = direito)
n_G	= rotação limite (engraxado)	S	= sextavado interno
Nr.	= número de material	Z	= Furo de centro
M_A	= torque de aperto da porca ranhurada		

Forma 002

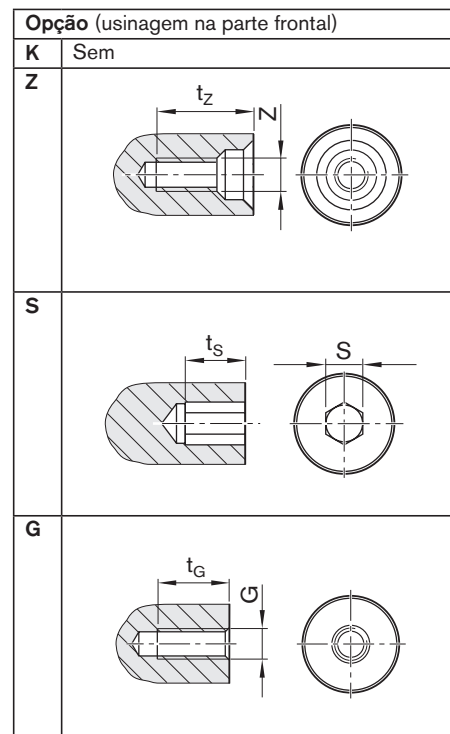
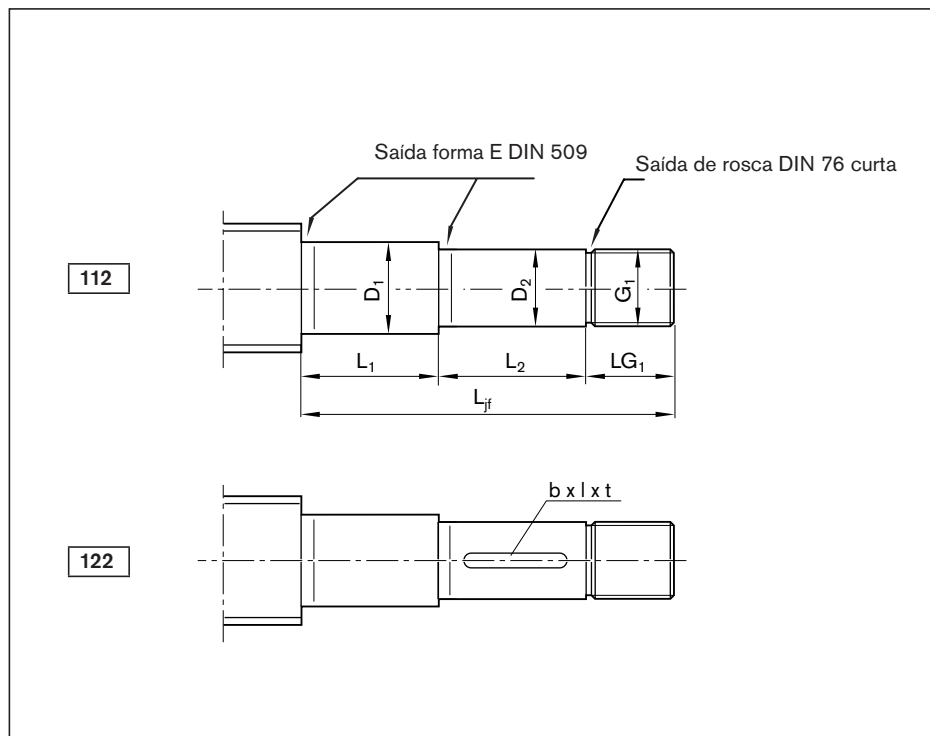


Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	002K200	822K150	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Versão	Tamanho $d_0 \times P$	(mm)					
			Z	t_z	S	t_s	G	t_g
002	200	20 x 5	M6	16,0	8	8	M6	9
	250	25 x 5/10	M8	19,0	10	10	M8	12
	300	30 x 5/10	M10	22,0	12	12	M10	15
	390	39 x 5/10	M12	28,0	14	14	M12	18
	480	48 x 5/10	M16	36,0	17	17	M16	24
	600	60 x 10/20	M20	42,0	17	17	M20	30
	750	75 x 10/20	M20	42,0	19	19	M24	36

Forma 112, 122



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	122Z151	412K120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Versão ¹⁾	Tamanho	(mm)							Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾			Furo de centragem		Sextavado interno		Rosca	
			d ₀ x P	L _{jf}	D ₁ h6	L ₁	D ₂ h7	L ₂	G ₁	LG ₁	b P9	l	t	Z	t _z	S	t _s	G
112	150	20x5	60	15	23	12	25	M12x1	12	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8
122 ²⁾	151	20x5	87	15	50	12	25	M12x1	12	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8
	170	25X5/10	100	17	48	15	30	M15x1	22	5	25	3,0	M6	16	5	5	M6	9
	171	25x5/10	106	17	54	15	30	M15x1	22	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9
	200	30x5/10	116	20	54	18	40	M17x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9
	201	30x5/10	120	20	58	18	40	M17x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9
	300	39x5/10	130	30	54	28	50	M25x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8	M10	15
	301	39x5/10	150	30	74	28	50	M25x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	8	8	M10	15
	350	48x5/10	152	35	66	32	60	M30x1,5	26	10	40	5,0	M10	22,0	10	10	M12	18
	351	48x5/10	168	35	82	32	60	M30x1,5	26	10	40	5,0	M10	22,0	10	10	M12	18
	450	60x10/20	186	45	98	42	60	M40x1,5	28	12	50	5,0	M16	36,0	12	12	M16	24
	600	75x10/20	234	60	122	58	80	M50x1,5	32	16	63	6,0	M16	36,0	17	17	M20	30

1) A localização da extremidade para o rolamento é definida pela versão.

2) Chaveta somente em forma 122

3) Em preparação

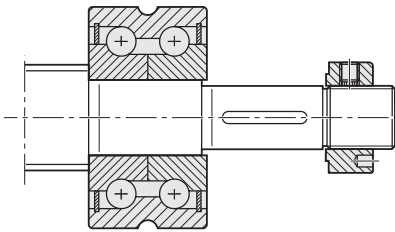
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 112, 122

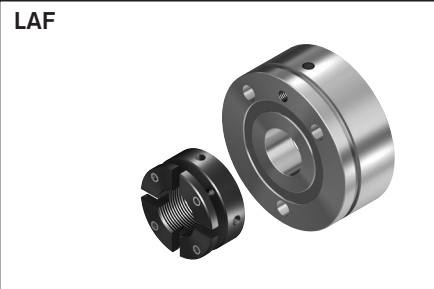
O conjunto do rolamento LAF, LAN, LAS consiste em:

- 1 rolamento
- 1 porca ranhurada

Aplicação

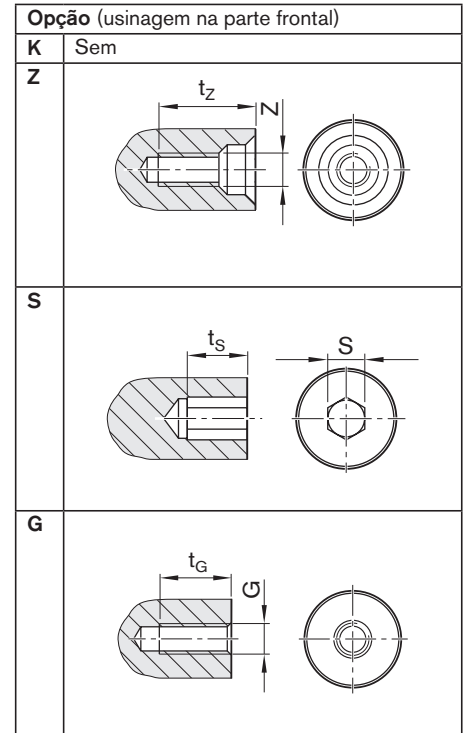
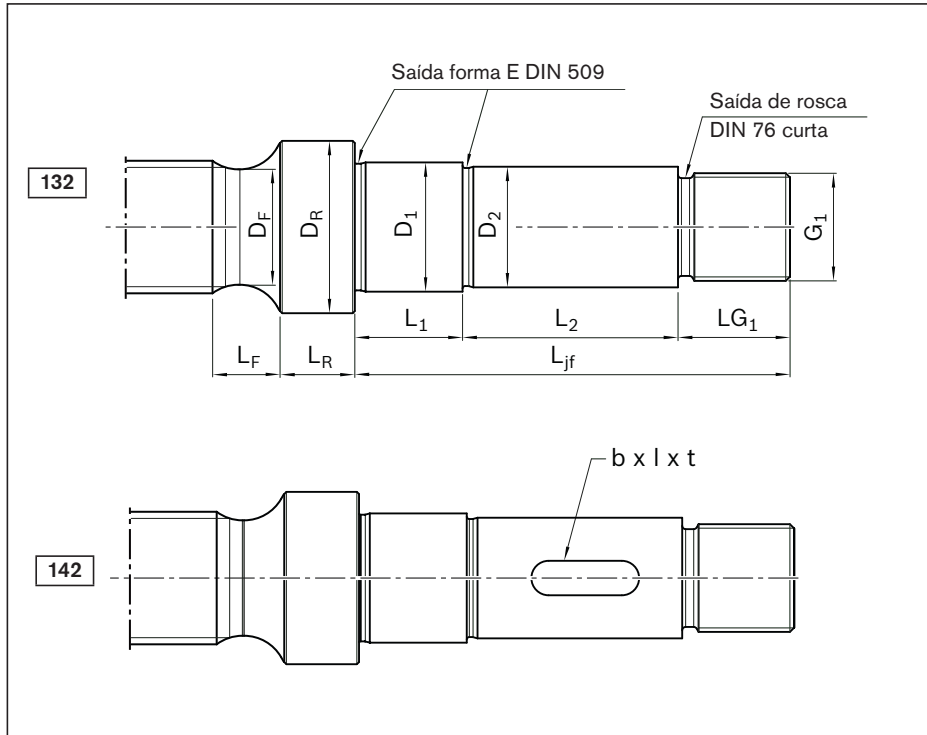


Um dimensionamento técnico separado do momento de acionamento admissível é estritamente necessário.



Modelo ¹⁾	Conjunto do rolamento		
	LAF Número de material	LAN Número de material	LAS Número de material
150	R159A 015 01	R159A 115 01	-
151	-	-	R159A 415 01
170	3)	3)	-
171	-	-	R159A 417 02
200	R159A 320 01	R159A 220 01	-
201	-	-	R159A 420 02
300	R1590 330 30	R1590 230 30	-
301	-	-	R159A 430 01
350	R159A 335 01	R159A 235 01	-
351	-	-	R159A 435 01
450	-	-	R159A 445 01
600	-	-	R159A 460 01

Forma 132, 142



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	142Z250	312Z120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Modelo ¹⁾	Tamanho	(mm)										
			d ₀ x P	L _{jf}	D ₁ h6	L ₁	D ₂ h7	L ₂	G ₁	L _{G1}	D _R	L _R	D _F
132	200	20x5	116	20	54	18	40	M17x1	22	27	7	19,2	14,0
142 ²⁾	250	20x5	159	25	87	22	50	M20x1	22	34	7	19,2	26,0
	251	25x5	138	25	66	22	50	M20x1	22	34	7	24,2	14,0
	252	25x10	138	25	66	22	50	M20x1	22	34	7	23,7	14,0
	253	25x5	159	25	87	22	50	M20x1	22	34	7	24,2	14,0
	254	25x10	159	25	87	22	50	M20x1	22	34	7	23,7	14,0
	300	30x5	150	30	74	28	50	M25x1,5	26	40	10	29,2	17,0
	301	30x10	150	30	74	28	50	M25x1,5	26	40	10	28,7	17,0
	350	30x5	194	35	108	32	60	M30x1,5	26	45	10	29,2	28,0
	351	30x10	194	35	108	32	60	M30x1,5	26	45	10	28,7	28,0
	400	39x5	178	40	90	38	60	M35x1,5	28	54	12	38,1	24,5
	401	39x10	178	40	90	38	60	M35x1,5	28	54	12	37,7	24,5
	500	39x5	245	50	137	48	80	M40x1,5	28	62	12	38,1	32,0
	501	39x10	245	50	137	48	80	M40x1,5	28	62	12	37,7	32,0
	502	48x5	214	50	106	48	80	M40x1,5	28	62	12	47,2	22,0
	503	48x10	214	50	106	48	80	M40x1,5	28	62	12	46,7	22,0
	650	48x5	312	65	178	62	100	M60x2	34	78	18	47,2	46,0
	651	48x10	312	65	178	62	100	M60x2	34	78	18	46,7	46,0
	700	60x10	272	70	138	68	100	M65x2	34	90	20	58,7	50,0
	701	60x20	272	70	138	68	100	M65x2	34	90	20	57,7	50,0
	652	60x10	312	65	178	62	100	M60x2	34	78	18	58,7	39,0
	653	60x20	312	65	178	62	100	M60x2	34	78	18	57,7	39,0
	900	75x10	327	90	169	88	120	M85x2	38	108	25	73,7	59,0
	901	75x20	327	90	169	88	120	M85x2	38	108	25	72,7	59,0
	902	75x10	391	90	233	88	120	M85x2	38	108	25	73,7	59,0
	903	75x20	391	90	233	88	120	M85x2	38	108	25	72,7	59,0

1) A localização das extremidades dos fusos para os conjuntos de rolamentos é definida pela versão.

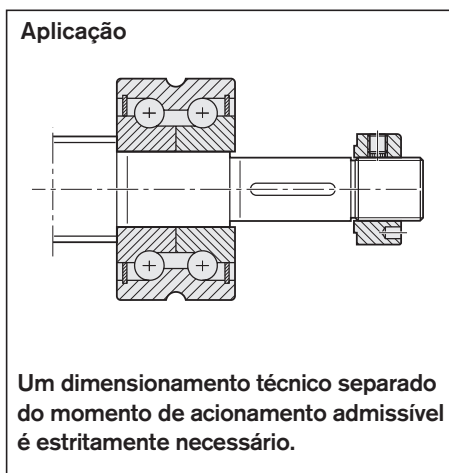
2) Chaveta somente em forma 142

Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 132, 142

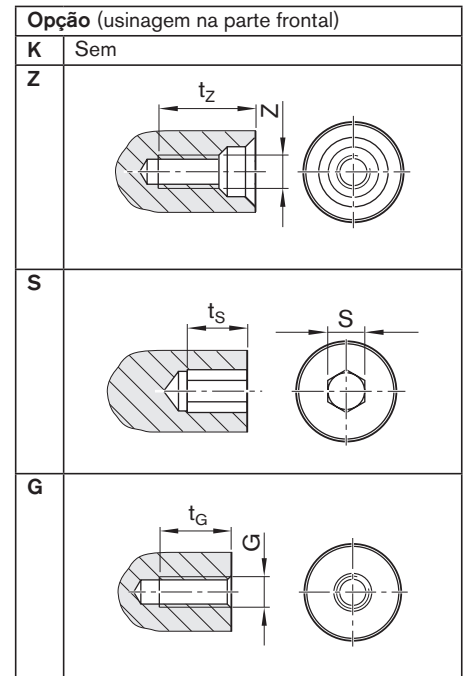
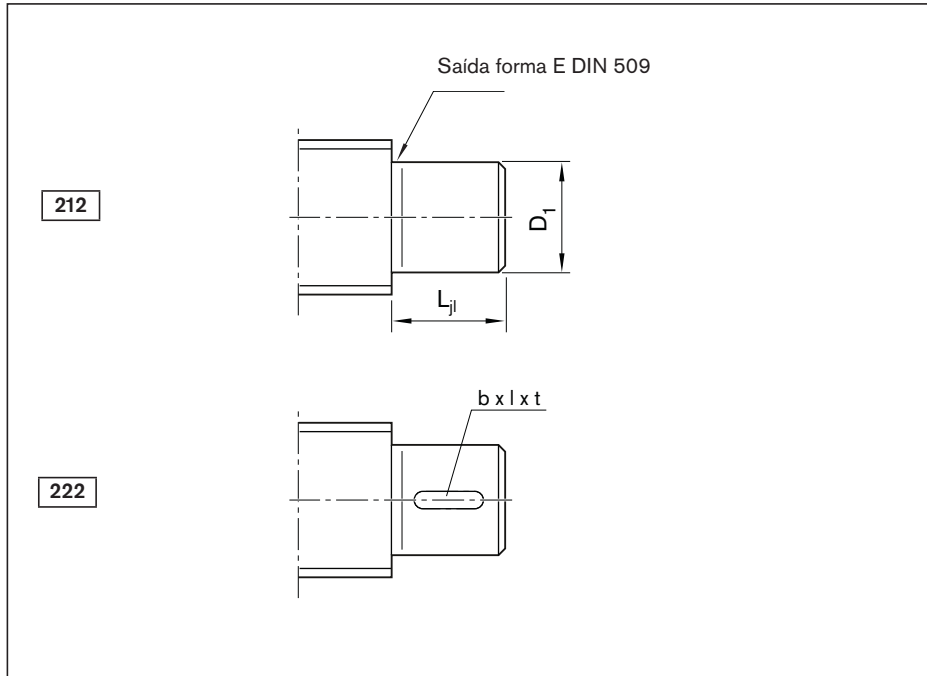
O conjunto do rolamento LAS, FEC-F consiste em:

- 1 rolamento
- 1 porca ranhurada



Modelo ¹⁾	Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾			Furo de centralização		Sextavado interno		Rosca		Conjunto do rolamento	
	b P9	l	t	Z	t _Z	S	t _S	G	t _G	LAS Número de material	FEC-F Número de material
200	6	36	3,5	M6	16	5	5	M6	9	R159A 420 01	-
250	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	-	R159B 425 01
251	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	R159A 425 01	-
252	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	R159A 425 01	-
253	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	-	R159B 425 01
254	6	40	3,5	M6	16	5	5	M8	12	-	R159B 425 01
300	8	40	4,0	M10	22	8	8	M10	15	R159A 430 01	-
301	8	40	4,0	M10	22	8	8	M10	15	R159A 430 01	-
350	10	45	5,0	M10	22	10	10	M12	18	-	R159B 435 01
351	10	45	5,0	M10	22	10	10	M12	18	-	R159B 435 01
400	10	50	5,0	M12	28	12	12	M12	18	R159A 440 01	-
401	10	50	5,0	M12	28	12	12	M12	18	R159A 440 01	-
500	14	50	5,5	M16	36	12	12	M16	24	-	R159B 450 01
501	14	50	5,5	M16	36	12	12	M16	24	-	R159B 450 01
502	14	50	5,5	M16	36	12	12	M16	24	R159A 450 01	-
503	14	50	5,5	M16	36	12	12	M16	24	R159A 450 01	-
650	18	90	7,0	M20	42	19	19	M24	36	-	R159B 465 01
651	18	90	7,0	M20	42	19	19	M24	36	-	R159B 465 01
700	20	90	7,5	M20	42	19	19	M24	36	R159A 470 01	-
701	20	90	7,5	M20	42	19	19	M24	36	R159A 470 01	-
652	18	90	7,0	M20	42	19	19	M24	36	-	R159B 465 01
653	18	90	7,0	M20	42	19	19	M24	36	-	R159B 465 01
900	25	100	9,0	M20	42	19	19	M30	45	R159A 490 01	-
901	25	100	9,0	M20	42	19	19	M30	45	R159A 490 01	-
902	25	100	9,0	M20	42	19	19	M30	45	-	R159B 490 01
903	25	100	9,0	M20	42	19	19	M30	45	-	R159B 490 01

Forma 212, 222



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	222Z150	412Z120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Modelo ¹⁾	Tamanho d ₀ x P	(mm)							Rosca				Rolamento radial de esferas conforme DIN 625 ³⁾		
			L _{ji}	D ₁ j6	Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾			Furo de centragem		Sextavado interno	t _s	G	t _G	Abreviaturas	Conjunto do rolamento LAD Número de material	
					b P9	l	t	Z	t _Z	S						
212	120	20x5	13	12	4	8	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8	6201.2RS	R3414 042 00	
222 ²⁾	150	20x5	15	15	5	10	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	6202.2RS	R3414 074 00	
	170	25x5/10	15	17	5	10	3,0	M6	16,0	5	5	M6	9	6203.2RS	R3414 050 00	
	200	30x5/10	24	20	6	14	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12	6204.2RS	R3414 038 00	
	250	30x5/10	28	25	8	18	4,0	M10	22,0	8	8	M10	15	6205.2RS	R3414 063 00	
	300	39x5/10	28	30	8	18	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18	6206.2RS	R3414 051 00	
	350	48x5/10	32	35	10	22	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18	6207.2RS	R3414 075 00	
	500	60x10/20	46	50	14	36	5,5	M16	36,0	19	19	M20	30	6210.2RS	R3414 077 00	
	600	75x10/20	60	60	18	50	7,0	M20	42,0	19	19	M24	36	6212.2RS	R3414 078 00	

1) A localização das extremidades dos fusos para os conjuntos de rolamentos é definida pela versão.

2) Chaveta somente em forma 222

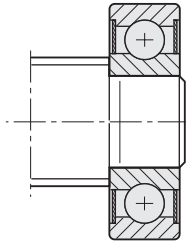
3) Rolamento radial de esferas somente em forma 212

4) Volume de fornecimento: 1 rolamento, 2 anéis de trava

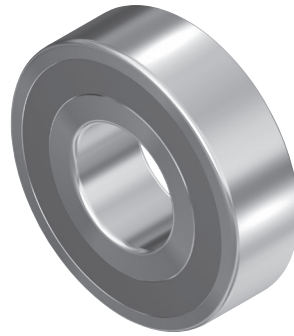
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 212

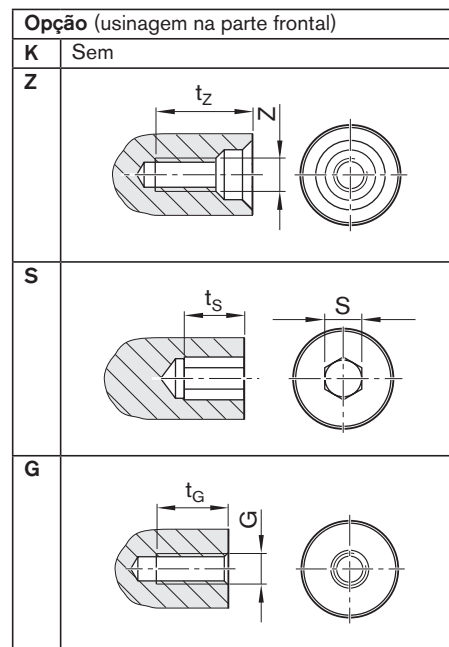
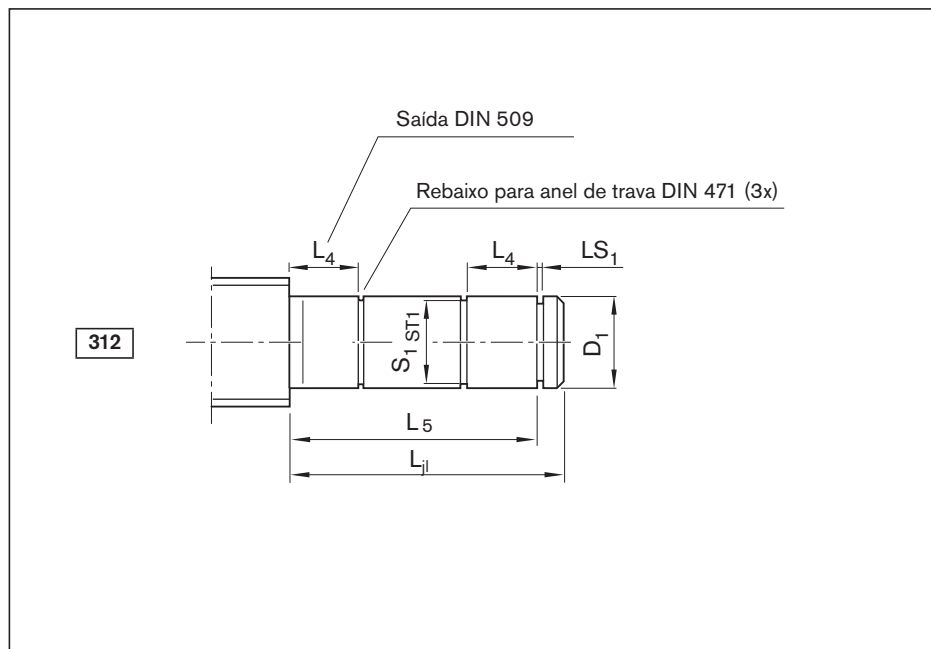
Aplicação



Conjunto do rolamento LAD⁴⁾



Forma 312



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	312Z120	822K150	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Modelo ¹⁾	Tamanho (mm)								Furo de centralização		Sextavado interno	Rosca		Conjunto do rolamento LAD	
			d ₀ x P	D ₁ j6	L _{jl}	L ₄	L ₅	S ₁	ST1	LS ₁ H13	Z	t _z	S	t _s		G
312	120	20 x 5	12	43	10	40	11,5	h11	1,10	M4	10,0	4	4	M5	8	R1590 612 00
	150	20 x 5	15	47	11	44	14,3	h11	1,10	M5	12,5	4	4	M6	9	R1590 615 00
	170	25 x 5/10	17	51	12	48	16,2	h11	1,10	M6	16,0	5	5	M6	9	R1590 617 00
	200	30 x 5/10	20	60	14	56	19,0	h11	1,30	M6	16,0	5	5	M8	12	R1590 620 00
	250	30 x 5/10	25	64	15	60	23,9	h12	1,30	M10	22,0	8	8	M10	15	R1590 625 00
	300	39 x 5/10	30	68	16	64	28,6	h12	1,60	M10	22,0	10	10	M12	18	R1590 630 00
	350	48 x 5/10	35	73	17	68	33,0	h12	1,60	M12	28,0	12	12	M12	18	R1590 635 00
	500	60 x 10/20	50	87	20	80	47,0	h12	2,15	M16	36,0	19	19	M20	30	R1590 650 00
600	75 x 10/20	60	95	22	88	57,0	h12	2,15	M20	42,0	19	19	M24	36	R1590 660 00	

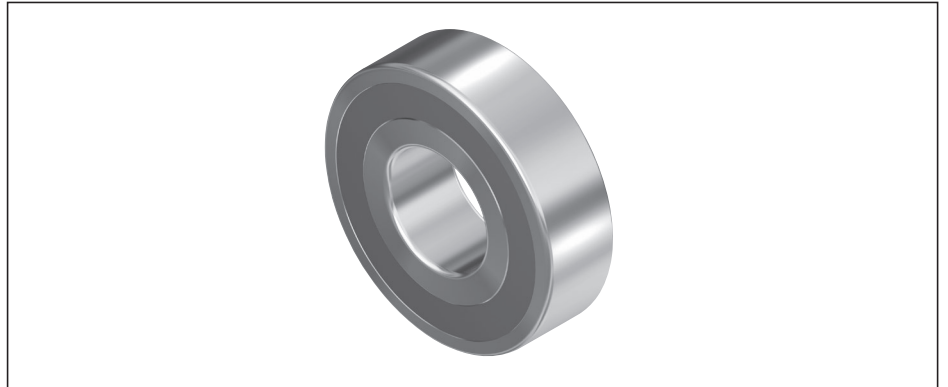
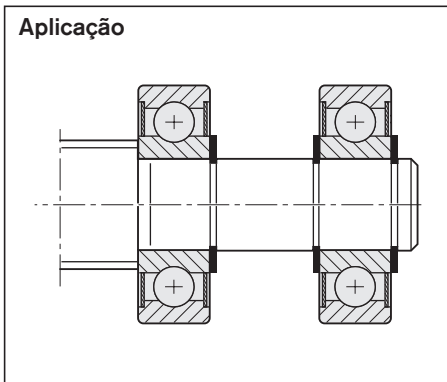
1) A localização das extremidades dos fusos para os conjuntos de rolamentos é definida pela versão.

Nota: A forma 312 utilizada com dois rolamentos apoiados aumenta a rotação crítica; consulte «Rotação crítica ncr» na página 270.

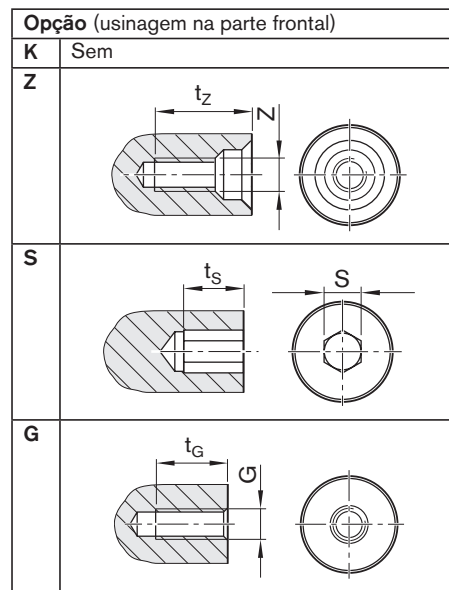
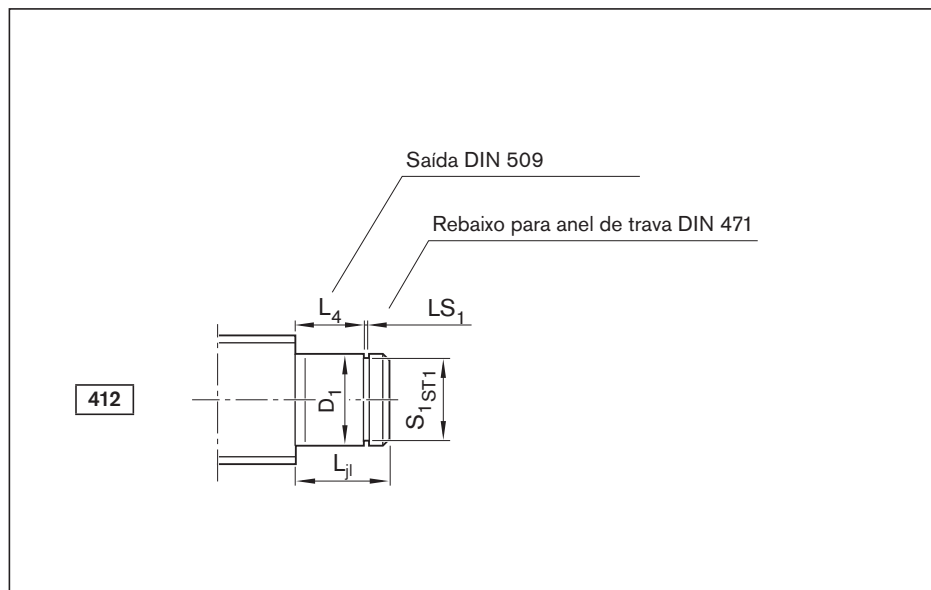
Abreviaturas, consulte o capítulo “Abreviaturas”

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 312

- O rolamento LAD consiste em:
- 1 rolamento (2x necessários)
 - 2 anéis de trava



Forma 412



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	412Z120	822K150	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Versão ¹⁾	Tamanho d ₀ x P	(mm)						Furo de centralização		Sextavado interno	Rosca			Conjunto do rolamento LAD
			D ₁ j6	L _{j1}	L ₄	S ₁	ST1	LS ₁ H13	Z	t _z	S	t _s	G	t _G	Número de material
412	120	20 x 5	12	13	10	11,5	h11	1,10	M4	10,0	4	4	M5	8	R1590 612 00
	150	20 x 5	15	14	11	14,3	h11	1,10	M5	12,5	4	4	M6	9	R1590 615 00
	170	25 x 5/10	17	15	12	16,2	h11	1,10	M6	16,0	5	5	M6	9	R1590 617 00
	200	30 x 5/10	20	18	14	19,0	h11	1,30	M6	16,0	5	5	M8	12	R1590 620 00
	250	30 x 5/10	25	19	15	23,9	h12	1,30	M10	22,0	8	8	M10	15	R1590 625 00
	300	39 x 5/10	30	20	16	28,6	h12	1,60	M10	22,0	10	10	M12	18	R1590 630 00
	350	48 x 5/10	35	22	17	33,0	h12	1,60	M12	28,0	12	12	M12	18	R1590 635 00
	500	60 x 10/20	50	27	20	47,0	h12	2,15	M16	36,0	19	19	M20	30	R1590 650 00
600	75 x 10/20	60	29	22	57,0	h12	2,15	M20	42,0	19	19	M24	36	R1590 660 00	

1) A localização das extremidades dos fusos para os conjuntos de rolamentos é definida pela versão.

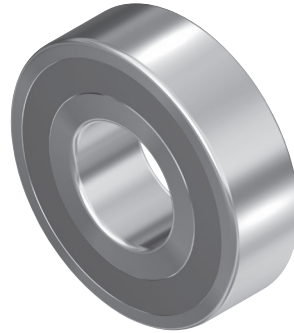
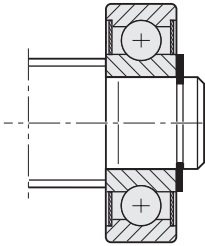
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 412

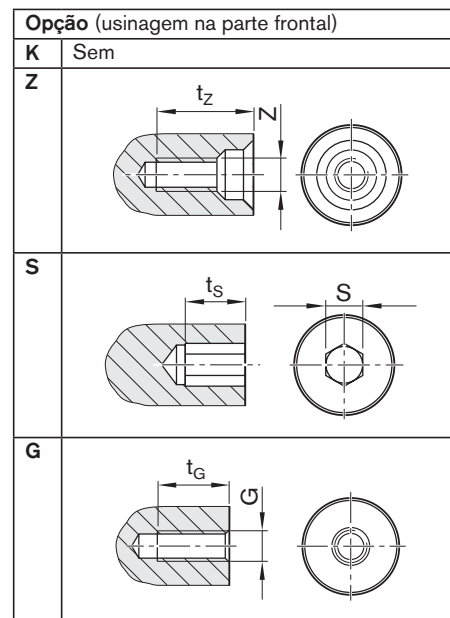
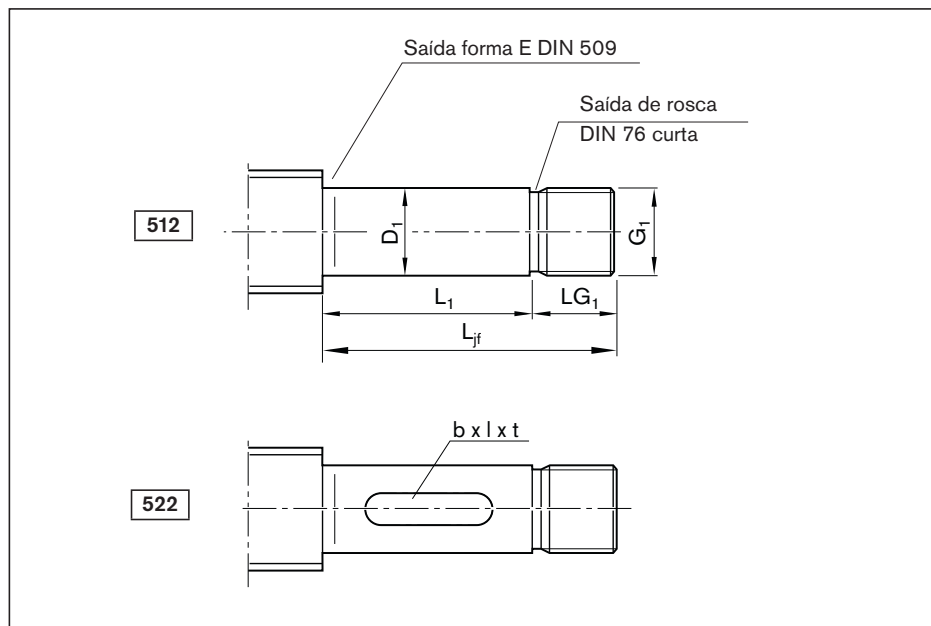
O rolamento LAD consiste em:

- 1 rolamento
- 2 anéis de trava

Aplicação



Forma 512, 522



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	512Z150	312Z120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Versão ¹⁾	Tamanho (mm)	Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾					Furo de centragem		Sextavado interno		Rosca				
			d ₀ x P	L _{jf} h6	D ₁	L ₁	G ₁	LG ₁	b P9	l	t	Z	t _z	S	t _s	G
512/ 522 ²⁾	150	20 x 5	45	15	23	M15x1	22	5	14	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9
	151	20 x 5	72	15	50	M15x1	22	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9
	170	25 x 5	70	17	48	M17x1	22	5	25	3,0	M6	16	5	5	M6	9
		25 x 10	70	17	48	M17x1	22	5	25	3,0	M6	16	5	5	M6	9
	171	25 x 5	76	17	54	M17x1	22	5	25	3,0	M6	16,0	5	5	M6	9
		25 x 10	76	17	54	M17x1	22	5	25	3,0	M6	16,0	5	5	M6	9
	200	30 x 5	76	20	54	M20x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12
		30 x 10	76	20	54	M20x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12
	201	30 x 5	80	20	58	M20x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12
		30 x 10	80	20	58	M20x1	22	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M8	12
	300	39 x 5	80	30	54	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18
		39 x 10	80	30	54	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18
	301	39 x 5	100	30	74	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18
		39 x 10	100	30	74	M30x1,5	26	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M12	18
	350	48 x 5	94	35	66	M35x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18
		48 x 10	94	35	66	M35x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18
	351	48 x 5	110	35	82	M35x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18
		48 x 10	110	35	82	M35x1,5	28	10	40	5,0	M12	28,0	12	12	M12	18
	450	60 x 10	126	45	98	M45x1,5	28	14	63	5,5	M16	36,0	14	14	M16	24
		60 x 20	126	45	98	M45x1,5	28	14	63	5,5	M16	36,0	14	14	M16	24
	600	75 x 10	156	60	122	M60x2	34	18	80	7,0	M20	42,0	19	19	M24	36
		75 x 20	156	60	122	M60x2	34	18	80	7,0	M20	42,0	19	19	M24	36

1) A localização da extremidade para o rolamento é definida pela versão.

2) Chaveta somente em forma 522

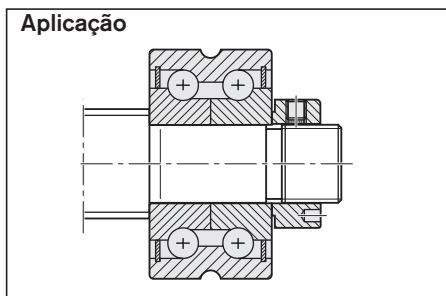
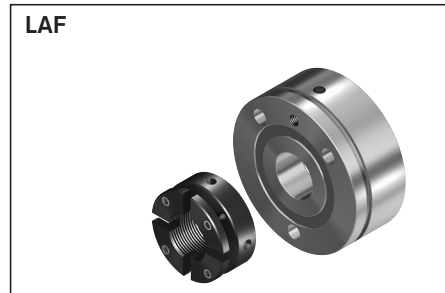
3) Em preparação

Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 512

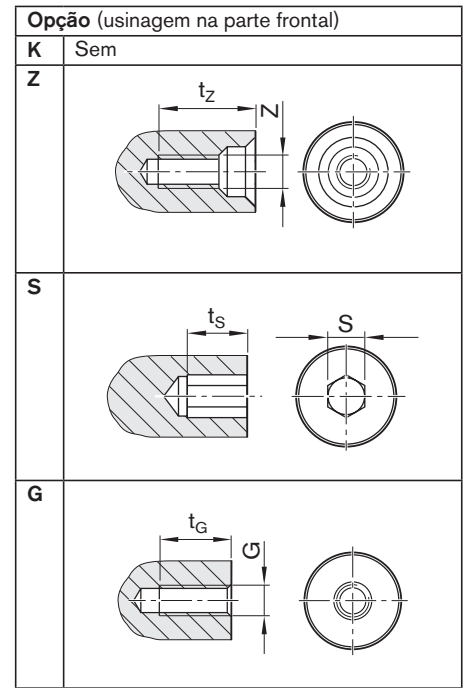
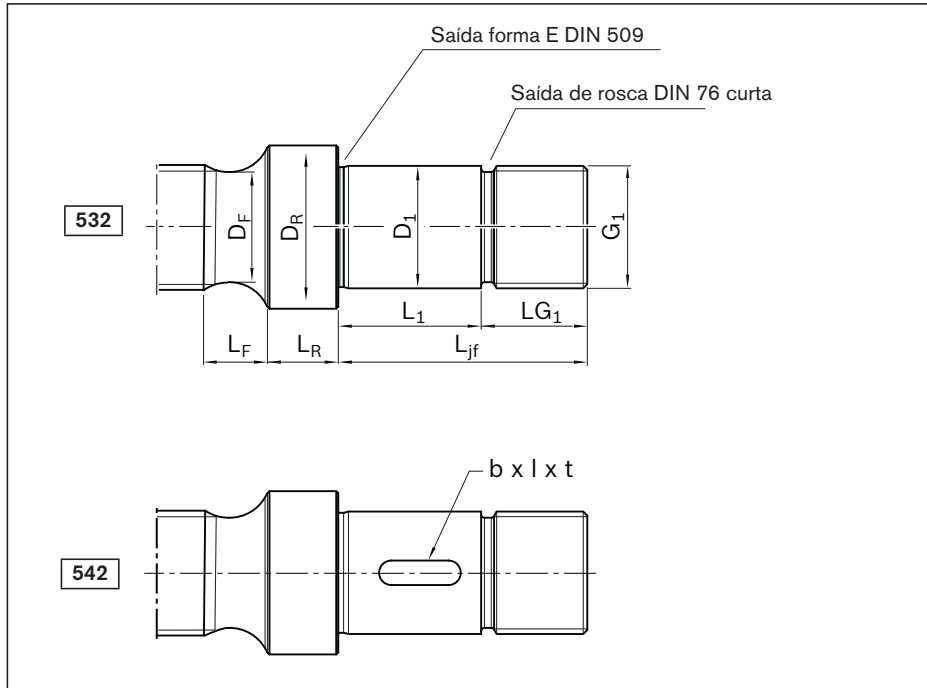
O conjunto do rolamento LAF, LAN, LAS consiste em:

- 1 rolamento
- 1 porca ranhurada



Modelo ¹⁾	Tamanho d ₀ x P	M _p (Nm) (somente para forma 512)	Conjunto do rolamento		
			LAF Número de material	LAN Número de material	LAS Número de material
150	20 x 5	12,1	R159A 015 01	R159A 115 01	-
151	20 x 5	12,1	-	-	R159A 415 01
170	25 x 5	16,0 ³⁾	-	³⁾	-
	25 x 10	25,8 ³⁾	-	³⁾	-
171	25 x 5	16,0	-	-	R159A 417 02
	25 x 10	25,8	-	-	R159A 417 02
200	30 x 5	22,6	R159A 320 01	R159A 220 01	-
	30 x 10	38,8	R159A 320 01	R159A 220 01	-
201	30 x 5	22,6	-	-	R159A 420 02
	30 x 10	38,8	-	-	R159A 420 02
300	39 x 5	46,1	R1590 330 30	R1590 230 30	-
	39 x 10	86,4	R1590 330 30	R1590 230 30	-
301	39 x 5	46,1	-	-	R159A 430 01
	39 x 10	86,4	-	-	R159A 430 01
350	48 x 5	62,7	R159A 335 01	R159A 235 01	-
	48 x 10	120,4	R159A 335 01	R159A 235 01	-
351	48 x 5	62,7	-	-	R159A 435 01
	48 x 10	120,4	-	-	R159A 435 01
450	60 x 10	194,3	-	-	R159A 445 01
	60 x 20	359,7	-	-	R159A 445 01
600	75 x 10	324,8	-	-	R159A 460 01
	75 x 20	624,2	-	-	R159A 460 01

Forma 532, 542



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	532Z200	412Z120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Modelo ¹⁾	Tamanho (mm)										Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾		
			d ₀ x P	L _{jf}	D ₁ h6	L ₁	G ₁	LG ₁	D _R	L _R	D _F	L _F	b P9	l
532	200	20 x 5	76	20	54	M20x1	22	27	7	19,2	14,0	6	36	3,5
542 ²⁾	250	20 x 5	113	25	87	M25x1,5	26	34	7	19,2	26,0	8	40	4,0
	252	25 x 5	92	25	66	M25x1,5	26	34	7	24,2	14,0	8	40	4,0
	253	25 x 10	92	25	66	M25x1,5	26	34	7	23,7	14,0	8	40	4,0
	254	25 x 5	113	25	87	M25x1,5	26	34	7	24,2	14,0	8	40	4,0
	255	25 x 10	113	25	87	M25x1,5	26	34	7	23,7	14,0	8	40	4,0
	300	30 x 5	100	30	74	M30x1,5	26	40	10	29,2	17,0	8	40	4,0
	301	30 x 10	100	30	74	M30x1,5	26	40	10	28,7	17,0	8	40	4,0
	350	30 x 5	136	35	108	M35x1,5	28	45	10	29,2	28,0	10	45	5,0
	351	30 x 10	136	35	108	M35x1,5	28	45	10	28,7	28,0	10	45	5,0
	400	39 x 5	118	40	90	M40x1,5	28	54	12	38,1	24,5	12	50	5,0
	401	39 x 10	118	40	90	M40x1,5	28	54	12	37,7	24,5	12	50	5,0
	500	39 x 5	169	50	137	M50x1,5	32	62	12	38,1	32,0	14	50	5,5
	501	39 x 10	169	50	137	M50x1,5	32	62	12	37,7	32,0	14	50	5,5
	502	48 x 5	138	50	106	M50x1,5	32	62	12	47,2	22,0	14	50	5,5
	503	48 x 10	138	50	106	M50x1,5	32	62	12	46,7	22,0	14	50	5,5
	650	48 x 5	212	65	178	M65x2	34	78	18	47,2	46,0	18	90	7,0
	651	48 x 10	212	65	178	M65x2	34	78	18	46,7	46,0	18	90	7,0
	700	60 x 10	174	70	138	M70x2	36	90	20	58,7	50,0	20	90	7,5
	701	60 x 20	174	70	138	M70x2	36	90	20	57,7	50,0	20	90	7,5
	652	60 x 10	212	65	178	M65x2	34	78	18	58,7	39,0	18	90	7,0
	653	60 x 20	212	65	178	M65x2	34	78	18	57,7	39,0	18	90	7,0
	900	75 x 10	209	90	169	M90x2	40	108	25	73,7	59,0	25	100	9,0
	901	75 x 20	209	90	169	M90x2	40	108	25	72,7	59,0	25	100	9,0
	902	75 x 10	273	90	233	M90x2	40	108	25	73,7	59,0	25	100	9,0
	903	75 x 20	273	90	233	M90x2	40	108	25	72,7	59,0	25	100	9,0

1) A localização das extremidades dos fusos para os conjuntos de rolamentos é definida pela versão.

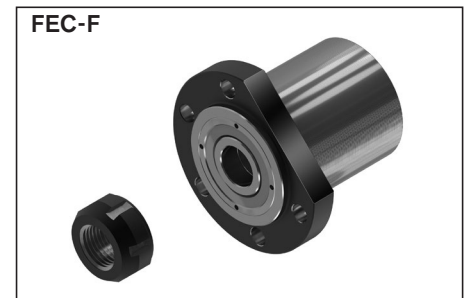
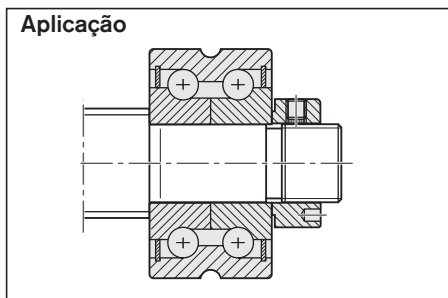
2) Chaveta somente em forma 542

Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 532

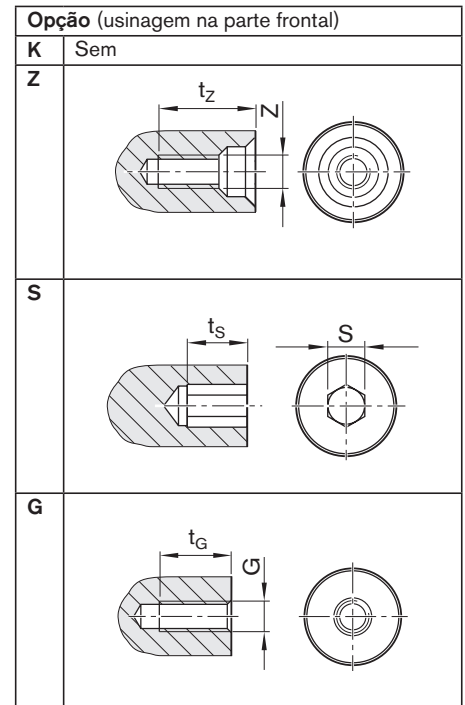
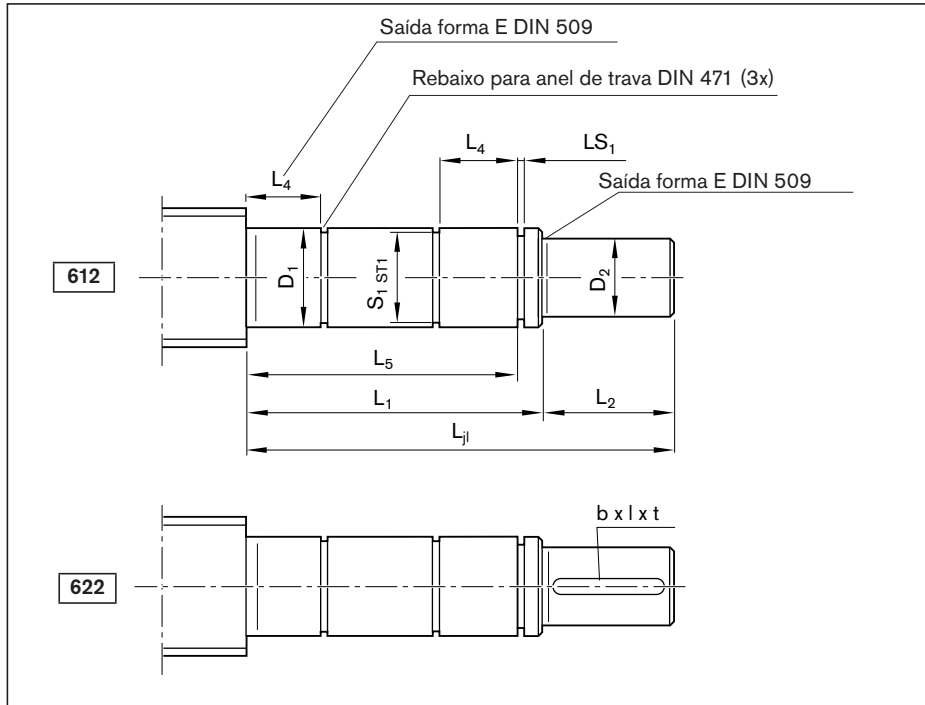
O conjunto do rolamento FEC-F, LAS
consiste em:

- 1 rolamento
- 1 porca ranhurada



Modelo ¹⁾	Furo de centralização		Sextavado interno		Rosca		Mp (Nm) somente para forma 532	Conjunto do rolamento	
	Z	t _Z	S	t _S	G	t _G		LAS Número de material	FEC-F Número de material
200	M6	16	5	5	M6	9	22,9	R159A 420 01	-
250	M6	16	5	5	M8	12	28,6	-	R159B 425 01
252	M10	22	8	8	M10	15	33,3	R159A 425 01	-
253	M10	22	8	8	M10	15	60,5	R159A 425 01	-
254	M10	22	8	8	M10	15	33,3	-	R159B 425 01
255	M10	22	8	8	M10	15	60,5	-	R159B 425 01
300	M10	22	8	8	M10	15	45,8	R159A 430 01	-
301	M10	22	8	8	M10	15	85,9	R159A 430 01	-
350	M10	22	10	10	M12	18	54,3	-	R159B 435 01
351	M10	22	10	10	M12	18	108,6	-	R159B 435 01
400	M12	28	12	12	M12	18	80,2	R159A 440 01	-
401	M12	28	12	12	M12	18	156,0	R159A 440 01	-
500	M16	36	12	12	M16	24	91,1	-	R159B 450 01
501	M16	36	12	12	M16	24	175,4	-	R159B 450 01
502	M16	36	12	12	M16	24	121,3	R159A 450 01	-
503	M16	36	12	12	M16	24	237,3	R159A 450 01	-
650	M20	42	19	19	M24	36	137,4	-	R159B 465 01
651	M20	42	19	19	M24	36	279,9	-	R159B 465 01
700	M20	42	19	19	M24	36	423,8	R159A 470 01	-
701	M20	42	19	19	M24	36	793,8	R159A 470 01	-
652	M20	42	19	19	M24	36	408,1	-	R159B 465 01
653	M20	42	19	19	M24	36	771,4	-	R159B 465 01
900	M20	42	19	19	M30	45	656,2	R159A 490 01	-
901	M20	42	19	19	M30	45	1 250,0	R159A 490 01	-
902	M20	42	19	19	M30	45	656,2	-	R159B 490 01
903	M20	42	19	19	M30	45	1 250,0	-	R159B 490 01

Forma 612, 622



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	622Z150	822K150	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Versão ¹⁾	Tamanho (mm)										
			$d_o \times P$	L_{ji}	D_1 j6	L_1	D_2 h7	L_2	L_4	L_5	S_1	ST1
612	120	20 x 5	68	12	43	10	25	10	40	11,5	h11	1,10
	622 ²⁾	150	20 x 5	72	15	47	12	25	11	14,3	h11	1,10
	170	25 x 5	81	17	51	15	30	12	48	16,2	h11	1,10
		25 x 10	81	17	51	15	30	12	48	16,2	h11	1,10
	200	30 x 5	100	20	60	18	40	14	56	19,0	h11	1,30
		30 x 10	100	20	60	18	40	14	56	19,0	h11	1,30
	250	30 x 5	114	25	64	22	50	15	60	23,9	h12	1,30
		30 x 10	114	25	64	22	50	15	60	23,9	h12	1,30
	300	39 x 5	118	30	68	28	50	16	64	28,6	h12	1,60
		39 x 10	118	30	68	28	50	16	64	28,6	h12	1,60
	350	48 x 5	133	35	73	32	60	17	68	33,0	h12	1,60
		48 x 10	133	35	73	32	60	17	68	33,0	h12	1,60
	500	60 x 10	167	50	87	48	80	20	80	47,0	h12	2,15
		60 x 20	167	50	87	48	80	20	80	47,0	h12	2,15
	600	75 x 10	175	60	95	58	80	22	88	57,0	h12	2,15
		75 x 20	175	60	95	58	80	22	88	57,0	h12	2,15

1) A localização das extremidades dos fusos para os conjuntos de rolamentos é definida pela versão.

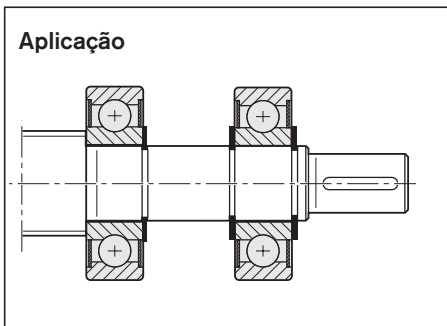
Nota: A forma 312 utilizada com dois rolamentos apoiados aumenta a rotação crítica; consulte «Rotação crítica ncr» na página 270.

2) Chaveta somente em forma 622

3) Lote de fornecimento por conjunto: 1 rolamento, 2 anéis de trava. Para aplicação da forma 612-622: Conjunto 2x necessário.

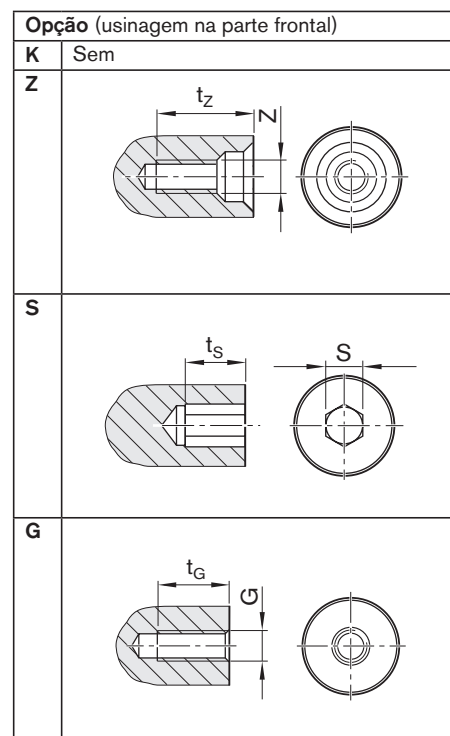
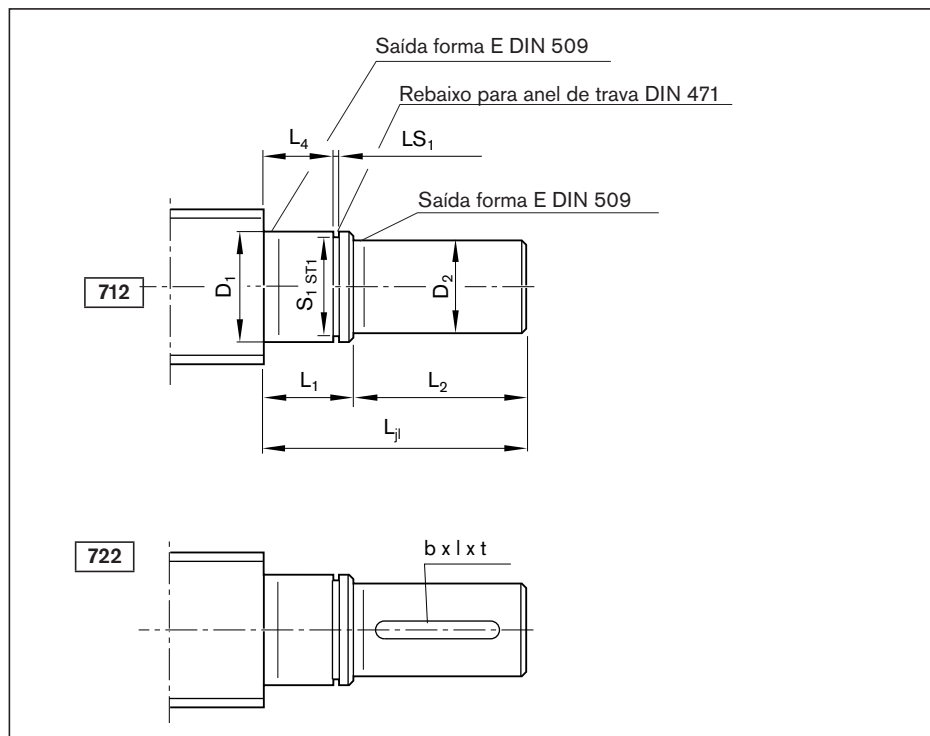
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 612, 622



Modelo ¹⁾	Tamanho d ₀ x P	Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾			Furo de centralização		Sextavado interno		Rosca		M _p (Nm) Forma		Conjunto do rolamento
		b P9	l	t	Z	t _z	S	t _s	G	t _g	612	622	LAD ³⁾ Número de material
120	20 x 5	3	20	1,8	M3	9,0	4	4	M4	6	16,2	12,8	R1590 612 00
150	20 x 5	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8	29,1	21,9	R1590 615 00
170	25 x 5	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	40,2	40,2	R1590 617 00
	25 x 10	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	40,2	40,2	R1590 617 00
200	30 x 5	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	61,4	61,4	R1590 620 00
	30 x 10	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	61,4	61,4	R1590 620 00
250	30 x 5	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	118,2	118,2	R1590 625 00
	30 x 10	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	118,3	118,3	R1590 625 00
300	39 x 5	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	173,6	173,6	R1590 630 00
	39 x 10	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	173,8	173,8	R1590 630 00
350	48 x 5	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	244,6	244,6	R1590 635 00
	48 x 10	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	244,9	244,9	R1590 635 00
500	60 x 10	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	669,6	669,6	R1590 650 00
	60 x 20	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	671,1	671,1	R1590 650 00
600	75 x 10	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	30	1142,4	1142,4	R1590 660 00
	75 x 20	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	30	1144,5	1144,5	R1590 660 00

Forma 712, 722



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	712Z120	822K150	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Versão ¹⁾	Tamanho (mm)	(mm)									
			d ₀ x P	L _j	D ₁ j6	L ₁	D ₂ h7	L ₂	L ₄	S ₁	ST1	LS ₁ H13
712	120	20 x 5	38	12	13	10	25	10	11,5	h11	1,10	
	722 ²⁾	150	20 x 5	39	15	14	12	25	11	14,3	h11	1,10
	170	25 x 5	45	17	15	15	30	12	16,2	h11	1,10	
		25 x 10	45	17	15	15	30	12	16,2	h11	1,10	
	200	30 x 5	58	20	18	18	40	14	19,0	h11	1,30	
		30 x 10	58	20	18	18	40	14	19,0	h11	1,30	
	250	30 x 5	69	25	19	22	50	15	23,9	h12	1,30	
		30 x 10	69	25	19	22	50	15	23,9	h12	1,30	
	300	39 x 5	70	30	20	28	50	16	28,6	h12	1,60	
		39 x 10	70	30	20	28	50	16	28,6	h12	1,60	
	350	48 x 5	82	35	22	32	60	17	33,0	h12	1,60	
		48 x 10	82	35	22	32	60	17	33,0	h12	1,60	
	500	60 x 10	107	50	27	48	80	20	47,0	h12	2,15	
		60 x 20	107	50	27	48	80	20	47,0	h12	2,15	
	600	75 x 10	109	60	29	58	80	22	57,0	h12	2,15	
		75 x 20	109	60	29	58	80	22	57,0	h12	2,15	

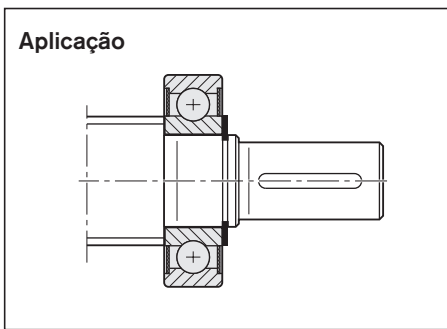
1) A localização das extremidades dos fusos para os conjuntos de rolamentos é definida pela versão.

2) Chaveta somente em forma 722

3) Lote de fornecimento por conjunto: 1 rolamento, 2 anéis de trava.

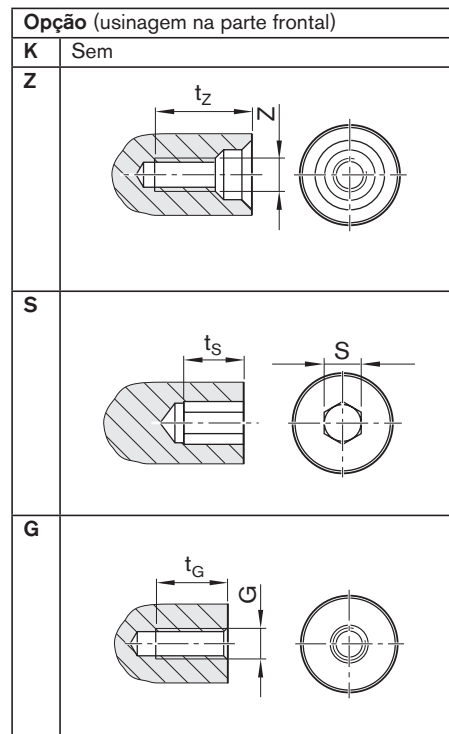
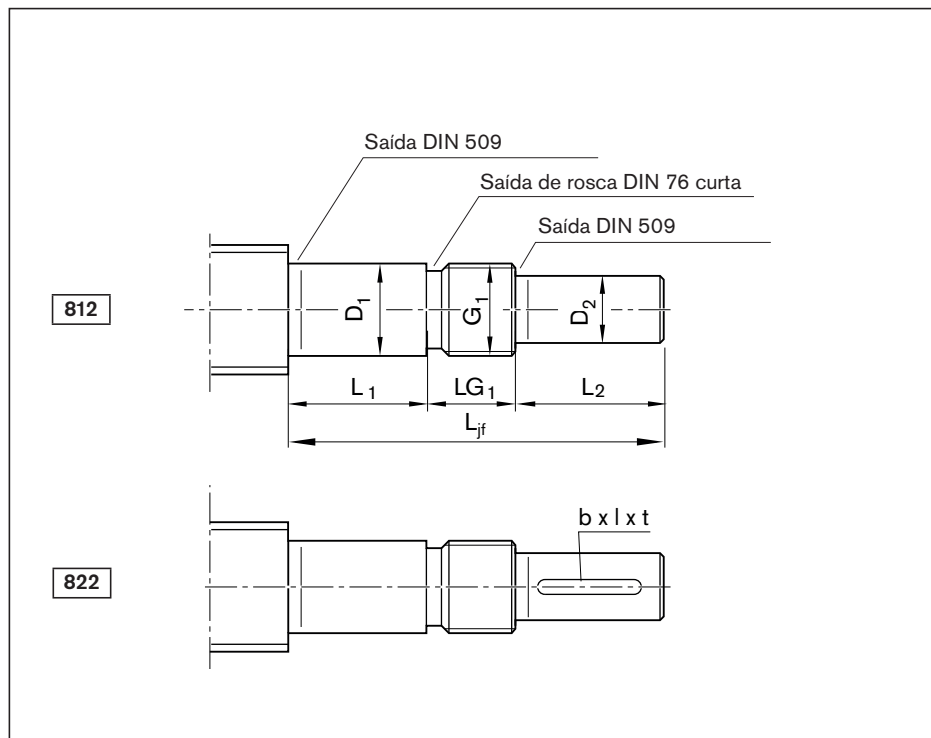
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 712, 722



Modelo ¹⁾	Tamanho d _o x P	Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾			Furo de centragem		Sextavado interno		Rosca		M _p (Nm) Forma		Módulo Rolamento
		b P9	l	t	Z	t _z	S	t _s	G	t _G	712	722	LAD ²⁾ Número de material
120	20 x 5	3	20	1,8	M3	9,0	4	4	M4	6	16,2	12,7	R1590 612 00
150	20 x 5	4	20	2,5	M4	10,0	4	4	M5	8	29,1	21,6	R1590 615 00
170	25 x 5	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	40,2	40,2	R1590 617 00
	25 x 10	5	25	3,0	M5	12,5	4	4	M6	9	40,2	40,2	R1590 617 00
200	30 x 5	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	61,4	61,4	R1590 620 00
	30 x 10	6	28	3,5	M6	16,0	5	5	M6	9	61,4	61,4	R1590 620 00
250	30 x 5	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	118,2	118,2	R1590 625 00
	30 x 10	6	36	3,5	M8	19,0	6	6	M8	12	118,3	118,3	R1590 625 00
300	39 x 5	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	173,6	173,6	R1590 630 00
	39 x 10	8	36	4,0	M10	22,0	10	10	M10	15	173,8	173,8	R1590 630 00
350	48 x 5	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	244,6	244,6	R1590 635 00
	48 x 10	10	40	5,0	M12	28,0	10	10	M12	18	244,9	244,9	R1590 635 00
500	60 x 10	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	669,6	669,6	R1590 650 00
	60 x 20	14	63	5,5	M16	36,0	17	17	M16	24	671,1	671,1	R1590 650 00
600	75 x 10	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	30	1142,4	1142,4	R1590 660 00
	75 x 20	16	63	6,0	M20	42,0	19	19	M20	30	1144,5	1144,5	R1590 660 00

Forma 812, 822



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	822Z150	412Z120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Versão ¹⁾	Tamanho	(mm)							Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾		
			d ₀ x P	L _{if}	D ₁ h6	L ₁	D ₂ h7	L ₂	G ₁	LG ₁	b P9	l
812	150	20 x 5	70	15	23	12	25	M15x1	22	4	20	2,5
	822 ²⁾	153	20 x 5	97	15	50	12	25	M15x1	22	4	20
	170	25 x 5	100	17	48	15	30	M17x1	22	5	25	3,0
		25 x 10	100	17	48	15	30	M17x1	22	5	25	3,0
	171	25 x 5	106	17	54	15	30	M17x1	22	5	25	3,0
		25 x 10	106	17	54	15	30	M17x1	22	5	25	3,0
	205	30 x 5	116	20	54	18	40	M20x1	22	6	28	3,5
		30 x 10	116	20	54	18	40	M20x1	22	6	28	3,5
	206	30 x 5	120	20	58	18	40	M20x1	22	6	28	3,5
		30 x 10	120	20	58	18	40	M20x1	22	6	28	3,5
	305	39 x 5	128	30	54	25	50	M30x1,5	24	8	36	4,0
		39 x 10	128	30	54	25	50	M30x1,5	24	8	36	4,0
	306	39 x 5	148	30	74	25	50	M30x1,5	24	8	36	4,0
		39 x 10	148	30	74	25	50	M30x1,5	24	8	36	4,0
	351	48 x 5	140	35	66	30	50	M35x1,5	24	8	36	4,0
		48 x 10	140	35	66	30	50	M35x1,5	24	8	36	4,0
	352	48 x 5	156	35	82	30	50	M35x1,5	24	8	36	4,0
		48 x 10	156	35	82	30	50	M35x1,5	24	8	36	4,0
	450	60 x 10	184	45	98	40	60	M45x1,5	26	12	50	5,0
		60 x 20	184	45	98	40	60	M45x1,5	26	12	50	5,0
	603	75 x 10	233	60	122	55	80	M60x2	31	16	63	6,0
		75 x 20	233	60	122	55	80	M60x2	31	16	63	6,0

1) A localização da extremidade para o rolamento é definida pela versão.

2) Chaveta somente em forma 822

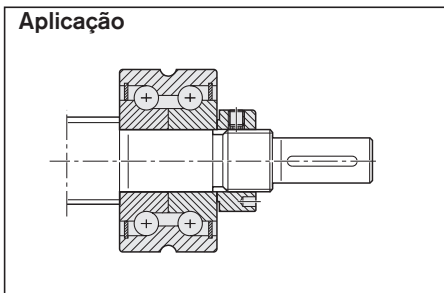
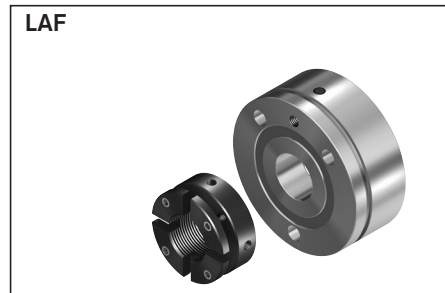
3) Em preparação

Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 812, 822

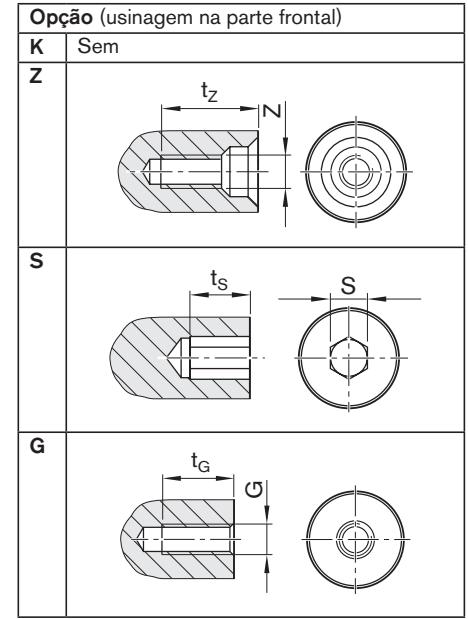
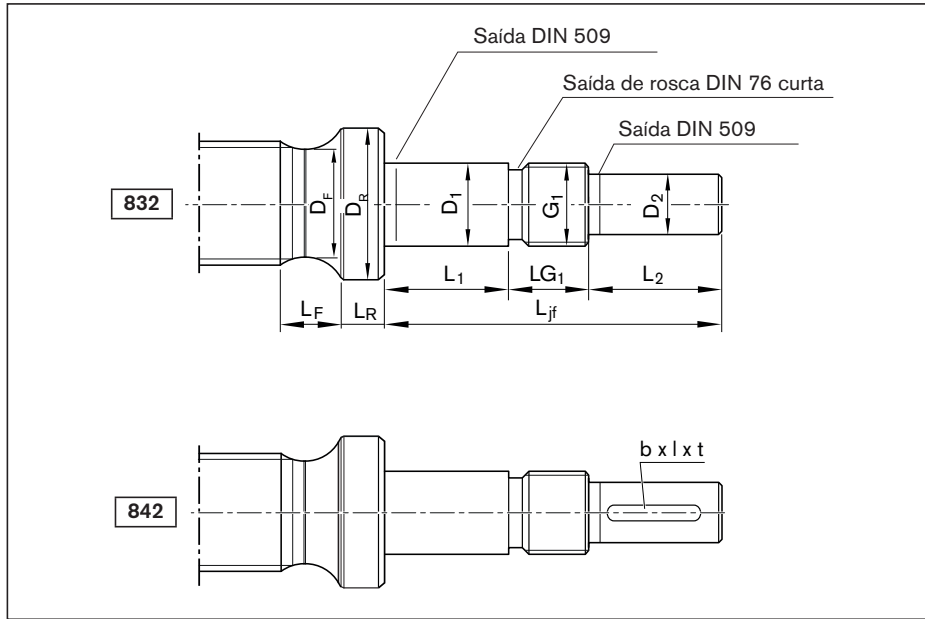
O conjunto do rolamento LAF, LAN, LAS consiste em:

- 1 rolamento
- 1 porca ranhurada



Modelo ¹⁾	Tamanho d ₀ x P	Furo de centralização		Sextavado interno		Rosca		Mp (Nm)	Conjunto do rolamento		
		Z	t _Z	S	t _S	G	t _G		LAF Número de material	LAN Número de material	LAS Número de material
150	20 x 5R	M4	10,0	4	4	M5	8	12,1	R159A 015 01	R159A 115 01	-
153	20 x 5R	M4	10,0	4	4	M5	8	12,1	-	-	R159A 415 01
170	25 x 5	M5	12,5	4	4	M6	9	16,0 ³⁾	-	-	-
	25 x 10	M5	12,5	4	4	M6	9	25,8 ³⁾	-	-	-
171	25 x 5R	M5	12,5	4	4	M6	9	16,0	-	-	R159A 417 02
	25 x 10R	M5	12,5	4	4	M6	9	25,8	-	-	R159A 417 02
205	30 x 5R	M6	16,0	5	5	M6	9	22,6	R159A 320 01	R159A 220 01	-
	30 x 10R	M6	16,0	5	5	M6	9	38,8	R159A 320 01	R159A 220 01	-
206	30 x 5R	M6	16,0	5	5	M6	9	22,6	-	-	R159A 420 02
	30 x 10R	M6	16,0	5	5	M6	9	38,8	-	-	R159A 420 02
305	39 x 5R	M10	22,0	8	8	M10	15	46,1	R1590 330 30	R1590 230 30	-
	39 x 10R	M10	22,0	8	8	M10	15	86,4	R1590 330 30	R1590 230 30	-
306	39 x 5R	M10	22,0	8	8	M10	15	46,1	-	-	R159A 430 01
	39 x 10R	M10	22,0	8	8	M10	15	86,4	-	-	R159A 430 01
351	48 x 5R	M10	22,0	10	10	M12	18	62,7	R159A 335 01	R159A 235 01	-
	48 x 10R	M10	22,0	10	10	M12	18	120,4	R159A 335 01	R159A 235 01	-
352	48 x 5R	M10	22,0	10	10	M12	18	62,7	-	-	R159A 435 01
	48 x 10R	M10	22,0	10	10	M12	18	120,4	-	-	R159A 435 01
450	60 x 10R	M16	36,0	12	12	M16	24	194,3	-	-	R159A 445 01
	60 x 20R	M16	36,0	12	12	M16	24	359,7	-	-	R159A 445 01
603	75 x 10R	M20	42,0	19	19	M20	30	324,8	-	-	R159A 460 01
	75 x 20R	M20	42,0	19	19	M20	30	624,2	-	-	R159A 460 01

Forma 832, 842



Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	842Z201	312Z120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Versão ¹⁾	Tamanho (mm)												Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾		
			d ₀ x P	L _{jf}	D ₁ h6	L ₁	D ₂ h7	L ₂	G ₁	LG ₁	D _R	L _R	D _F	L _F	b P9	l
832	201	20 x 5	116	20	54	18	40	M20x1	22	27	7	19,2	14,0	6	36	3,5
842 ²⁾	251	20 x 5	157	25	87	20	45	M25x1,5	25	34	7	19,2	26,0	6	40	3,5
	252	25 x 5	136	25	66	20	45	M25x1,5	25	34	7	24,2	14,0	6	40	3,5
	253	25 x 10	136	25	66	20	45	M25x1,5	25	34	7	24,2	14,0	6	40	3,5
	254	25 x 5	157	25	87	20	45	M25x1,5	25	34	7	23,7	14,0	6	40	3,5
	255	25 x 10	157	25	87	20	45	M25x1,5	25	34	7	23,7	14,0	6	40	3,5
	301	30 x 5	148	30	74	25	50	M30x1,5	24	40	10	29,2	17,0	8	40	4,0
	302	30 x 10	148	30	74	25	50	M30x1,5	24	40	10	28,7	17,0	8	40	4,0
	350	30 x 5	189	35	108	30	55	M35x1,5	26	45	10	29,2	28,0	8	45	4,0
	351	30 x 10	189	35	108	30	55	M35x1,5	26	45	10	28,7	28,0	8	45	4,0
	401	39 x 5	176	40	90	36	60	M40x1,5	26	54	12	38,1	24,5	10	50	5,0
	402	39 x 10	176	40	90	36	60	M40x1,5	26	54	12	37,7	24,5	10	50	5,0
	505	39 x 5	233	50	137	40	65	M50x1,5	31	62	12	38,1	32,0	12	50	5,0
	506	39 x 10	233	50	137	40	65	M50x1,5	31	62	12	37,7	32,0	12	50	5,0
	503	48 x 5	205	50	106	40	70	M50x1,5	29	62	12	47,2	22,0	12	50	5,0
	504	48 x 10	205	50	106	40	70	M50x1,5	29	62	12	46,7	22,0	12	50	5,0
	650	48 x 5	310	65	178	60	100	M65x2	32	78	18	47,2	46,0	18	90	7,0
	651	48 x 10	310	65	178	60	100	M65x2	32	78	18	46,7	46,0	18	90	7,0
	652	60 x 10	310	65	178	60	100	M65x2	32	78	18	58,7	39,0	18	90	7,0
	653	60 x 20	310	65	178	60	100	M65x2	32	78	18	57,7	39,0	18	90	7,0
	700	60 x 10	271	70	138	65	100	M70x2	33	90	20	58,7	50,0	18	90	7,0
	701	60 x 20	271	70	138	65	100	M70x2	33	90	20	57,7	50,0	18	90	7,0
	900	75 x 10	327	90	169	85	120	M90x2	38	108	25	73,7	59,0	22	100	9,0
	901	75 x 20	327	90	169	85	120	M90x2	38	108	25	72,7	59,0	22	100	9,0
	902	75 x 10	389	90	233	85	120	M90x2	36	108	25	73,7	59,0	22	100	9,0
	903	75 x 20	389	90	233	85	120	M90x2	36	108	25	72,7	59,0	22	100	9,0

1) A localização das extremidades dos fusos para os conjuntos de rolamentos é definida pela versão.

2) Chaveta somente em forma 842

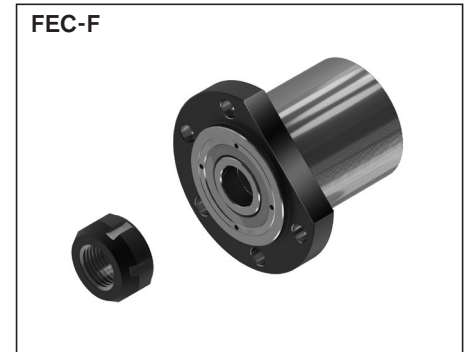
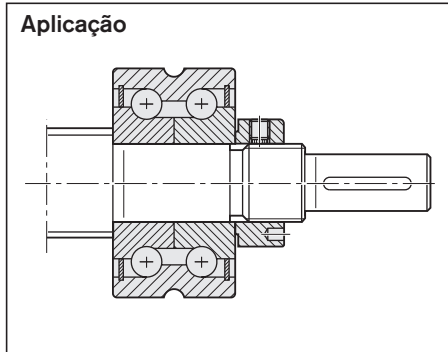
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 832, 842

O conjunto do rolamento LAS, FEC-F

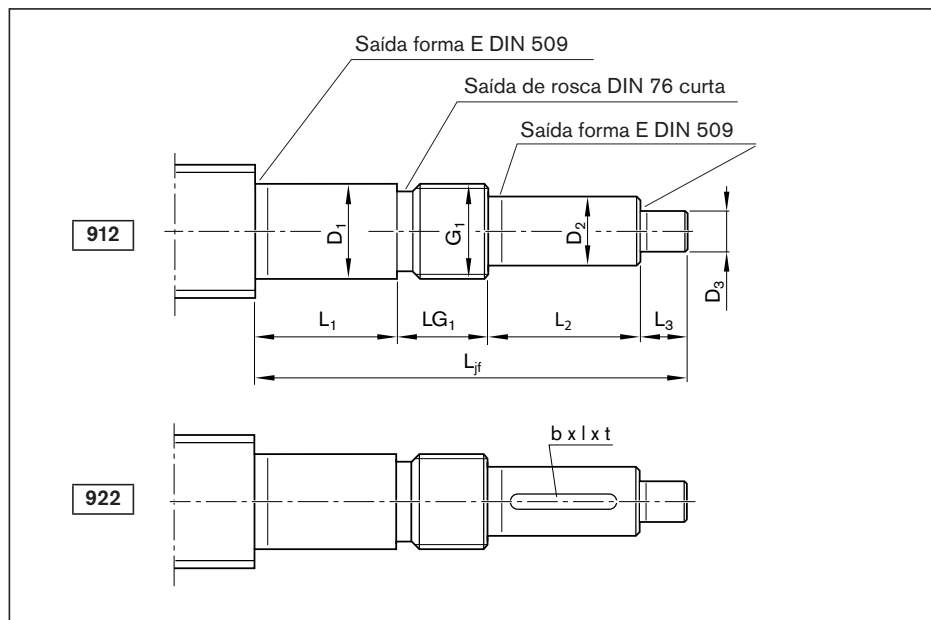
consiste em:

- 1 rolamento
- 1 porca ranhurada



Modelo ¹⁾	Furo de centralização		Sextavado interno		Rosca		M _p (Nm)	Conjunto do rolamento	
	Z	t _z	S	t _s	G	t _G		LAS Número de material	FEC-F Número de material
201	M6	16	5	5	M6	9	22,9	R159A 420 01	-
251	M6	16	5	5	M8	12	28,6	-	R159B 425 01
252	M6	16	5	5	M8	12	33,3	R159A 425 01	-
253	M6	16	5	5	M8	12	60,5	R159A 425 01	-
254	M6	16	5	5	M8	12	33,3	-	R159B 425 01
255	M6	16	5	5	M8	12	60,5	-	R159B 425 01
301	M10	22	8	8	M10	15	45,8	R159A 430 01	-
302	M10	22	8	8	M10	15	85,9	R159A 430 01	-
350	M10	22	10	10	M12	18	54,3	-	R159B 435 01
351	M10	22	10	10	M12	18	108,6	-	R159B 435 01
401	M12	28	12	12	M12	18	80,2	R159A 440 01	-
402	M12	28	12	12	M12	18	156,0	R159A 440 01	-
505	M16	36	12	12	M16	24	91,1	-	R159B 450 01
506	M16	36	12	12	M16	24	175,4	-	R159B 450 01
503	M16	36	12	12	M16	24	121,3	R159A 450 01	-
504	M16	36	12	12	M16	24	237,3	R159A 450 01	-
650	M20	42	19	19	M24	36	137,4	-	R159B 465 01
651	M20	42	19	19	M24	36	279,9	-	R159B 465 01
652	M20	42	19	19	M24	36	408,1	-	R159B 465 01
653	M20	42	19	19	M24	36	771,4	-	R159B 465 01
700	M20	42	19	19	M24	36	423,8	R159A 470 01	-
701	M20	42	19	19	M24	36	793,8	R159A 470 01	-
900	M20	42	19	19	M30	45	656,2	R159A 490 01	-
901	M20	42	19	19	M30	45	1 250,0	R159A 490 01	-
902	M20	42	19	19	M30	45	656,2	-	R159B 490 01
903	M20	42	19	19	M30	45	1 250,0	-	R159B 490 01

Forma 912, 922



Opção (usinagem na parte frontal)	
K	Sem

Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	922Z151	312Z120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Versão ¹⁾	Tamanho d ₀ x P	(mm)								
			L _{jf}	D ₁ h6	L ₁	D ₂ h7	L ₂	D ₃ h7	L ₃	G ₁	LG ₁
912	150	20 x 5	85	15	23	12	25	6	15	M15X1	22
	922 ²⁾	151	20 x 5	112	15	50	12	25	6	15	M15x1
	170	25 x 5	115	17	48	15	30	6	15	M17x1	22
		25 x 10	115	17	48	15	30	6	15	M17x1	22
	171	25 x 5	121	17	54	15	30	6	15	M17x1	22
		25 x 10	121	17	54	15	30	6	15	M17x1	22
	200	30 x 5	131	20	54	18	40	6	15	M20x1	22
		30 x 10	131	20	54	18	40	6	15	M20x1	22
	201	30 x 5	135	20	58	18	40	6	15	M20x1	22
		30 x 10	135	20	58	18	40	6	15	M20x1	22
	300	39 x 5	143	30	54	25	50	6	15	M30x1,5	24
		39 x 10	143	30	54	25	50	6	15	M30x1,5	24
	301	39 x 5	163	30	74	25	50	6	15	M30x1,5	24
		39 x 10	163	30	74	25	50	6	15	M30x1,5	24
	350	48 x 5	155	35	66	30	50	6	15	M35x1,5	24
		48 x 10	155	35	66	30	50	6	15	M35x1,5	24
	351	48 x 5	171	35	82	30	50	6	15	M35x1,5	24
		48 x 10	171	35	82	30	50	6	15	M35x1,5	24
	450	60 x 10	199	45	98	40	60	6	15	M45x1,5	26
		60 x 20	199	45	98	40	60	6	15	M45x1,5	26
	600	75 x 10	248	60	122	55	80	6	15	M60x2	31
		75 x 20	248	60	122	55	80	6	15	M60x2	31

1) A localização da extremidade para o rolamento é definida pela versão.

2) Chaveta somente em forma 922

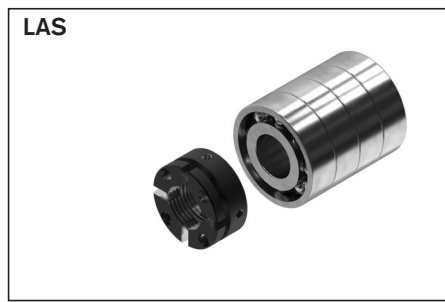
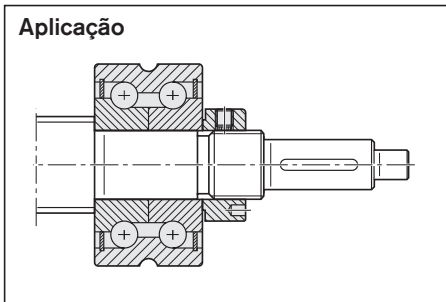
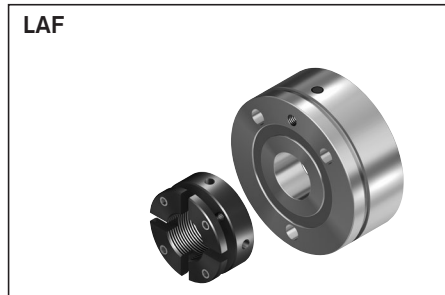
3) Em preparação

Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 912, 922

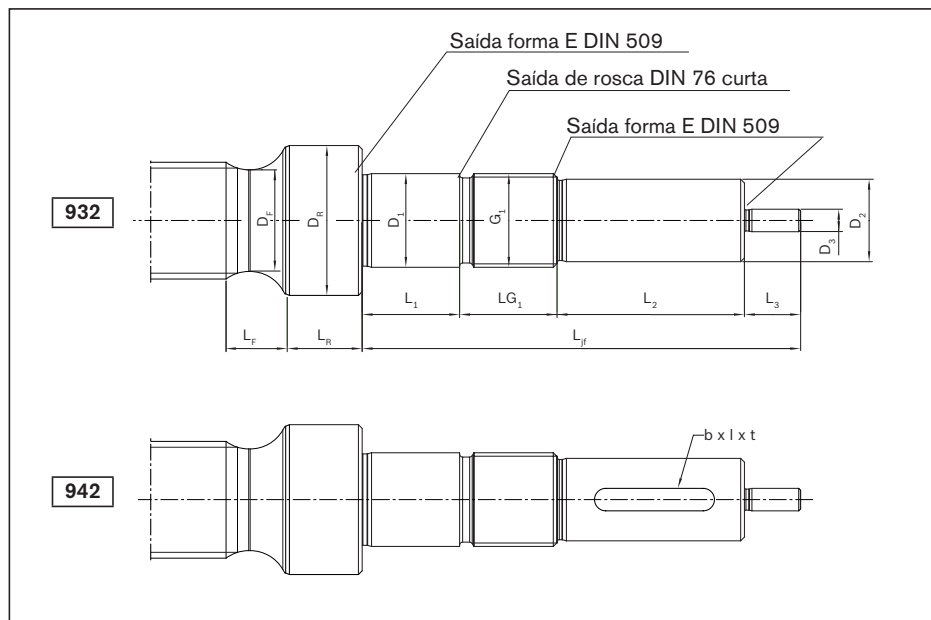
O conjunto do rolamento LAF, LAN, LAS consiste em:

- 1 rolamento
- 1 porca ranhurada



Modelo ¹⁾	Tamanho d ₀ x P	Chaveta de acordo com DIN 6885 ²⁾			M _p (Nm)	Módulo Unidade de mancal LAF Número de material	Rolamento	
		b P9	l	t			LAN Número de material	LAS Número de material
150	20 x 5	4	20	2,5	12,1	R159A 015 01	R159A 115 01	-
151	20 x 5	4	20	2,5	12,1	-	-	R159A 415 01
170	25 x 5	5	25	3,0	16,0	³⁾	³⁾	-
	25 x 10	5	25	3,0	25,8	³⁾	³⁾	-
171	25 x 5	5	25	3,0	16,0	-	-	R159A417 02
	25 x 10	5	25	3,0	25,8	-	-	R159A417 02
200	30 x 5	6	28	3,5	22,6	R159A 320 01	R159A 220 01	-
	30 x 10	6	28	3,5	38,8	R159A 320 01	R159A 220 01	-
201	30 x 5	6	28	3,5	22,6	-	-	R159A 420 02
	30 x 10	6	28	3,5	38,8	-	-	R159A 420 02
300	39 x 5	8	36	4,0	46,1	R1590 330 30	R1590 230 30	-
	39 x 10	8	36	4,0	86,4	R1590 330 30	R1590 230 30	-
301	39 x 5	8	36	4,0	46,1	-	-	R159A 430 01
	39 x 10	8	36	4,0	86,4	-	-	R159A 430 01
350	48 x 5	8	36	4,0	62,7	R159A 335 01	R159A 235 01	-
	48 x 10	8	36	4,0	120,4	R159A 335 01	R159A 235 01	-
351	48 x 5	8	36	4,0	62,7	-	-	R159A 435 01
	48 x 10	8	36	4,0	120,4	-	-	R159A 435 01
450	60 x 10	12	50	5,0	194,3	-	-	R159A 445 01
	60 x 20	12	50	5,0	359,7	-	-	R159A 445 01
600	75 x 10	16	63	6,0	324,8	-	-	R159A 460 01
	75 x 20	16	63	6,0	624,2	-	-	R159A 460 01

Forma 932, 942



Opção (usinagem na parte frontal)

K Sem

Dados do pedido:

PLSA	20 x 5R	FEM-E-S	00	1	0	T7	R	942Z251	412Z120	1250	1	1
------	---------	---------	----	---	---	----	---	---------	---------	------	---	---

Forma	Modelo ¹⁾	Tamanho d ₀ x P	(mm)													
			L _{fl}	D ₁ h6	L ₁	D ₂ h7	L ₂	D ₃ h7	L ₃	G ₁	LG ₁	D _R	L _R	D _F	L _F	
932	201	20 x 5	131	20	54	18	40	6	15	M20x1	22	27	7	19,2	14,0	
942 ²⁾	251	20 x 5	172	25	87	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	19,2	26,0	
	252	25 x 5	151	25	66	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	24,2	14,0	
	253	25 x 10	151	25	66	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	23,7	14,0	
	254	25 x 5	172	25	87	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	24,2	14,0	
	255	25 x 10	172	25	87	20	45	6	15	M25x1,5	25	34	7	23,7	14,0	
	301	30 x 5	163	30	74	25	50	6	15	M30x1,5	24	40	10	29,2	17,0	
	302	30 x 10	163	30	74	25	50	6	15	M30x1,5	24	40	10	28,7	17,0	
	350	30 x 5	204	35	108	30	55	6	15	M35x1,5	26	45	10	29,2	28,0	
	351	30 x 10	204	35	108	30	55	6	15	M35x1,5	26	45	10	28,7	28,0	
	401	39 x 5	191	40	90	36	60	6	15	M40x1,5	26	54	12	38,1	24,5	
	402	39 x 10	191	40	90	36	60	6	15	M40x1,5	26	54	12	37,7	24,5	
	505	39 x 5	248	50	137	40	65	6	15	M50x1,5	31	62	12	38,1	32,0	
	506	39 x 10	248	50	137	40	65	6	15	M50x1,5	31	62	12	37,7	32,0	
	503	48 x 5	220	50	106	40	70	6	15	M50x1,5	29	62	12	47,2	22,0	
	504	48 x 10	220	50	106	40	70	6	15	M50x1,5	29	62	12	46,7	22,0	
	650	48 x 5	325	65	178	60	100	6	15	M65x2	32	78	18	47,2	46,0	
	651	48 x 10	325	65	178	60	100	6	15	M65x2	32	78	18	46,7	46,0	
	700	60 x 10	286	70	138	65	100	6	15	M70x2	33	90	20	58,7	50,0	
	701	60 x 20	286	70	138	65	100	6	15	M70x2	33	90	20	57,7	50,0	
	652	60 x 10	325	65	178	60	100	6	15	M65x2	32	78	18	58,7	39,0	
	653	60 x 20	325	65	178	60	100	6	15	M65x2	32	78	18	57,7	39,0	
	900	75 x 10	342	90	169	85	120	6	15	M90x2	38	108	25	73,7	59,0	
	901	75 x 20	342	90	169	85	120	6	15	M90x2	38	108	25	72,7	59,0	
	902	75 x 10	404	90	233	85	120	6	15	M90x2	36	108	25	73,7	59,0	
	903	75 x 20	404	90	233	85	120	6	15	M90x2	36	108	25	72,7	59,0	

1) A localização das extremidades dos fusos para os conjuntos de rolamentos é definida pela versão.

2) Chaveta somente em forma 942

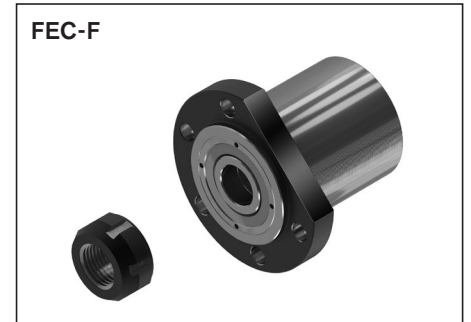
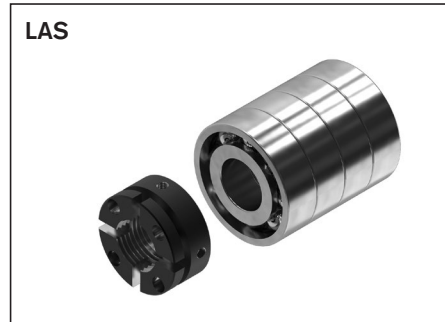
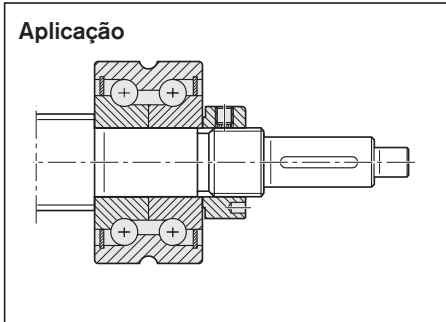
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Rolamentos para as extremidades de fusos, forma 932, 942

O conjunto do rolamento FEC-F, LAS

consiste em:

- 1 rolamento
- 1 porca ranhurada



Modelo ¹⁾	Chaveta de acordo com DIN ²⁾ 6885 ²⁾			M _p (Nm)	Conjunto do rolamento	
	b P9	l	t		LAS Número de material	FEC-F Número de material
201	6	36	3,5	22,9	R159A 420 01	-
251	6	40	3,5	28,6	-	R159B 425 01
252	6	40	3,5	33,3	R159A 425 01	-
253	6	40	3,5	60,5	R159A 425 01	-
254	6	40	3,5	33,3	-	R159B 425 01
255	6	40	3,5	60,5	-	R159B 425 01
301	8	40	4,0	45,8	R159A 430 01	-
302	8	40	4,0	85,9	R159A 430 01	-
350	8	45	4,0	54,3	-	R159B 435 01
351	8	45	4,0	108,6	-	R159B 435 01
401	10	50	5,0	80,2	R159A 440 01	-
402	10	50	5,0	156,0	R159A 440 01	-
505	12	50	5,0	91,1	-	R159B 450 01
506	12	50	5,0	175,4	-	R159B 450 01
503	12	50	5,0	121,3	R159A 450 01	-
504	12	50	5,0	237,3	R159A 450 01	-
650	18	90	7,0	137,4	-	R159B 465 01
651	18	90	7,0	279,9	-	R159B 465 01
700	18	90	7,0	423,8	R159A 470 01	-
701	18	90	7,0	793,8	R159A 470 01	-
652	18	90	7,0	408,1	-	R159B 465 01
653	18	90	7,0	771,4	-	R159B 465 01
900	22	100	9,0	656,2	R159A 49001	-
901	22	100	9,0	1250,0	R159A 49001	-
902	22	100	9,0	656,2	-	R159B 490 01
903	22	100	9,0	1250,0	-	R159B 490 01

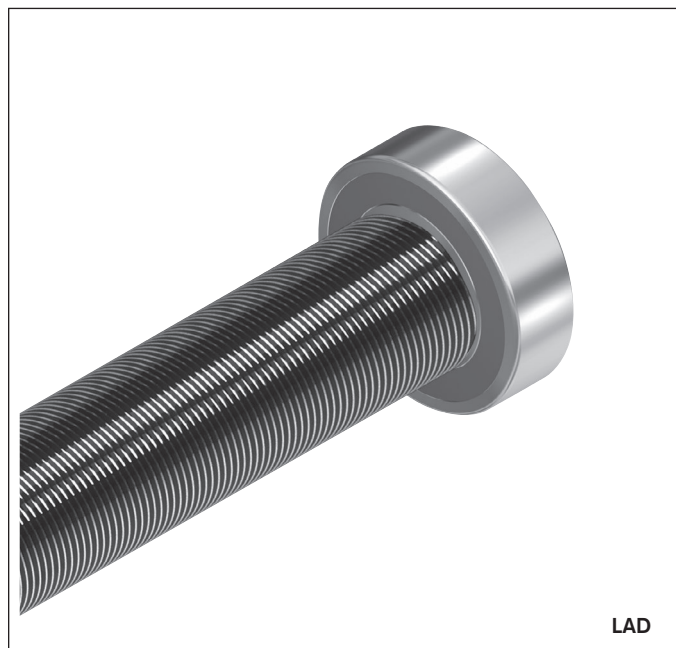
Quadro geral

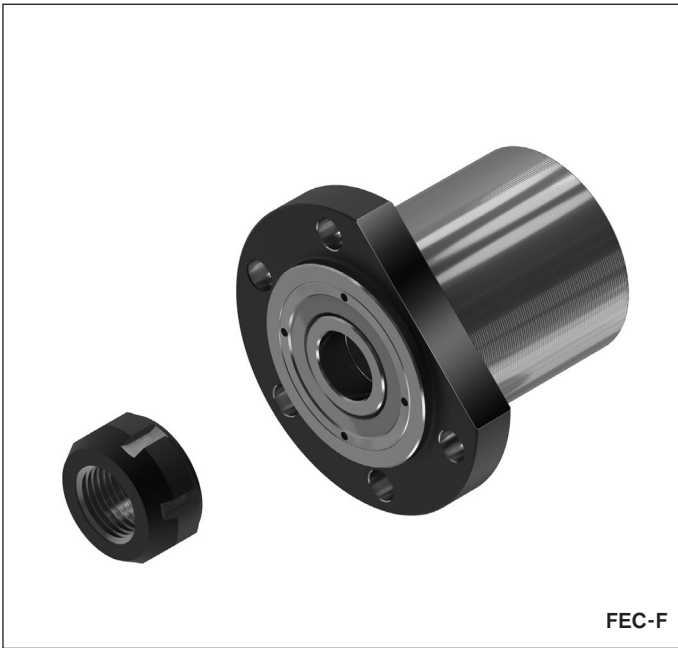
A Rexroth oferece uma extensa linha de acessórios para fusos de rolos planetários.

Por ex., opções de rolamentos, porcas ranhuradas.

Na concepção é preciso ter atenção à relação viável das capacidades de carga do mancal e do fuso de rolos planetários.

Mais informações podem ser encontradas neste capítulo.





Módulo rolamento LAF

Rolamento fixo de esferas de contato angular LGF

Rolamento duplo, parafuso ajustador, série LGF-B-...

Rolamento duplo, parafuso ajustador, série LGF-C-...

O rolamento é composto por:

- Rolamento de esferas de contato angular LGF (não fornecido separadamente)
- Porca ranhurada NMA...

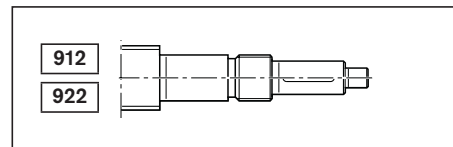
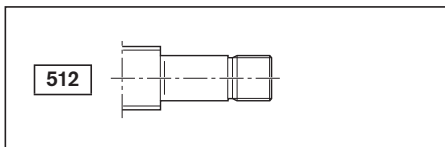
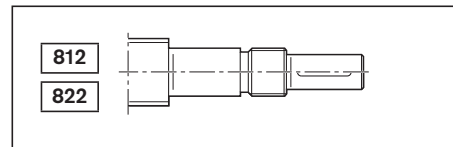
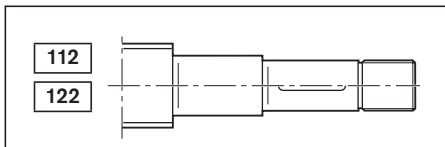
Um dimensionamento técnico separado para a determinação dos valores limite é estritamente necessário para todos os elementos complementares (p. ex., unidades de mancal, conjunto do rolamento etc.).

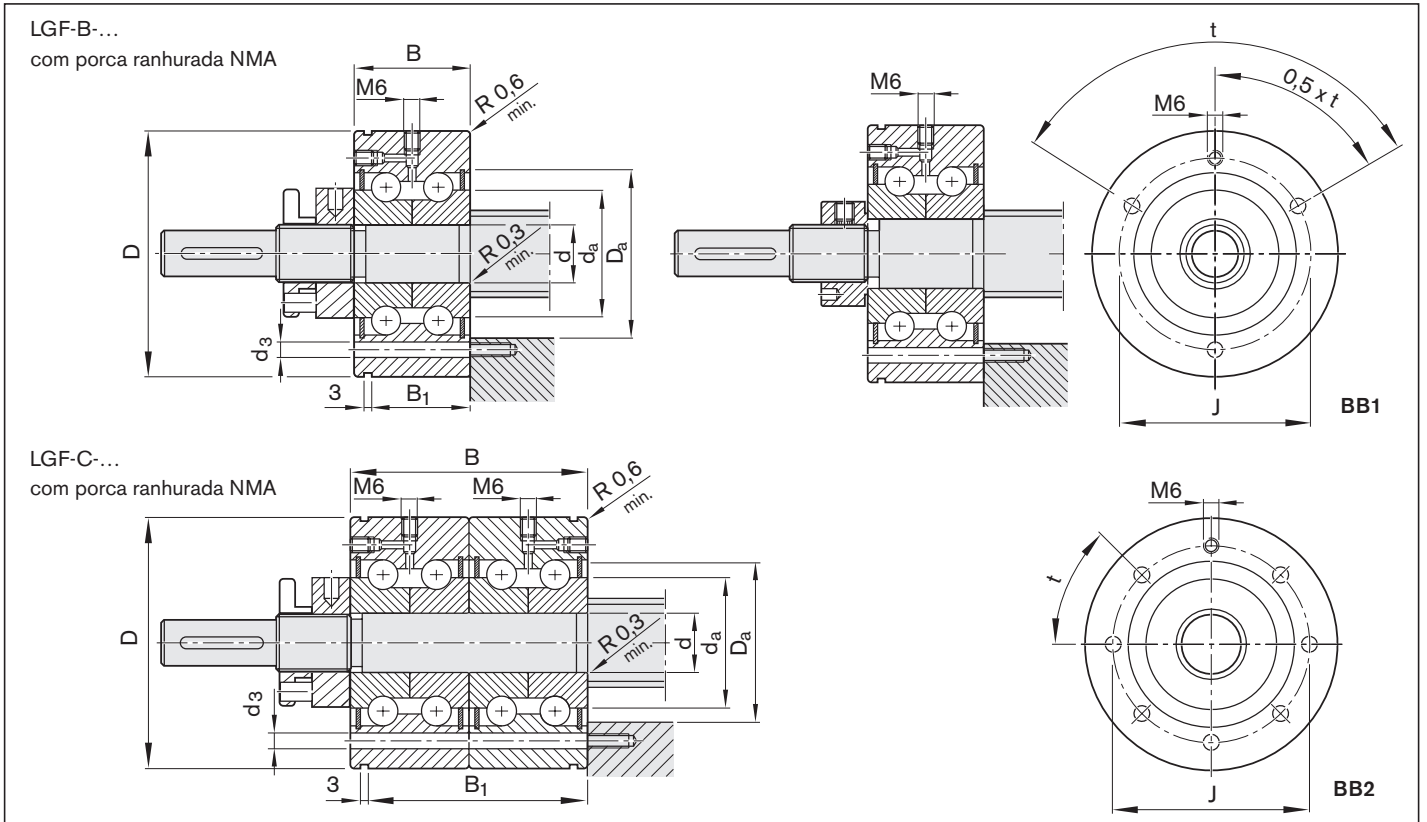


$d_0 \times P$	LAF Número de material	LGF Abreviaturas	NMA Descrição	Número de material	Massa completa m (kg)	C (N)	C_0 (N)	M_{RL} (Nm)	R_{fb} (N/ μm)	R_{kl} (Nm/mrad)	n_G (min^{-1})
20 x 5	R159A 015 01	LGF-B-1560	NMA 15x1	R3446 020 04	0,49	17 900	28 000	0,20	400	65	3 500
30 x 5/10	R159A 320 01	LGF-C-2068	NMA 20x1	R3446 015 04	1,35	42 000	94 000	0,45	1 150	320	3 000
39 x 5/10	R1590 330 30	LGF-C-3080	NMA 30x1,5	R3446 016 04	1,76	47 500	127 000	0,75	1 500	620	2 200
48 x 5/10	R159A 335 01	LGF-C-3590	NMA 35x1,5	R3446 012 04	2,49	66 000	177 000	0,90	1 600	900	2 000

Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Adequado para extremidades de fusos:
Forma





$d_0 \times P$	(mm)										Furos de conexão		
	d	D	B	B ₁	J	min	D _a máx	min	d _a máx	quantidade	d ₃ (mm)	t (°)	Diagrama de furação
20 x 5	15 _{-0,010}	60 _{-0,013}	25 _{-0,25}	17	46	32	35	20	31	3	6,8	120	BB1
30 x 5/10	20 _{-0,005}	68 _{-0,010}	56 _{-0,50}	47	53	40	43	25	39	7	6,8	45	BB2
39 x 5/10	30 _{-0,005}	80 _{-0,010}	56 _{-0,50}	47	63	50	53	40	49	11	6,8	30	BB2
48 x 5/10	35 _{-0,005}	90 _{-0,010}	68 _{-0,50}	59	75	59	62	45	58	7	8,8	45	BB2

Módulo rolamento LAN

Rolamento fixo de esferas de contato angular LGN

Rolamento duplo

Série LGN-B-...

Rolamento duplo, em pares,

série LGN-C-...

O rolamento é composto por:

- Rolamento de esferas de contato angular LGN (não fornecido separadamente)
- Porca ranhurada NMA...

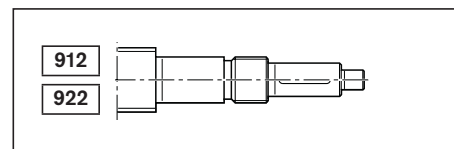
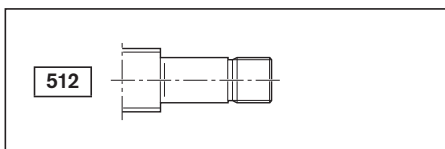
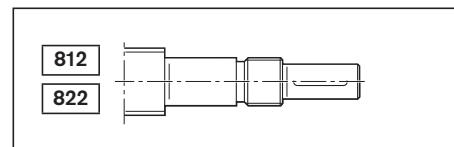
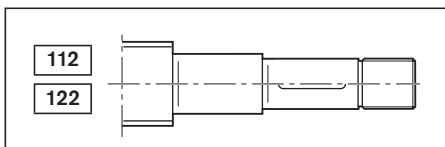
Um dimensionamento técnico separado para a determinação dos valores limite é estritamente necessário para todos os elementos complementares (p. ex., unidades de mancal, conjunto do rolamento etc.).

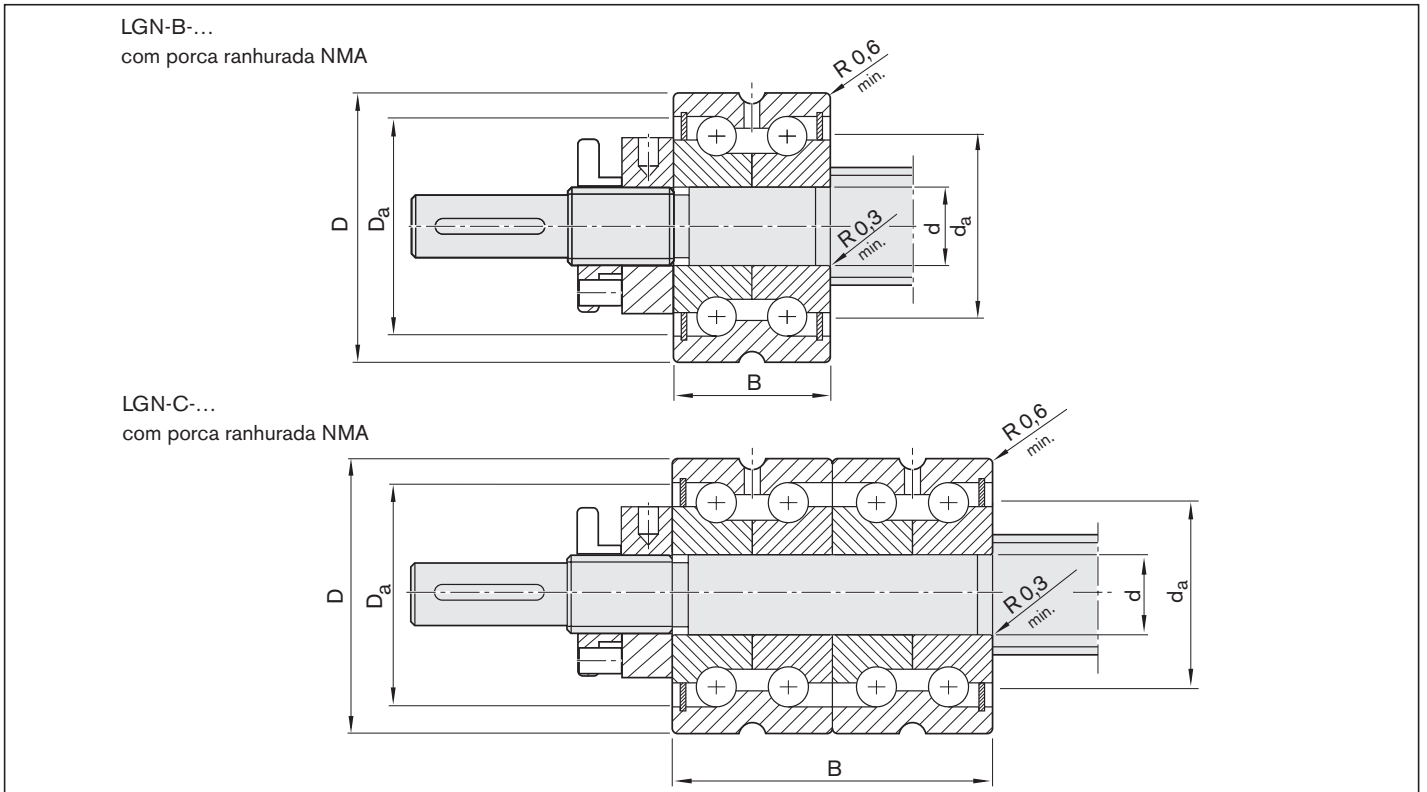


$d_0 \times P$	LAN Número de material	LGN Abreviaturas	NMA Descrição	Número de material	Massa completa m (kg)	C (N)	C_0 (N)	M_{RL} (Nm)	R_{fb} (N/ μ m)	R_{kl} (Nm/mrad)	n_G (min^{-1})
20 x 5	R159A 115 01	LGN-B-1545	NMA 15x1	R3446 020 04	0,27	17 900	28 000	0,20	400	65	3 500
30 x 5/10	R159A 220 01	LGN-C-2052	NMA 20x1	R3446 015 04	0,75	42 000	94 000	0,45	1 150	320	3 000
39 x 5/10	R1590 230 30	LGN-C-3062	NMA 30x1,5	R3446 016 04	0,98	47 500	127 000	0,75	1 500	620	2 200
48 x 5/10	R159A 235 01	LGN-C-3572	NMA 35x1,5	R3446 012 04	1,25	66 000	177 000	0,90	1 600	900	2 000

Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Adequado para extremidades de fusos:
Forma





$d_0 \times P$	(mm)						
	d	D	B	d	D_a	d_a	d_a
				min	max	min	max
20 x 5	15 _{-0,010}	45 _{-0,01}	25 _{-0,25}	32	35	20	31
30 x 5/10	20 _{-0,005}	52 _{-0,01}	56 _{-0,50}	40	43	25	39
39 x 5/10	30 _{-0,005}	62 _{-0,01}	56 _{-0,50}	50	53	40	49
48 x 5/10	35 _{-0,005}	72 _{-0,01}	68 _{-0,50}	59	62	45	58

Módulo rolamento LAD

Rolamento de apoio radial de esferas

O rolamento é composto por:

- Rolamento radial de esferas de acordo com DIN 625... .2RS
- Anel de trava de acordo com DIN 471 (2 peças)

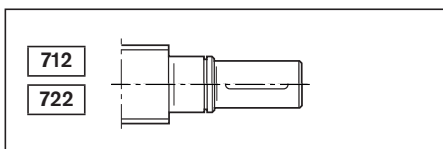
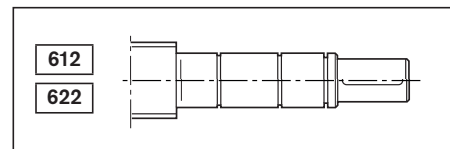
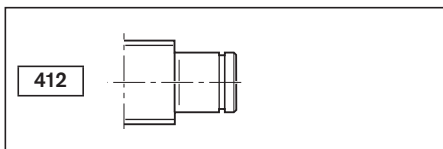
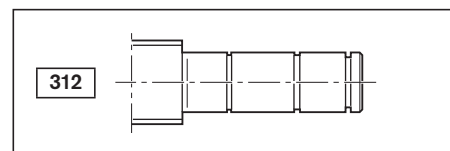
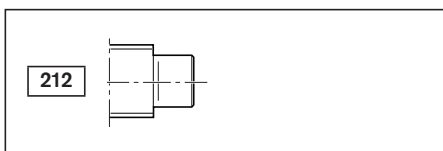
Um dimensionamento técnico separado para a determinação dos valores limite é estritamente necessário para todos os elementos complementares (p. ex., unidades de mancal, conjunto do rolamento etc.).

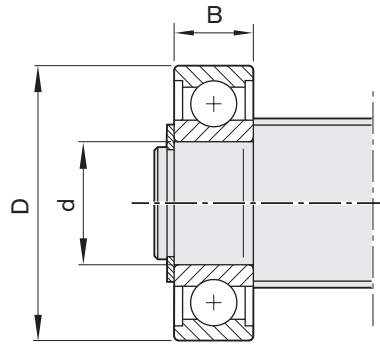


d ₀ x P	LAD Número de material	Peças avulsas		Anel de trava DIN 471		Peso completo m (kg)	C (N)	C ₀ (N)
		Rolamento radial de esferas DIN 625 Número de material	Abreviaturas	Descrição	Número de material			
20 x 5	R1590 612 00	6201.2RS	R3414 042 00	12x1	R3410 712 00	0,035	6 950	2 650
	R1590 615 00	6202.2RS	R3414 074 00	15x1	R3410 748 00	0,043	7 800	3 250
25 x 5/10	R1590 617 00	6203.2RS	R3414 050 00	17x1	R3410 749 00	0,064	9 500	4 150
30 x 5/10	R1590 620 00	6204.2RS	R3414 038 00	20x1,2	R3410 735 00	0,106	12 700	5 700
	R1590 625 00	6205.2RS	R3414 063 00	25x1,2	R3410 750 00	0,125	14 300	6 950
39 x 5/10	R1590 630 00	6206.2RS	R3414 051 00	30x1,5	R3410 724 00	0,195	19 300	9 800
48 x 5/10	R1590 635 00	6207.2RS	R3414 075 00	35x1,5	R3410 725 00	0,288	25 500	13 200
60 x 10/20	R1590 650 00	6210.2RS	R3414 077 00	50x2	R3410 727 00	0,453	36 500	20 800
75 x 10/20	R1590 660 00	6212.2RS	R3414 078 00	60x2	R3410 764 00	0,783	52 000	31 000

Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Adequado para extremidades de fusos:
Forma





$d_0 \times P$	(mm)		
	d	D	B
20 x 5	12	32	10
	15	35	11
25 x 5/10	17	40	12
30 x 5/10	20	47	14
	25	52	15
39 x 5/10	30	62	16
48 x 5/10	35	72	17
60 x 10/20	50	90	20
75 x 10/20	60	110	22

Rolamento LAS

Rolamento fixo de esferas de contato angular LGS

Rolamento duplo,
série LAS-E

O rolamento é composto por:

- Rolamento de esferas de contato angular LGS conf. DIN 628 (não disponível separadamente)
- Porca ranhurada NMA...

Um dimensionamento técnico separado para a determinação dos valores limite é estritamente necessário para todos os elementos complementares (p. ex., unidades de mancal, conjunto do rolamento etc.).

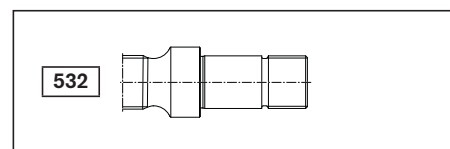
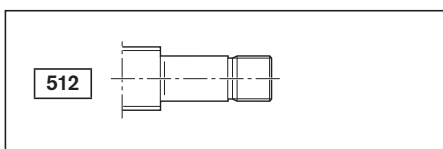
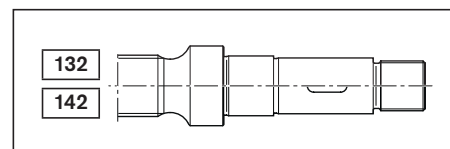
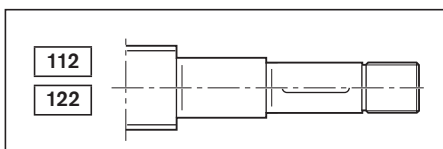


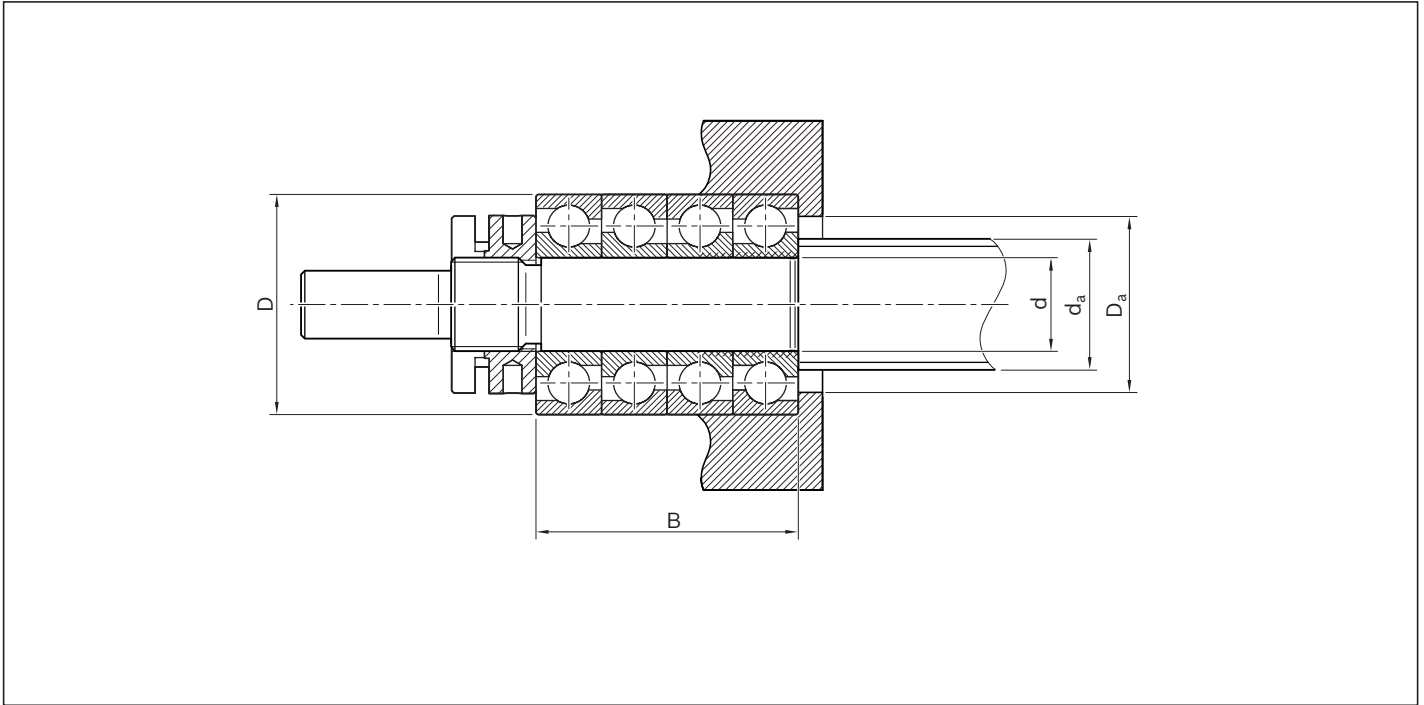
d ₀ x P	LAS Número de material	LGS Abreviaturas	NMA		Peso completo m (kg)	C (kN)	C ₀ (kN)	n _G ¹⁾ (min ⁻¹)
			Descrição	Número de material				
20 x 5	R159A 415 01	LGS-E-1542	NMA 15x1	R3446 020 04	0,39	37,1	51,5	9 000
	R159A 420 01	LGS-E-2047	NMA 20x1	R3446 015 04	0,57	39,9	63,8	8 550
25 x 5/10	R159A 417 02	LGS-E-1747	NMA 17x1	R3446 014 04	0,50	45,3	63,8	9 500
	R159A 425 01	LGS-E-2562	NMA 25x1,5	R3446 011 04	1,10	74,1	120,0	7 500
30 x 5/10	R159A 420 02	LGS-E-2052	NMA 20x1	R3446 015 04	0,73	54,2	80,0	8 100
	R159A 430 01	LGS-E-3072	NMA 30x1,5	R3446 016 04	1,68	98,3	163,1	5 850
39 x 5/10	R159A 430 01	LGS-E-3072	NMA 30x1,5	R3446 016 04	1,68	98,3	163,1	5 850
	R159A 440 01	LGS-E-4090	NMA 40x1,5	R3446 016 08	2,74	140,8	257,7	4 500
48 x 5/10	R159A 435 01	LGS-E-3580	NMA 35x1,5	R3446 012 04	2,19	111,2	188,5	4 950
	R159A 450 01	LGS-E-50110	NMA 50x1,5	R3446 019 04	4,95	211,2	392,3	3 600
60 x 10/20	R159A 445 01	LGS-E-45100	NMA 45x1,5	R9130 342 15	1,70	172,4	319,2	4 050
	R159A 470 01	LGS-E-70150	NMA 70x2	R9130 342 17	10,99	339,2	692,3	2 520
75 x 10/20	R159A 460 01	LGS-E-60130	NMA 60x2	R9130 342 16	7,49	272,5	534,6	3 015
	R159A 490 01	LGS-E-90190	NMA 90x2	R9163 113 51	21,45	470,3	1123,1	2 025

1) Valor de orientação sob uma carga mínima sobre o rolamento, com boa dissipação de calor e com graxas adequadas de baixa consistência.

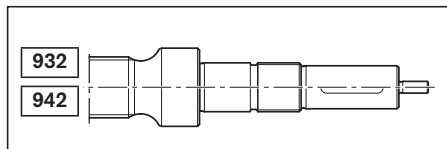
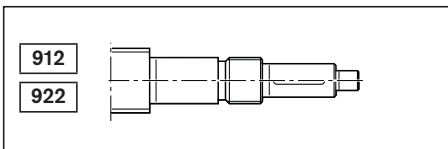
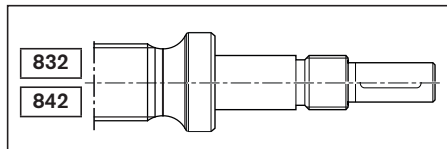
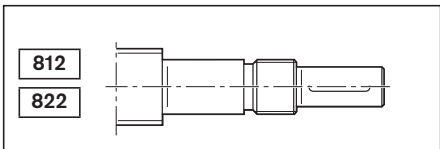
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Adequado para extremidades de fusos: Forma





d ₀ x P	(mm)							
	d	D	B	min	D _a max	min	d _a max	
20 x 5	15 _{-0,008}	42 _{-0,011}	52	33,0	36,0	-	-	
	20 _{-0,010}	47 _{-0,011}	56	36,0	41,0	25,6	35,0	
25 x 5/10	17 _{-0,008}	47 _{-0,008}	56	36,2	41,1	22,6	35,2	
	25 _{-0,010}	62 _{-0,013}	68	48,1	55,0	32,0	47,1	
30 x 5/10	20 _{-0,010}	52 _{-0,013}	60	40,0	45,0	-	-	
	30 _{-0,010}	72 _{-0,013}	76	56,5	65,0	37,0	55,5	
39 x 5/10	30 _{-0,010}	72 _{-0,013}	76	56,5	65,0	-	-	
	40 _{-0,012}	90 _{-0,015}	92	72,0	81,0	49,0	71,0	
48 x 5/10	35 _{-0,012}	80 _{-0,013}	84	63,0	71,0	-	-	
	50 _{-0,012}	110 _{-0,015}	108	89,0	100,0	61,0	88,0	
60 x 10/20	45 _{-0,012}	100 _{-0,015}	100	81,0	91,0	-	-	
	70 _{-0,015}	150 _{-0,018}	140	121,0	138,0	82,0	119,0	
75 x 10/20	60 _{-0,015}	130 _{-0,018}	124	106,0	118,0	-	-	
	90 _{-0,020}	190 _{-0,030}	172	153,0	176,0	104,0	150,0	



Rolamento FEC-F

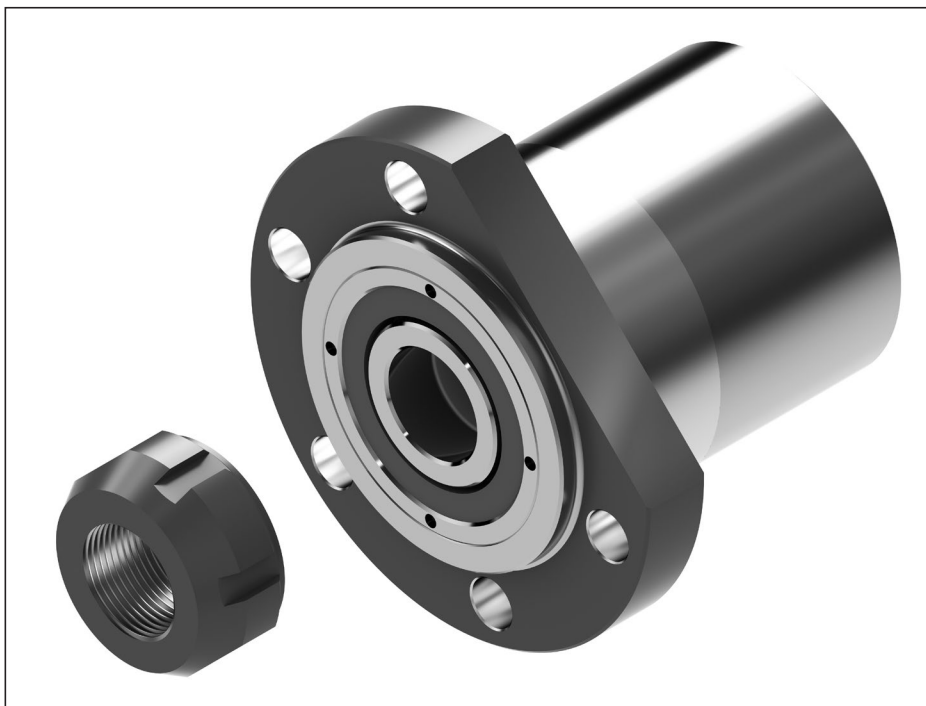
Rolamento fixo de esferas de contato angular LGS

O rolamento é composto por:

- Carcaça flangeada de precisão em aço
- Rolamento de esferas de contato angular LGS
- Porca ranhurada NMB

A porca ranhurada é fornecida separadamente

Um dimensionamento técnico separado para a determinação dos valores limite é estritamente necessário para todos os elementos complementares (p. ex., unidades de mancal, conjunto do rolamento etc.).



d ₀ x P	FEC-F Número de material	LGS Descrição	NMB Descrição	M _A ¹⁾ (Nm)	M _{AG} (Nm)	Massa completa m (kg)	C (kN)	C ₀ (kN)	M _{RL} ²⁾ (Nm)	R _{fb} (N/μm)	R _{kL} (Nm/mrad)	n _G ³⁾ (min ⁻¹)
20 x 5	R159B 425 01	LGS-E-2562	NMB 25x1,5	38	8	3,5	74,2	119,2	1,10	450	160	6 900
25 x 5/10	R159B 425 01	LGS-E-2562	NMB 25x1,5	38	8	3,5	74,2	119,2	1,10	450	160	6 900
30 x 5/10	R159B 435 01	LGS-E-3580	NMB 35x1,5	65	8	6,0	109,4	188,4	1,10	600	715	4 950
39 x 5/10	R159B 450 01	LGS-E-50110	NMB 50x1,5	110	18	11,8	208,8	392,3	1,50	750	1 000	3 600
48 x 5/10	R159B 465 01	LGS-E-65140	NMB 65x2	200	18	27,0	305,3	615,4	2,00	1 250	3 200	2 835
60 x 10/20	R159B 465 01	LGS-E-65140	NMB 65x2	200	18	27,0	305,3	615,4	2,00	1 250	3 200	2 835
75 x 10/20	R159B 490 01	LGS-E-90190	NMB 90x2	300	35	53,4	473,1	1 123,0	2,30	1 500	7 500	2 025

1) Montagem com chave de gancho (DIN 1810)

2) Medido à 50 min⁻¹

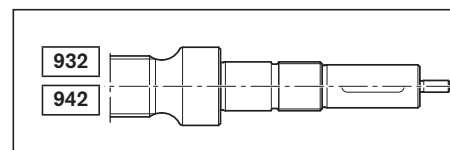
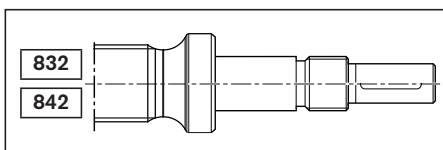
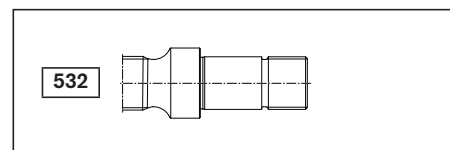
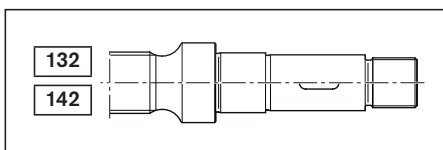
3) Valor de orientação sob uma carga mínima sobre o rolamento, com boa dissipação de calor e com graxas adequadas de baixa consistência.

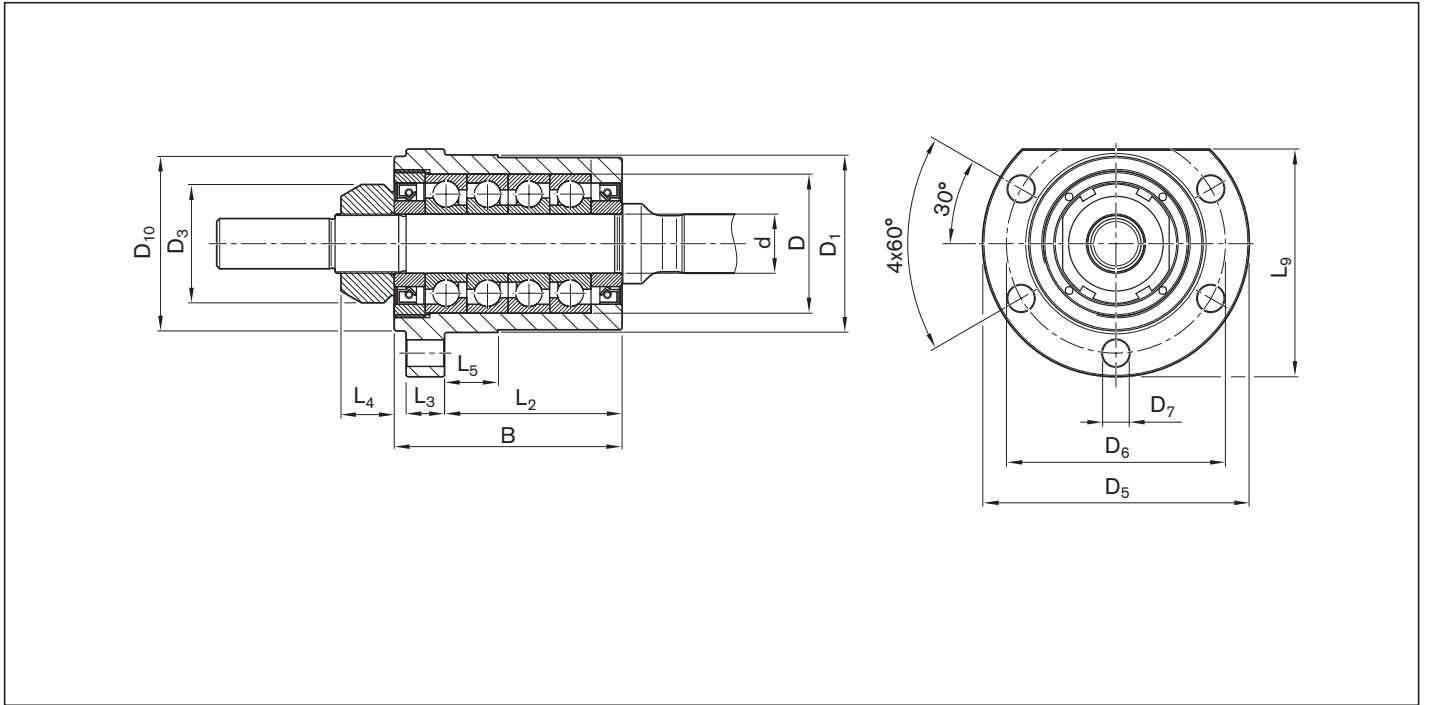
Para abreviaturas, consulte «Abreviaturas» na página 207.

Os valores são válidos para uma configuração de rolamentos 2 + 2

Também é possível uma configuração 3 + 1 ou 1 + 3. Por favor consultar.

Adequado para extremidades: Forma



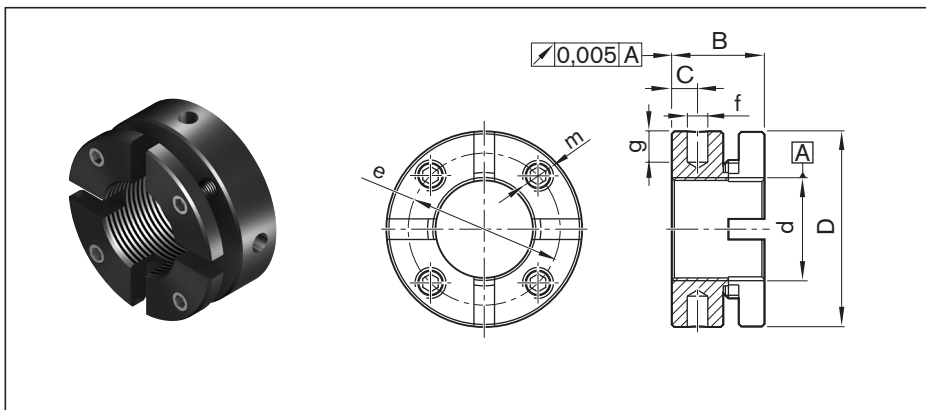


d ₀ x P	(mm)													
	d	D	B	L2	L3	L4	L5	L9	D1 h7	D3	D5	D6	D7	D10
20 x 5	25 ^{-0,010}	62 ^{-0,013}	89	68,0	16	20	36,0	104,0	80	44	120	100	11,0	80
25 x 5/10	25 ^{-0,010}	62 ^{-0,013}	89	68,0	16	20	36,0	104,0	80	44	120	100	11,0	80
30 x 5/10	35 ^{-0,012}	80 ^{-0,013}	110	82,0	20	22	47,0	124,0	100	54	140	120	13,0	99
39 x 5/10	50 ^{-0,012}	110 ^{-0,015}	140	98,5	25	25	58,5	152,5	130	75	171	152	13,0	130
48 x 5/10	65 ^{-0,015}	140 ^{-0,018}	180	133,5	30	28	53,5	199,5	170	95	225	198	17,5	170
60 x 10/20	65 ^{-0,015}	140 ^{-0,018}	180	133,5	30	28	53,5	199,5	170	95	225	198	17,5	170
75 x 10/20	90 ^{-0,020}	190 ^{-0,018}	235	179,0	35	32	99,0	257,5	220	125	285	252	22,0	219

Porcas ranhuradas NMA para rolamento fixo

Porca ranhurada NMA

- Para cargas vibratórias máximas
- NMA 15 a 40 com 4 segmentos
- NMA 45 a 90 com 6 segmentos



Abreviaturas	Número de material	(mm)								M_A (Nm)	F_{AB} (kN)	M_{AG} (Nm)	Massa m (g)
		d	D	B	c	m	e	f	g				
NMA 15x1	R3446 020 04	M15x1	30	18	5	M5	24	4	5	10	100	3	60
NMA 17x1	R3446 014 04	M17x1	32	18	5	M5	26	4	5	15	120	3	70
NMA 20x1	R3446 015 04	M20x1	38	18	5	M6	31	4	6	18	145	5	130
NMA 25x1,5	R3446 011 04	M25x1,5	45	20	6	M6	38	5	6	25	205	5	160
NMA 30x1,5	R3446 016 04	M30x1,5	52	20	6	M6	45	5	7	32	250	5	200
NMA 35x1,5	R3446 012 04	M35x1,5	58	20	6	M6	51	5	7	40	280	5	230
NMA 40x1,5	R3446 018 04	M40x1,5	65	22	6	M6	58	6	8	55	350	5	300
NMA 45x1,5	R9130 342 15	M45x1,5	70	22	6	M6	63	6	8	65	360	5	340
NMA 50x1,5	R3446 019 04	M50x1,5	75	25	8	M6	68	6	8	85	450	5	430
NMA 60x2	R9130 342 16	M60x2,0	90	26	8	M8	80	6	8	100	550	15	650
NMA 70x2	R9130 342 17	M70x2,0	100	28	9	M8	90	8	10	130	650	15	790
NMA 90x2	R9163 113 51	M90x2,0	130	32	13	M10	118	8	10	200	900	20	1 530

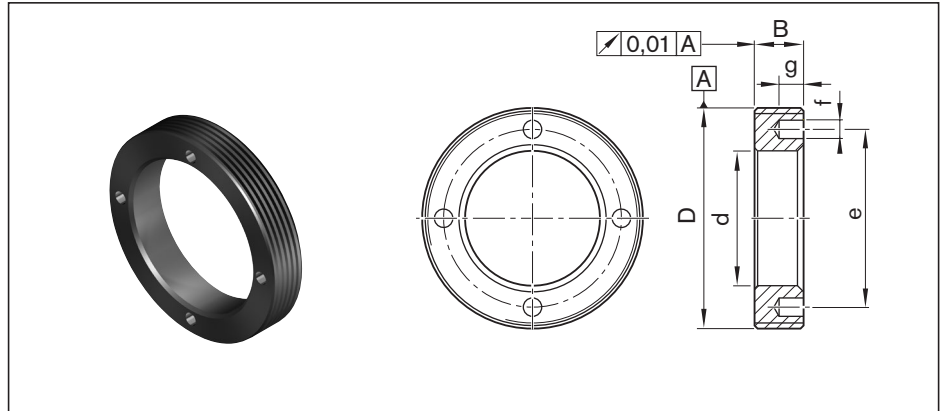
Abreviaturas, consulte o capítulo "Abreviaturas"

Anel roscado GWR

- Para rolamento de esferas de contato angular LGN

Nota:
Usar agente de travamento (por exemplo Loctite 638) para assegurar contra desaperto

MA = Momento de aperto da porca de alojamento



Abreviaturas	Número de material	(mm)						MA (Nm)	Massa m (g)
		D	d	B	e	f	g		
GWR 18x1	R1507 040 33	M18x1	8,5	8	12,5	2,5	3	6	10,0
GWR 23x1	R1507 240 35	M23x1	13,0	8	18,0	2,5	3	8	15,0
GWR 26x1,5	R1507 240 22	M26x1,5	16,5	8	20,5	2,5	3	10	16,5
GWR 30x1,5	R1507 340 34	M30x1,5	17,0	8	23,0	3,0	4	20	29,0
GWR 36x1,5	R1507 040 23	M36x1,5	22,0	8	29,0	3,0	4	25	35,0
GWR 40x1,5	R1507 140 03	M40x1,5	25,0	8	33,0	3,0	4	28	39,5
GWR 45x1,5	R1507 240 04	M45x1,5	28,0	8	38,0	3,0	4	30	55,0
GWR 50x1,5	R1507 240 25	M50x1,5	31,0	10	40,0	4,0	5	45	86,0
GWR 55x1,5	R1507 340 05	M55x1,5	36,0	10	46,0	4,0	5	50	96,0
GWR 58x1,5	R1507 440 32	M58x1,5	43,0	10	50,0	4,0	5	58	84,0
GWR 60x1	R1507 440 28	M60x1	43,0	10	51,0	4,0	5	60	97,0
GWR 62x1,5	R1507 440 29	M62x1,5	43,0	12	53,0	5,0	6	60	127,0
GWR 65x1,5	R1507 440 26	M65x1,5	47,0	12	55,0	4,0	5	70	136,0
GWR 70x1,5	R1507 440 06	M70x1,5	42,0	12	58,0	4,0	5	75	216,0
GWR 78x2	R1507 567 27	M78x2	54,0	15	67,0	6,0	7	90	286,0
GWR 92x2	R1507 640 09	M92x2	65,0	16	82,0	6,0	7	125	385,0
GWR 95x2	R1507 667 28	M95x2	68,0	16	82,0	6,0	7	130	425,0
GWR 112x2	R1507 740 11	M112x2	82,0	18	100,0	8,0	8	175	596,0
GWR 115x2	R1507 767 29	M115x2	85,0	18	100,0	8,0	8	200	664,0

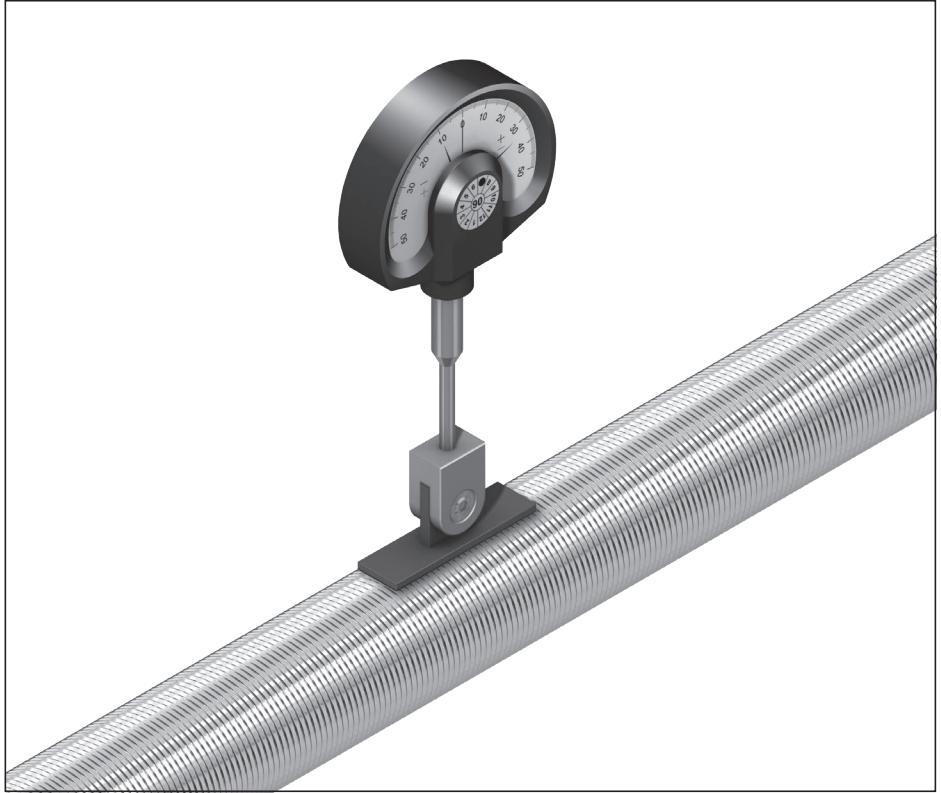
Sapatas de medição

Alinhamento do redutor planetário na máquina

Um relógio comparador com sapata de apoio está disponível na Rexroth para fácil alinhamento do fuso de rolos planetários.

Estão disponíveis duas sapatas com comprimentos diferentes, dependendo do passo do fuso:

- Ref. R3305 131 19:
Comprimento 33 mm
- Ref. R3305 131 21:
Comprimento 50 mm



O comparador não é fornecido junto com o fuso de rolos planetários

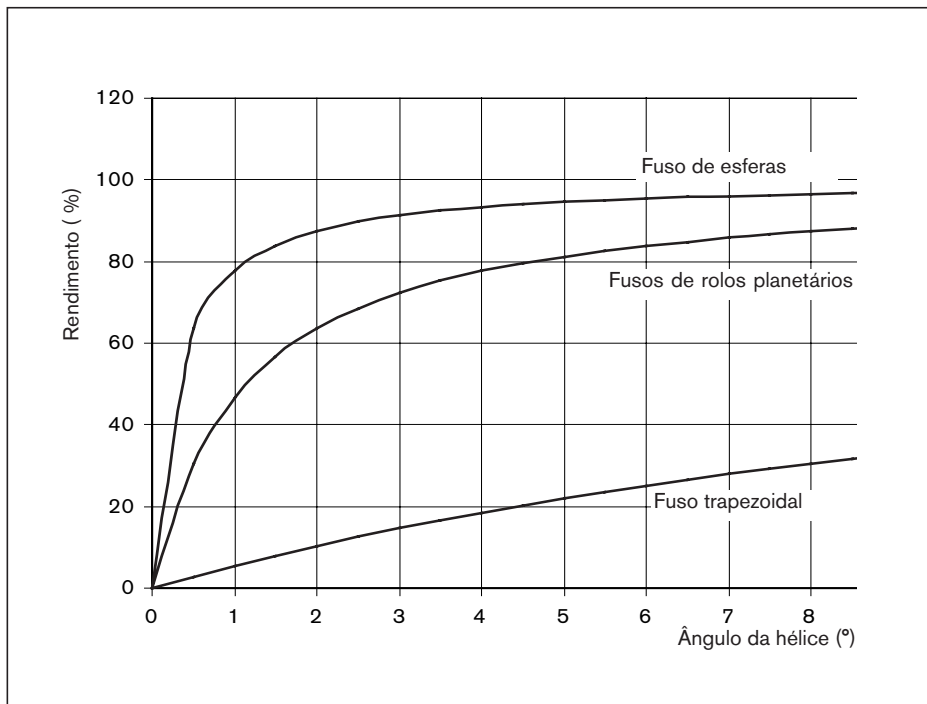
Notas técnicas

Com o grau de rendimento mecânico define-se o momento necessário para transformar o movimento de rotação em movimento de translação.

Devido a sua elevada eficiência mecânica, os fusos de rolos planetários em princípio não são auto blocantes.

▲ Indicação de segurança

O cliente deverá verificar se a construção requer uma segurança adicional contra queda.
Por favor consultar.



Vantagens sobre o fuso trapezoidal

- O rendimento mecânico de um fuso trapezoidal é no máximo de 50 %, um fuso de rolos planetários pode atingir um rendimento de até 90 %, enquanto que o de um fuso de esferas pode atingir até 98 %.
- Maior expectativa de vida devido ao desprezível atrito durante a operação
- Menor potência requerida
- Sem efeito "stick-slip"
- Maior precisão no posicionamento
- Maior velocidade de trabalho
- Menor aquecimento

Critérios de seleção do redutor planetário (resumo)

- Os fatores a seguir devem ser considerados no dimensionamento de um redutor planetário:
- Grau de precisão requerido (desvio de passo)
 - Carga
 - Vida útil
 - Velocidade crítica
 - Força de deformação
 - Rigidez/folga permissível ou pré-carga desejada
 - Velocidade característica (máxima velocidade linear permitida)

▲ Atenção

Forças radiais e excêntricas no fuso devem ser evitadas pois elas têm um efeito negativo na vida útil e princípio de funcionamento dos fusos de rolos planetários.

Quando condições especiais de operação estão envolvidas, por favor, nos informe.

Os seguintes pontos devem ser levados em consideração na seleção de um fuso de esferas para obter tanto o melhor custo benefício como a melhor solução técnica:

- O cálculo de vida útil deve ser baseado nas cargas e velocidades médias e não em seus valores máximos.
- Com a finalidade de se oferecer uma solução customizada, desenhos de instalação ou esboços do local de aplicação devem ser anexados na sua solicitação.

Capacidade de carga estática C_0 A carga estática é uma força axial que atua concentricamente e induz a uma deformação permanente de 0,0001 x o diâmetro do corpo de rotação.

Capacidade de carga dinâmica C A carga dinâmica é uma força axial que atua concentricamente à força de atuação e de mesma magnitude e é suportada por 90 % da quantidade de fusos de rolos planetários idênticas e que podem alcançar a vida útil nominal em um milhão de rotações.

Fator de correção das classes de tolerância Dependendo da classe de tolerância do fuso, multiplicar a capacidade de carga estática C_0 e a capacidade de carga dinâmica C pelo fator de correção f_{ac} .

Classes de tolerância T	5	7	9
f_{ac}	1	0,9	0,8

Vida útil A vida útil é expressa pelo número de rotações (ou número de horas de operação em velocidade constante) que atenderá ou excederá em 90 % uma amostra significativa de fusos de rolos planetários idênticos antes dos primeiros sinais de fadiga do material se tornarem evidentes. A vida útil é designada como L ou L_n , dependendo se for especificado em função de rotações ou horas.
 O cálculo da vida útil baseia-se em condições perfeitas de montagem e meio ambiente. Portanto, a mesma poderá ser influenciada, por exemplo, pela perda das propriedades do lubrificante devido à fatores externos.

Velocidade crítica e carga de flambagem A velocidade crítica e a carga de flambagem podem ser verificadas usando os gráficos correspondentes. Para cálculos precisos:
 Para fórmula, 12 15 ver capítulo Cálculo

Velocidade característica $d_0 \cdot n$ Devido à sua construção, os fusos de rolos planetários de Rexroth podem funcionar à altas velocidades, alcançando um valor nominal rotacional de 150.000. É possível ultrapassar este valor característico levemente. Consulte-nos, por favor.

$$d_0 \cdot n \leq 150\,000$$

d_0 = diâmetro nominal (mm)
 n = rotação (min^{-1})

A máxima velocidade linear teórica possível $v_{\text{máx}}$ (m/min) é especificada na página relativa à porca. As velocidades realmente atingíveis são fortemente dependentes entre outros fatores da pré-carga e do ciclo de trabalho. Eles são geralmente restritos pela velocidade crítica. (Consulte o capítulo Cálculos)

Material, dureza Nosso fuso de rolos planetários padrão são feitos de aço termicamente tratado e de alta qualidade, liga de aço cromo carbono ou aços temperados. O fuso e as pistas das esferas tem uma dureza mínima de HRC 58. As pontas do fuso não são temperadas.

Notas técnicas

Vedação

Fusos de rolos planetários são conjuntos que necessitam de proteção contra contaminação. Capas protetoras e proteções sanfonadas ou outras proteções são particularmente adequadas para este propósito. Como existem aplicações em que não há métodos de proteção eficientes, nós desenvolvemos adicionalmente um tipo de vedação com lábio sem abertura que assegura um efeito de vedação ótimo e mantém uma elevada eficiência devido ao baixo nível de atrito. Nossos fusos de rolos planetários poderão portanto ser fornecidos com vedações com lábio.

Sob a solicitação do cliente, o fornecimento poderá ser feito sem qualquer tipo de vedação. Para garantir o funcionamento adequado das vedações é necessário remover periodicamente a sujeira.

Curso reduzido

É considerado curso reduzido quando o mesmo é \leq o comprimento L da porca

Lubrificação:

Nos cursos reduzidos não ocorre uma recirculação completa. Com isso não há formação de película lubrificante suficiente, o que poderá levar a um desgaste prematuro. Para evitar isto, basta realizar cursos mais compridos de lubrificação temporários.

Carga:

Durante o curso reduzido aumenta o número de vezes em que um mesmo ponto está sujeito à cargas elevadas.

Com isso, a capacidade de carga é reduzida.

Favor consultar.

Temperaturas de operação admissíveis

Redutores planetários (em especificação padrão) toleram temperatura permanente de 60 °C medida no revestimento externo da porca).

Temperaturas de operação permissíveis:

$$-10\text{ °C} \leq T_{\text{operação}} \leq 60\text{ °C}$$

Temperaturas de rolamento permissíveis:

$$-15\text{ °C} \leq T_{\text{rolamento}} \leq 80\text{ °C}$$

Aplicações com elevadas cargas e/ou ciclos rápidos podem levar a geração excessiva de calor. Para evitar um aquecimento excessivo, a Bosch Rexroth recomenda resfriar o fuso e/ou a porca. Além disso, podem ser oferecidas soluções para aplicação em caso de temperaturas mais altas.

Rolamento

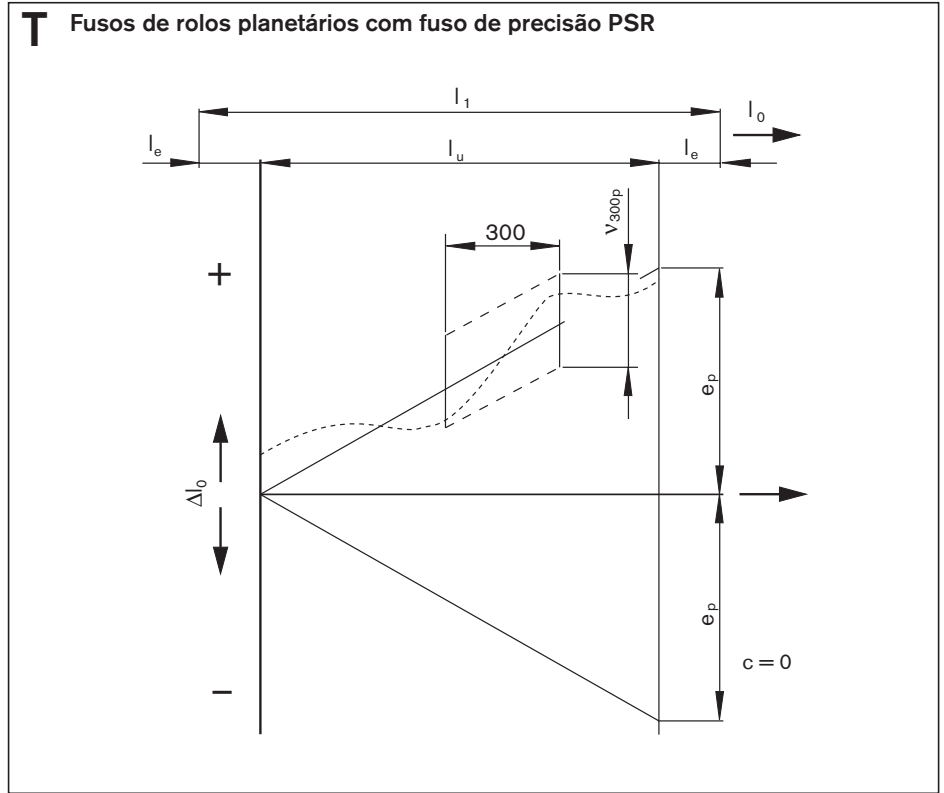
Ao calcular a vida útil do sistema geral é necessário considerar separadamente os rolamentos de apoio.

Condições aceitáveis e classes de tolerância

Desvio de curso permissível conforme ISO 3408-3

Definições de símbolos: (resumido)

- l_0 = percurso nominal
- l_1 = comprimento da rosca
- Δl_0 = desvio do percurso
- l_u = percurso útil
- l_e = Curso excedente (a precisão para curso e dureza não se aplica aqui)
- c = compensação de percurso (padrão: $c = 0$)
- e_p = medida de limite do percurso nominal
- v_{300p} = Desvio de passo admissível com curso de 300 mm
- $v_{2\pi p}$ = Desvio de passo admissível com 1 revolução



Curso útil l_u		Tolerância do curso nominal e_p (μm)		
$>$	\leq	Classe de tolerância		
		5	7	9
0	100	18	44	110
100	200	20	48	120
200	315	23	52	130
315		$e_p = \frac{l_u}{300} \cdot v_{300p}$		

Para fusos de precisão PSR vale como regra geral:

v_{300p} (μm)	Classe de tolerância		
	5	7	9
	23	52	130

Comprimento não utilizável l_e
(curso adicional)

d_o (mm)	l_e (mm)
20, 25, 30, 39	40
48, 60, 75	50

Número mínimo de medições com 300 mm (intervalo medido) e curso admissível excedente.

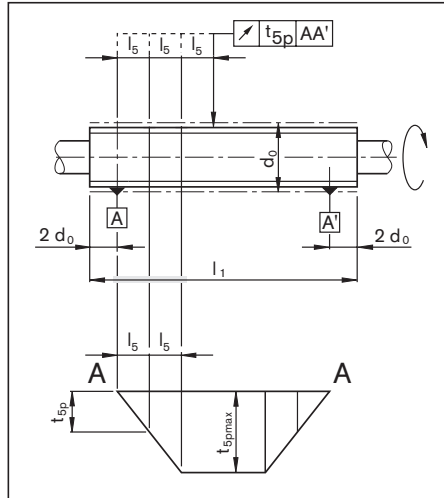
Passo P (mm)	Número mínimo de medições para as classes de tolerância		
	5	7	9
5	6	3	3
10	3	1	1
20	3	1	1

Condições aceitáveis e classes de tolerância

Desvio de alinhamento e desvio local

conforme ISO 3408-3

Desvio de alinhamento radial t_5 do diâmetro externo do fuso sobre o comprimento l_5 usado para determinar o alinhamento em relação a AA'.

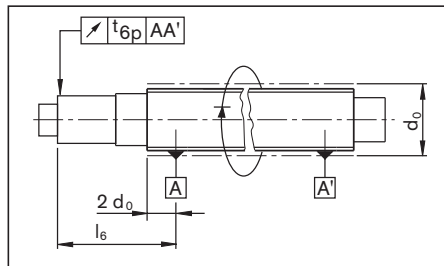


d_0		l_5	t_{5pmax} em μm para l_5		
>	\leq		Classe de tolerância		
6	12	80	5	7	9
			32	40	60
12	25	160			
25	50	315			
50	100	630			

l_1/d_0		t_{5pmax} em μm para $l_1 \geq 4l_5$	Classe de tolerância		
>	\leq		5	7	9
	40	64	80	120	
40	60	96	120	180	
60	80	160	200	300	
80	100	256	320	480	

Desvio de alinhamento radial t_6 do diâmetro de encaixe do rolamento em relação a AA' para $l_6 \leq l$.

Valor da tabela t_{6p} válido quando $l_6 \leq$ comprimento de referência l .

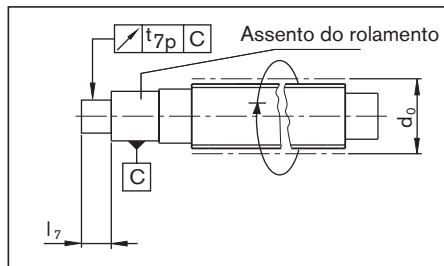


d_0		Comprimento de referência l	t_{6p} em μm para $l_6 \leq l$		
>	\leq		Classe de tolerância		
6	20	80	5	7	9
			20	40	50
20	50	125	25	50	63
50	125	200	32	63	80

Para $l_6 > l$ então $t_{6a} \leq t_{6p} \cdot \frac{l_6}{l}$

Desvio de alinhamento radial t_7 do pino da extremidade do fuso em relação ao diâmetro de encaixe do rolamento para $l_7 > l$.

Valor da tabela t_{7p} válido quando $l_7 \leq$ comprimento de referência l .

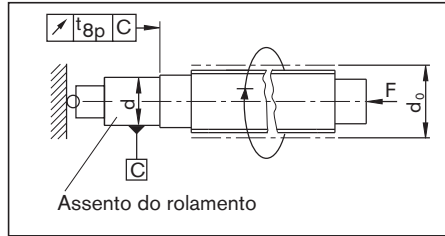


d_0		Comprimento de referência l	t_{7p} em μm para $l_7 \leq l$		
>	\leq		Classe de tolerância		
6	20	80	5	7	9
			8	12	14
20	50	125	10	16	18
50	125	200	12	20	23

Para $l_7 > l$ vale $t_{7a} \leq t_{7p} \cdot \frac{l_7}{l}$

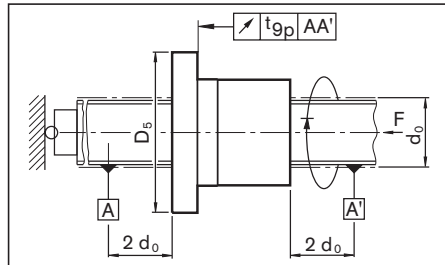
d_0 = Diâmetro nominal

Desvio de alinhamento axial t_8 da face de encosto do fuso em relação ao diâmetro de encaixe do rolamento.



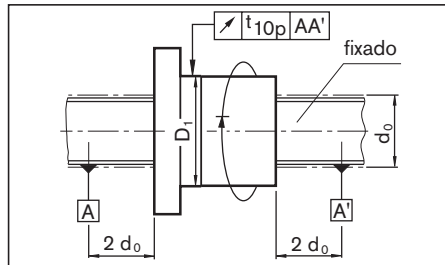
d_0		t_{8p} em μm para classe de tolerância		
>	\leq	5	7	9
6	63	5	6	8
63	125	6	8	10

Desvio de alinhamento axial t_9 da face de localização da porca de esferas em relação a **A** e **A'** (somente para porcas com pré-carga).



Diâmetro do flange D_5		t_{9p} em μm para classe de tolerância		
>	\leq	5	7	
16	32	16	20	
32	63	20	25	
63	125	25	32	
125	250	32	40	

Desvio de alinhamento radial t_{10} do diâmetro externo D_1 da porca em relação a **A** e **A'** (apenas para porcas rotativas e com pré-carga). Fixar o fuso contra rotação antes de executar a medição.

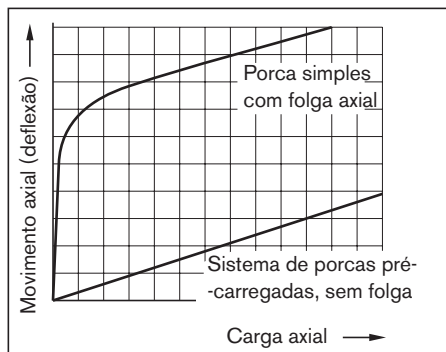


Diâmetro externo D_1		t_{10p} em μm para classe de tolerância		
>	\leq	5	7	
16	32	16	20	
32	63	20	25	
63	125	25	32	
125	250	32	40	

Rigidez, pré-carga, momento de atrito

Sistema com porcas pré-carregadas

Além das porcas simples com folga reduzidas, a Rexroth fornece sistemas utilizando porcas pré-carregadas.



Nos sistemas com porcas pré-carregadas, a deformação por inversão de cargas é muito menor do que nos sistemas com porcas sem pré-carga. Os sistemas com porcas pré-carregadas são recomendados portanto para aplicações que requerem alta rigidez. Dependendo da carga e do tempo de uso, a pré-carga poderá diminuir nos redutores planetários. O fuso é bem menos rígido do que a porca (para maiores detalhes, veja “Rigidez axial total”).

Rigidez

A rigidez de um fuso de rolos planetários é influenciada por vários componentes de conexão como rolamentos de fixação, suportes de porcas, etc.

Rigidez axial total R_{bs} do fuso de rolos planetários

A rigidez axial total R_{bs} é composta pela rigidez de cada um dos componentes como a do rolamento R_{fb} , do fuso R_S e da porca R_{nu} conforme a formula abaixo.

$$\frac{1}{R_{bs}} = \frac{1}{R_{fb}} + \frac{1}{R_S} + \frac{1}{R_{nu}} \quad 16$$

Rigidez do rolamento R_{fb}

A rigidez do rolamento corresponde aos valores encontrados no catálogo do fabricante de rolamentos. Veja nas correspondentes tabelas deste catálogo os valores correspondentes aos rolamentos oferecidos pela Rexroth.

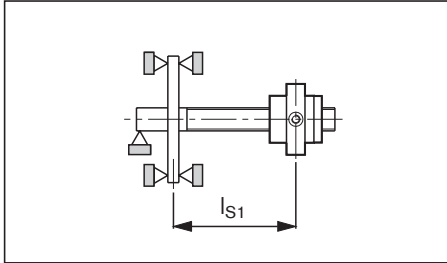
Rigidez do fuso R_S

A rigidez do fuso R_S depende do tipo de rolamento usado. Veja as tabelas correspondentes para os valores de rigidez.

Nota:

Perceba que na maioria dos casos a rigidez do fuso R_S será significativamente menor do que a rigidez R_{nu} da porca.

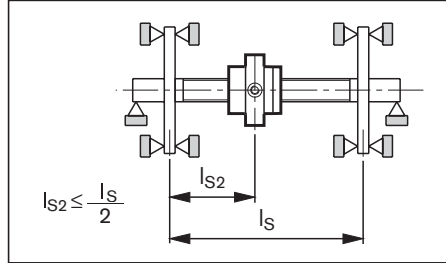
1 Fixado em um dos lados



$$R_{S2} = 165 \cdot \frac{(d_0)^2}{l_{S2}} \cdot \frac{l_S}{l_S - l_{S2}} \text{ (N/}\mu\text{m)} \quad 18$$

$$R_{S1} = 165 \cdot \frac{(d_0)^2}{l_{S1}} \text{ (N/}\mu\text{m)} \quad 17$$

2 Fixado em ambos os lados



A menor rigidez do fuso ocorre no centro do fuso R_{S2min} .
($l_{S2} = l_S/2$) Ela é aqui de:

$$R_{S2min} = 660 \cdot \frac{(d_0)^2}{l_S} \text{ (N/}\mu\text{m)} \quad 19$$

$R_S/R_{S1}/R_{S2}$ = rigidez do fuso (N/μm)
 d_0 = Diâmetro nominal (mm)
 l_S = Distância rolamento - rolamento (mm)
 l_{S2} = Distância rolamento - porca (mm)

Rigidez na área da porca R_{nu}

Veja as tabelas correspondentes para os valores de rigidez.

Pré-carga e rigidez

$d_0 \times P$	Porca simples FEM / ZEM Folga axial padrão (mm)	(Classe de pré-carga C2)			$R_S \left(\frac{N \cdot m}{\mu m} \right)$
		R_{nu} (N/μm) max.	T_{p0} (Nm) mín.	T_{p0} (Nm) max.	
20 x 5	0,03	400	0,29	0,66	66
25 x 5		460	0,42	0,92	103
25 x 10		290	0,42	0,92	103
30 x 5		620	0,57	1,24	149
30 x 10		420	0,57	1,24	149
39 x 5		750	0,88	1,92	251
39 x 10		500	0,88	1,92	251
48 x 5		1 080	1,24	2,72	380
48 x 10		760	1,24	2,72	380
60 x 10		1 030	1,79	3,94	594
60 x 20		700	1,79	3,94	594
75 x 10		1 400	2,61	5,17	928
75 x 20		1 000	2,61	5,17	928

Momentos de atrito das vedações

Momento de estanqueidade da porca

$d_0 \times P$ = tamanho

R_S = rigidez do fuso

R_{nu} = rigidez da porca

T_{RD} = momento de resistência dinâmico das 2 vedações

T_{p0} = momento de resistência dinâmico sem vedação

T_0 = momento de resistência dinâmico total

$T_0 = T_{p0} + T_{RD}$

$d_0 \times P$	Momento de resistência dinâmico T_{RD} ca. (Nm)	
	Vedação com lábios	Vedação de folga/raspador
20 x 5	0,10	0
25 x 5/10	0,10	0
30 x 5/10	0,15	0
39 x 5/10	0,25	0
48 x 5/10	0,35	0
60 x 10/20	0,50	0
75 x 10/20	0,70	0

Os valores indicados para os torques de arrasto dinâmicos são provenientes de indicadores práticos para a porca pré-carregada

Montagem

Condição de entrega

Os fusos de rolos planetários Rexroth são entregues normalmente com uma pequena quantidade de graxa. Esta lubrificação inicial permite uma lubrificação posterior. Depósitos respectivos de graxa podem ser normalmente adquiridos. Em caso de utilização de outro lubrificante é necessário verificar a capacidade de mistura e adaptação ao lubrificante inicial.

Em casos especiais é possível pedir somente uma lubrificação de conservação inicial através do número de material.

⚠ Importante:

O lubrificante selecionado deve estar na porca antes do início do funcionamento da máquina.

⚠ Atenção

Nos sistemas com vedação de folga (opção 4), o usuário deverá aplicar a quantidade de graxa adicional dependendo do curso. (consulte o capítulo Lubrificação).

Limpeza

Várias formas de limpeza podem ser usadas para desengraxar e lavar o conjunto:

- Agentes de limpeza aquosos
- Agentes de limpeza orgânicos

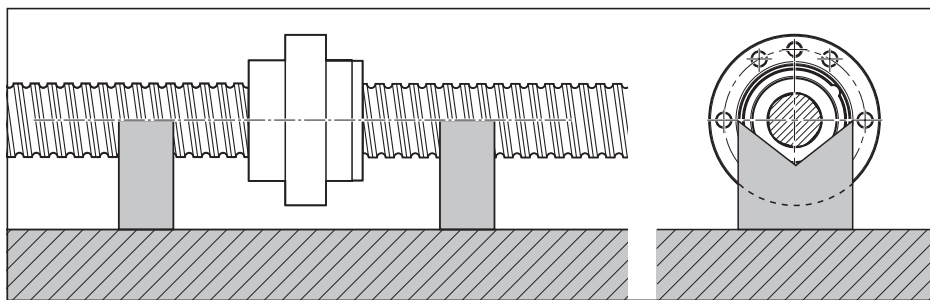
⚠ Atenção

Imediatamente após limpar completamente, seque todas as partes e então aplique a graxa ou óleo anti-corrosão.

Em todos os casos, leve em consideração a regulamentação legal (proteção ao ambiente, saúde e segurança no trabalho, etc.).

Armazenamento

Fusos de rolos planetários são sistemas de elevada qualidade que devem ser tratados com cuidado. Para prevenir danos e contaminação, os elementos não devem ser retirados da embalagem protetora até imediatamente antes da sua instalação. Uma vez removidos da embalagem, eles devem ser colocados na horizontal em prisma em V.



Instalação na máquina

Normalmente não é necessária a remoção de capa protetora antes da instalação.

- Se o fuso de rolos planetários for contaminado deve-se fazer a sua limpeza (veja "Limpeza") e lubrificação.
- Empurre a porca até o furo de montagem, tomando cuidado com qualquer impacto ou desalinhamento.
- Aperte os parafusos de montagem usando um torquímetro se necessário. Momento de aperto máximo para aço/aço ($R_m \geq 370 \text{ N/mm}^2$), ver tabela.
- Para a combinação de material aço/alumínio ou alumínio/alumínio ($R_m \geq 280 \text{ N/mm}^2$) valem os momentos de aperto máximos da tabela a seguir. Ao atarraxar no alumínio, o comprimento da rosca deve ser pelo menos 1,5 vezes o diâmetro do parafuso.

Momentos de aperto para parafusos de fixação conforme VDI 2230 para $\mu_G = \mu_K = 0,125$

Parafusos de fixação

⚠ Em caso de elevados esforços nos parafusos, verificar em todos os casos a segurança dos parafusos!

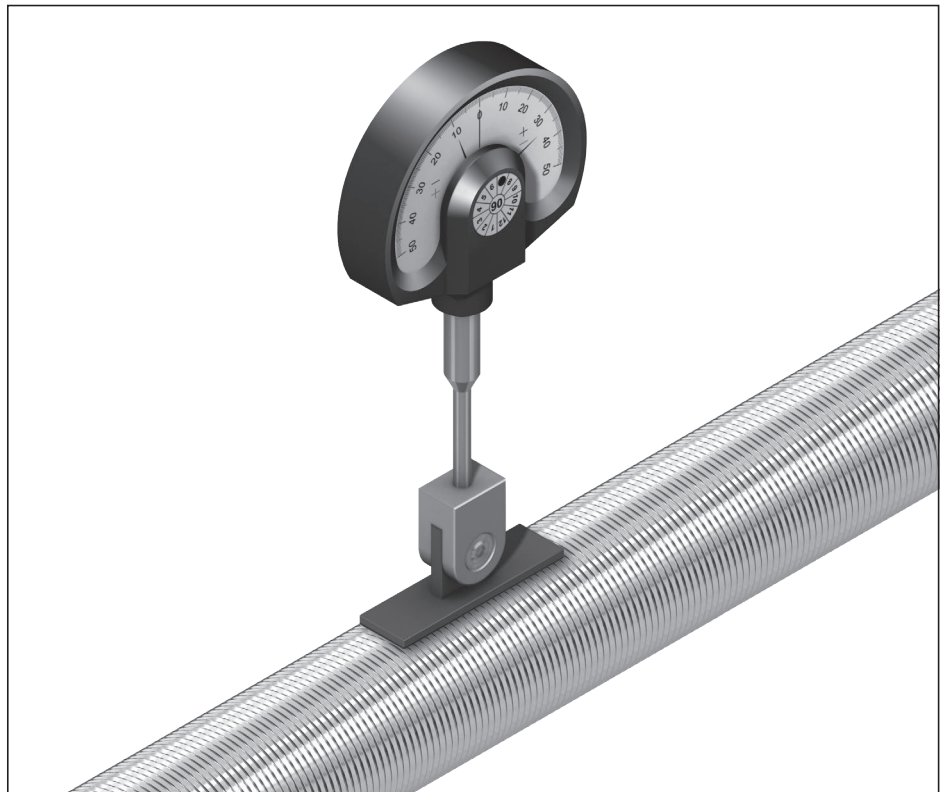
Diâmetro do parafuso (mm)	Em par aço/alumínio e alumínio/alumínio		
	Momento de aperto (Nm) classes de rigidez conforme DIN ISO 898:		
	8.8	10.9	12.9
M3	1,2	1,2	1,2
M4	2,4	2,4	2,4
M5	4,8	4,8	4,8
M6	8,5	8,5	8,5
M8	20,0	20,0	20,0
M10	41,0	41,0	41,0
M12	70,0	70,0	70,0
M14	110,0	110,0	110,0
M16	175,0	175,0	175,0
M18	250,0	250,0	250,0
M20	345,0	345,0	345,0

Diâmetro do parafuso (mm)	Em par aço/aço		
	Momento de aperto (Nm) classes de rigidez conforme DIN ISO 898:		
	8.8	10.9	12.9
M3	1,3	1,8	2,1
M4	2,7	3,8	4,6
M5	5,5	8,0	9,5
M6	9,5	13,0	16,0
M8	23,0	32,0	39,0
M10	46,0	64,0	77,0
M12	80,0	110,0	135,0
M14	125,0	180,0	215,0
M16	195,0	275,0	330,0
M18	280,0	400,0	470,0
M20	390,0	560,0	650,0

Alinhamento do PLSA na máquina

Um relógio comparador com sapata de apoio está disponível na Rexroth para fácil alinhamento do fuso de rolos planetários. Estão disponíveis duas sapatas com comprimentos diferentes, dependendo do passo do fuso:

- Ref. R3305 131 19: Comprimento 33 mm
- Ref. R3305 131 21: Comprimento 50 mm



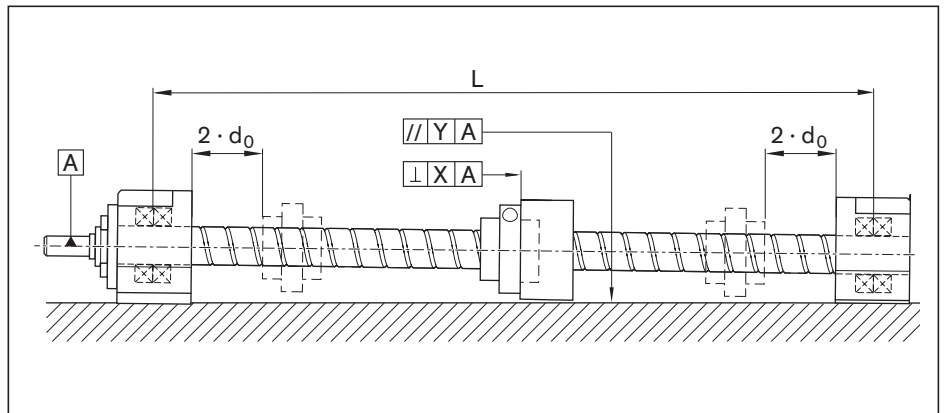
O comparador não é fornecido junto com o fuso de rolos planetários

Tolerâncias de construção

Para que os fusos de rolos planetários possam alcançar a vida útil e o rendimento calculado, deverá se ter em conta os requisitos de sistema e as limitações do mesmo. Os fusos não são adequados para suportar forças radiais nem momentos (por exemplo em construções desalinhadas). Os parágrafos seguintes descrevem os princípios básicos de um desenho de um sistema apropriado e adequado.

Para utilizar os fusos de rolos planetários deverá se respeitar as tolerâncias de montagem específicas das construções adjacentes. Aplica-se basicamente o princípio: quanto maior a precisão e a pré-carga dos fusos de rolos planetários, mais precisa deverá ser a construção adjacente do sistema.

Isto vale principalmente para aplicações onde a porca se aproxima dos rolamentos dos extremos, já que nestas zonas existe um alto risco de tensões que podem originar uma carga adicional ao sistema.



Desvios de paralelismo, assim como especificações de perpendicularidade entre o eixo do fuso e a superfície de apoio do suporte da porca.

L = Distância entre os suportes do fuso (mm)

d_0 = Diâmetro nominal do fuso (mm)

X = Desvio admissível de perpendicularidade (mm)

A superfície de tolerância deverá estar entre dois planos à uma distância X, perpendicular ao eixo A.

Y = Desvio de paralelismo admissível, entre as guias e o eixo do fuso (mm)

A tabela mostra as tolerâncias de construção recomendadas mais importantes dos fusos de rolos planetários, dependendo da pré-carga. Estas tolerâncias de construção incluem a perpendicularidade do suporte da porca em relação ao eixo do fuso. Adicionalmente deverá se respeitar o paralelismo entre as guias e o eixo do fuso.

Qualquer desvio pode originar uma falha prematura do fuso de rolos planetários!

Opção	X	Y
Pré-carga	(mm)	(mm)
Folga axial	0,02	0,02
Pré-carga	0,01	0,01

Lubrificação

► Todas as informações sobre lubrificação são baseadas em valores de teste e experiência de campo e são recomendações da Bosch Rexroth.

⚠ Lubrificantes com componentes sólidos de lubrificação (por exemplo, Grafite e MoS₂) não podem ser utilizados!

⚠ Se forem utilizados lubrificantes diferentes dos especificados, eventualmente deve-se levar em conta os intervalos mais curtos de relubrificação, as quedas no rendimento em relação a curso reduzido e capacidade de carga, bem como as possíveis interações químicas entre plásticos, lubrificantes e conservantes.

⚠ Se fizer sua aplicação em um ambiente altamente exigente (como sala limpa, vácuo, utilização na indústria alimentícia, aplicação forte ou agressiva de agentes, temperaturas extremas), favor nos consultar pois deve ser feita uma verificação especial, assim como uma seleção do lubrificante adequado. Tenha às mãos todas as informações relativas à sua utilização.

⚠ Para uso nos seguintes segmentos da indústria, por ex.: para alimentos, sala limpa, vácuo, etc. ou temperaturas extremas ou aplicação de agentes, a lubrificação inicial e conservação de fábrica não é adequada ou não compatível com o lubrificante para relubrificação. Por favor consulte-se nos antes!

⚠ No mais tardar, após 2 anos, deve-se relubrir também em condições normais de operação devido ao envelhecimento da graxa. Favor notar as capacidades de carga reduzidas conforme as indicações técnicas.

► Geralmente, a quantidade de graxa deve ser inserida não em um processo, mas mais frequentemente em pequenas quantidades parciais.

Lubrificação com graxa

Fusos de rolos planetários foram concebidos para uma lubrificação com lubrificantes NLGI classe 2. A lubrificação de graxa traz uma vantagem, fusos de rolos planetários só devem relubrificadas após longos cursos.

Graxa de lubrificação

Recomendamos Dynalub 510 com as seguintes características:

- Graxa de alta eficiência em lítio saponificado da classe NLGI 2 conforme DIN 51818 (KP2K-20 conforme DIN 51825)
- Boa resistência à água
- Proteção anticorrosiva

A graxa de fibras curtas e homogênea é excepcionalmente adequada para a lubrificação de elementos lineares em condições ambientais convencionais:

- Em cargas até 50 % C
- Em aplicações de cursos reduzidos ≥ 1 mm
- Para a faixa de velocidade admissível em fusos de rolos planetários

As folhas de dados de produtos e de segurança podem ser obtidas da nossa página da internet no endereço www.boschrexroth.de/brl.

Números de material para Dynalub 510:

- R3416 037 00 (cartucho de 400 g)
- R3416 035 00 (barril de 25 kg)

Indicações adicionais para Dynalub 510 podem ser encontradas na página 168.

Primeira lubrificação do fuso de rolos planetários

(Lubrificação base)

Os fusos de rolos planetários completos são fornecidos lubrificados de fábrica com o Dynalub 510. Para execuções de fábrica sem lubrificação base deverá se lubrificar antes da colocação em funcionamento e através do furo de lubrificação da porca, conforme a tabela 1. Respeitar as indicações para o deslocamento.

Na versão de vedação com ranhura deve-se colocar adicionalmente a quantidade de graxa em função do curso conforme tabela 1.

Relubrificação do fuso de rolos planetários

Curso > comprimento da porca L:

Quando tiver alcançado o intervalo de relubrificação conforme o diagrama 1 ou diagrama 2, colocar a quantidade de relubrificação conforme a tabela 1.

Curso < comprimento da porca L:

Fazer regularmente um curso de lubrificação (se possível)! Reduzir intervalo de relubrificação conforme tabela 1 para o fator 3, no mínimo, a quantidade de relubrificação pode ser reduzida usando o mesmo fator. Respeitar as indicações para o deslocamento.

d ₀ x P	Quantidade de lubrificação (cm ³)			
	Vedação de folga/raspador		Vedação com lábios	
	Primeira lubrificação	Relubrificação	Primeira lubrificação	Relubrificação
20 x 5	10 + L _s / 115	5 + L _s / 115	10	5,0
25 x 5/10	10 + L _s / 90	5 + L _s / 90	10	5,0
30 x 5/10	20 + L _s / 75	10 + L _s / 75	20	10,0
39 x 5/10	35 + L _s / 60	17,5 + L _s / 60	35	17,5
48 x 5/10	50 + L _s / 50	25 + L _s / 50	50	25,0
60 x 10/20	150 + L _s / 40	75 + L _s / 40	150	75,0
75 x 10/20	250 + L _s / 30	125 + L _s / 30	250	125,0

Tabela 1

L_s = comprimento do curso (mm)

A porca recebe lubrificação básica de fábrica, a quantidade de lubrificação em função do curso deve ser aplicada antes do funcionamento do conjunto.

Colocar quantidade de graxa sobre a porca em várias partes. A porca deve se deslocar pelo curso completo.

Condições::

- Temperatura ≤ 60 °C
- Os intervalos de relubrificação são válidos se o lubrificante não é atirado ou removido do fuso.

Intervalos de relubrificação dependente da carga

s = intervalo de relubrificação (10⁶ rotações)
 F_m = carga axial dinamicamente equivalente (N)
 C = Capacidade de carga dinâmica (N)
 d₀ = diâmetro nominal (mm)

Intervalo de relubrificação da vedação de folga/raspador

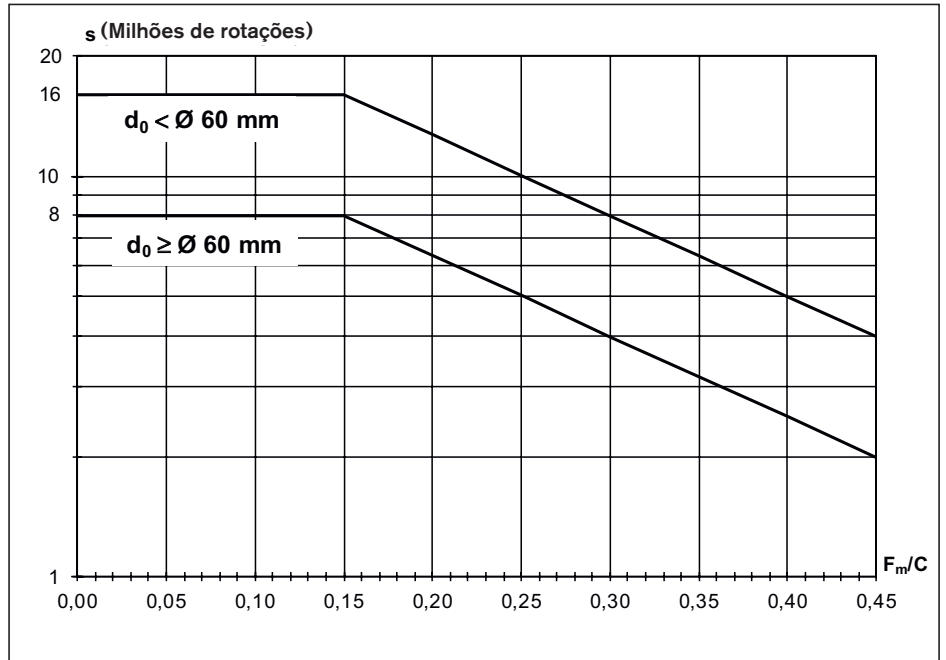


Diagrama 1

Intervalo de lubrificação da vedação de lábios

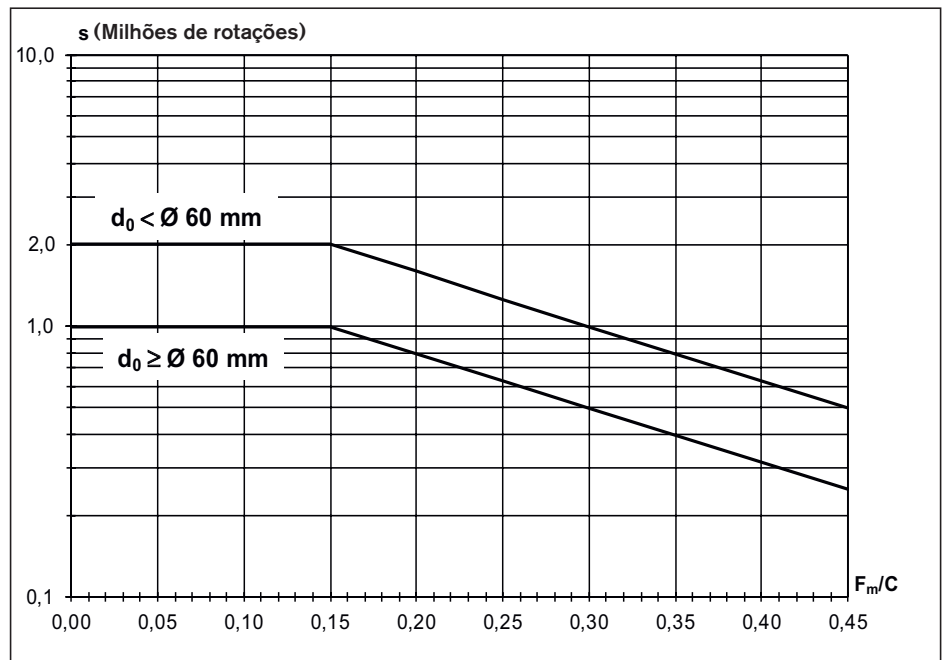


Diagrama 2

Lubrificação com óleo

Óleo

Recomenda-se o Shell Tonna S 220 com as seguintes características:

- Óleo especial emulsionado CLP ou CGLP conforme DIN 51517-3, para as guias de mesas ou para guia de ferramentas.
- Mistura de óleo mineral altamente refinado e aditivos
- Também para o uso com mistura intensiva de refrigerantes

Recomenda-se um distribuidor de pistões da empresa SKF. Recomenda-se colocar os mesmos o mais perto possível do furo de lubrificação da porca. Deverá se evitar tubos compridos e com diâmetros pequenos. O sistema de tubos deverá ir aumentando em diâmetro.

Primeira lubrificação do fuso de rolos planetários

(Lubrificação base)

Os fusos de rolos planetários completos são fornecidos lubrificados de fábrica com o Dynalub 510. Para execuções de fábrica sem lubrificação base deverá se lubrificar antes da colocação em funcionamento e através do furo de lubrificação da porca, conforme a tabela 2. Respeitar as indicações para o deslocamento. Nos sistemas de lubrificação deverá se assegurar sempre que tanto os tubos como o distribuidor de pistões (incluindo a conexão da porca) estejam cheios de lubrificante antes de realizar uma lubrificação ou uma relubrificação.

Indicação da posição

Conexão de lubrificação A conexão deve, se possível, ser realizada por cima (posição horizontal)

Relubrificação do fuso de rolos planetários

Uma vez alcançado o intervalo de lubrificação deverá se introduzir a quantidade de lubrificante conforme a tabela 2.

O número de impulsos necessários é igual ao quociente inteiro entre a quantidade de relubrificação e do tamanho do distribuidor de pistões.

O ciclo de lubrificação é obtido dividindo o intervalo da relubrificação pela quantidade determinada de impulsos.

d ₀ x P	Quantidade de lubrificação (cm ³)	
	Vedação de folga/raspador/vedação de lábios	
	Primeira lubrificação	Relubrificação
20 x 5	2,7	1,4
25 x 5/10	3,0	1,5
30 x 5/10	3,5	1,8
39 x 5/10	12,0	6,0
48 x 5/10	20,0	10,0
60 x 10/20	50,0	25,0
75 x 10/20	80,0	40,0

Tabela 2

Intervalos de relubrificação dependente da carga

Introduzir a quantidade de óleo sobre a porca. Aqui deverá de deslocar a porca.

Condições::

- Temperatura ≤ 60 °C
- Os intervalos de relubrificação são válidos se o lubrificante não é atirado ou removido do fuso.
- Vedação de folga/raspador somente em montagem horizontal

Intervalo de relubrificação de óleo

s = intervalo de relubrificação (10⁶ rotações)
 F_m = Carga axial dinamicamente equivalente (N)
 C = Capacidade de carga dinâmica (N)
 d₀ = diâmetro nominal (mm)

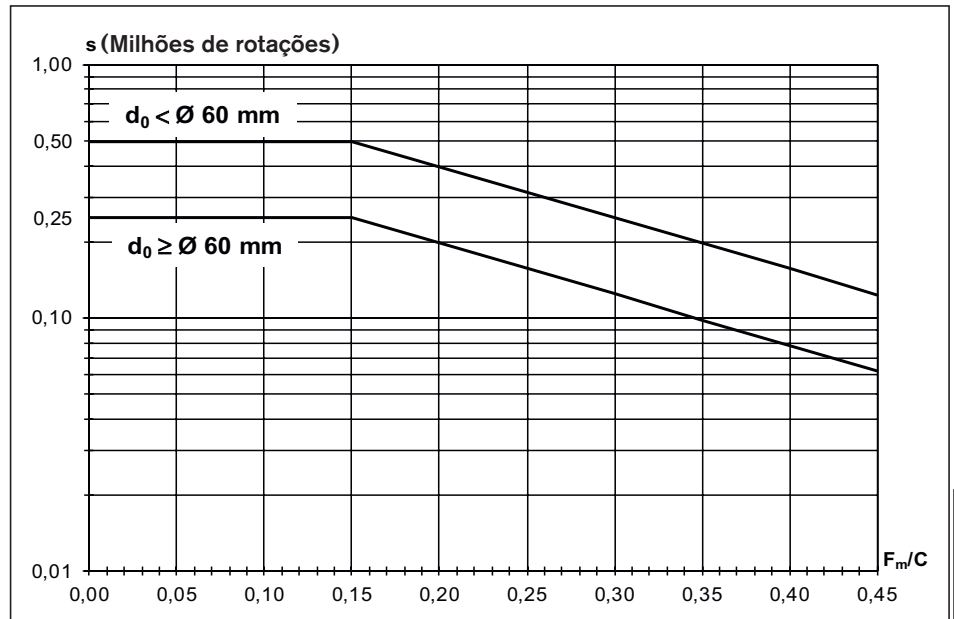


Diagrama 3

Cálculos de projetos

Sob solicitação, nós podemos realizar todos os cálculos com as suas especificações.

Velocidade e cargas médias

- Em rotação variável, considera-se para a rotação média n_m

Para a carga no rolamento equivalente efetiva vale:

$d_o \times P$	F_{pr} (N)
20 x 5	1 180
25 x 5	1 580
25 x 10	1 010
30 x 5	1 840
30 x 10	1 470
39 x 5	2 290
39 x 10	1 960
48 x 5	2 700
48 x 10	2 410
60 x 10	2 910
60 x 20	2 320
75 x 10	3 800
75 x 20	3 000

- Para carga variável e velocidade constante, vale para a carga axial dinamicamente equivalente F_m
- Para carga variável e rotação variável, considera-se para a carga axial dinamicamente equivalente F_m

Ver parágrafo «Formulário para cálculo de projeto» na página 276

Quando há variação das condições operacionais (rotação e carga variáveis), devem-se usar os valores médios no cálculo da vida útil F_m e n_m .

$$n_m = \frac{|n_1| \cdot q_{t1} + |n_2| \cdot q_{t2} + \dots + |n_n| \cdot q_{tn}}{100 \%} \quad 1$$

$$\begin{aligned} |F_n| > 2,8 \cdot F_{pr} & \quad F_{eff\ n} = |F_n| \\ |F_n| \leq 2,8 \cdot F_{pr} & \quad F_{eff\ n} = \left[\frac{|F_n|}{2,8 \cdot F_{pr}} + 1 \right]^{\frac{3}{2}} \cdot F_{pr} \end{aligned}$$

$$F_m = \sqrt[3]{|F_{eff\ 1}|^3 \cdot \frac{q_{t1}}{100 \%} + |F_{eff\ 2}|^3 \cdot \frac{q_{t2}}{100 \%} + \dots + |F_{eff\ n}|^3 \cdot \frac{q_{tn}}{100 \%}} \quad 2$$

$$F_m = \sqrt[3]{|F_{eff\ 1}|^3 \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{q_{t1}}{100 \%} + |F_{eff\ 2}|^3 \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{q_{t2}}{100 \%} + \dots + |F_{eff\ n}|^3 \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{q_{tn}}{100 \%}} \quad 3$$

$F_{eff\ 1}, F_{eff\ 2}, \dots, F_{eff\ n}$	= Carga axial equivalente efetiva nas fases 1 ... n	(N)
$F_{eff\ n}$	= Carga axial equivalente efetiva nas fases n	(N)
F_m	= Carga axial dinamicamente equivalente	(N)
F_n	= Carga axial nas fases n	(N)
F_{pr}	= Carga axial interna da porca através da pré-carga	(N)
n_1, n_2, \dots, n_n	= Velocidade nas fases 1 ... n	(min ⁻¹)
n_m	= Velocidade média	(min ⁻¹)
$q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tn}$	= Porcentagem de tempo nas fases 1 ... n	(%)

Vida útil nominal

Vida útil em rotações L

$$L = \left[\frac{C}{F_m} \right]^3 \cdot 10^6 \quad 4 \rightarrow C = F_m \cdot \sqrt[3]{\frac{L}{10^6}} \quad 5 \rightarrow F_m = \frac{C}{\sqrt[3]{\frac{L}{10^6}}} \quad 6$$

Vida útil em horas L_h

$$L_h = \frac{L}{n_m \cdot 60} \quad 7$$

$$L_h \text{ máquina} = L_h \cdot \frac{ED_{\text{Vida útil da máquina}}}{ED_{\text{PLSA}}} \quad 8$$

Torque e potência de acionamento

Torque de acionamento M_{ta}

para conversão de movimento linear em rotação:

$$M_{ta} = \frac{F_L \cdot P}{2\,000 \cdot \pi \cdot \eta} \quad 9$$

$$M_{ta} \leq M_p$$

Torque de transmitido M_{te}

para conversão de movimento linear em rotação:

$$M_{te} = \frac{F_L \cdot P \cdot \eta'}{2\,000 \cdot \pi} \quad 10$$

$$M_{te} \leq M_p$$

O torque de arrasto dinâmico deve ser levado em consideração para porcas com pré-carga.

Potência de acionamento P_a

$$P_a = \frac{M_{ta} \cdot n}{9\,550} \quad 11$$

C	=	Carga dinâmica	(N)
ED _{Máquina}	=	Horas de operação da máquina	(%)
ED _{PLSA}	=	Horas de operação do PLSA	(%)
F _L	=	Força de alimentação	(N)
F _m	=	Carga axial dinamicamente equivalente	(N)
L	=	Vida nominal em rotações	(-)
L _h	=	Vida útil nominal do PLSA	(h)
L _{h Máquina}	=	Vida útil nominal da máquina	(h)
M _p	=	Máxima admissível torque de acionamento	(Nm)
M _{te}	=	Torque transmitido	(Nm)
M _{ta}	=	Torque de acionamento	(Nm)
n	=	Velocidade	(min ⁻¹)
n _m	=	Velocidade média	(min ⁻¹)
P	=	Passo	(mm)
P _a	=	Potência de acionamento	(kW)
η	=	rendimento mecânico (η ≈ 0,8)	(-)
η'	=	rendimento mecânico (η' ≈ 0,7)	(-)

▲ Em aplicações críticas, deve-se observar o seguinte.

Segurança de carga estática S_0

Toda construção com contato de rolagem deve ser verificada matematicamente quanto à segurança de carga estática.

$F_{0\max}$ representa a amplitude máxima de carga ocorrida, a qual pode afetar o eixo roscado.

Nesse caso, não importa se esta carga é aplicada apenas brevemente. Esta pode representar uma amplitude de pico de uma carga coletiva dinâmica. Para a concepção valem os dados da tabela.

$S_0 = C_0 / (F_{0\max})$ 12	C_0 = Capacidade da carga estática (N)
	$F_{0\max}$ = Carga máxima estática (N)
	S_0 = Fator de segurança da carga estática (-)

Seleção do fator de segurança da carga estática em relação às condições de uso

Condições de utilização	Fator da segurança de carga estática S_0
Aplicações de teto e penduradas com alto potencial de risco	≥ 12
Alta solitação dinâmica quando parado, sujeira.	8 - 12
Concepção normal de máquinas e instalações, se nem todos os parâmetros de carga ou as precisões das conexões são conhecidos.	5 - 8
Todos os dados de carga são totalmente conhecidos. É garantido um deslizamento sem vibração.	3 - 5

Deve haver uma proteção contra queda em caso de perigo para a segurança e saúde das pessoas.

Exemplo de cálculo Vida útil

Condições de operação

A vida útil de uma máquina deve ser 40 000 horas de operação com um fuso operando 60 % do tempo.

Fuso de rolos planetários previsto: 30 x 5, classe de tolerância T5

$F_1 = 50\ 000\ \text{N}$	com $n_1 = 10\ \text{min}^{-1}$	para $q_1 = 6\ \%$	das horas de operação
$F_2 = 25\ 000\ \text{N}$	com $n_2 = 30\ \text{min}^{-1}$	para $q_2 = 22\ \%$	das horas de operação
$F_3 = 8\ 000\ \text{N}$	com $n_3 = 100\ \text{min}^{-1}$	para $q_3 = 47\ \%$	das horas de operação
$F_4 = 2\ 000\ \text{N}$	com $n_4 = 1\ 000\ \text{min}^{-1}$	para $q_4 = \frac{25}{100}\ \%$	das horas de operação

Procedimento de cálculo

Rotação média n_m

$$n_m = \frac{6}{100} \cdot |10| + \frac{22}{100} \cdot |30| + \frac{47}{100} \cdot |100| + \frac{25}{100} \cdot |1000| \quad \mathbf{1}$$

$$n_m = 304\ \text{min}^{-1}$$

Carga axial dinamicamente equivalente F_m com carga variável e velocidade variável

$$F_m = \sqrt[3]{|50000|^3 \cdot \frac{|10|}{304} \cdot \frac{6}{100} + |25000|^3 \cdot \frac{|30|}{304} \cdot \frac{22}{100} + |8000|^3 \cdot \frac{|100|}{304} \cdot \frac{47}{100} + |2000|^3 \cdot \frac{|1000|}{304} \cdot \frac{25}{100}} \quad \mathbf{3}$$

$$F_m = 8\ 757\ \text{N}$$

Vida útil requerida L (rotações)

A vida útil L pode ser calculada transpondo as fórmulas **7** e **8**:

$$L = L_h \cdot n_m \cdot 60$$

$$L_h = L_{h\ \text{Vida útil da máquina}} \cdot \frac{ED_{PLSA}}{ED_{\text{Vida útil da máquina}}}$$

$$L_h = 40\ 000 \cdot \frac{60}{100} = 24\ 000\ \text{h}$$

$$L = 24\ 000 \cdot 304 \cdot 60$$

$$L = 437\ 760\ 000\ \text{rotações}$$

Capacidade de carga dinâmica C

$$C = 8\ 757 \cdot \sqrt[3]{\frac{437\ 760\ 000}{10^6}} \quad \mathbf{5} \quad C \approx 66\ 492\ \text{N}$$

Resultado e seleção

O fuso de rolos planetários pode então ser selecionado através das tabelas de dimensões:

Exemplo: um PLSA, tamanho 30 x 5 R, com porca simples flangeada FEM-E-S e fuso com classe de tolerância T5.
Din. Carga $C = 87\ \text{KN}$.

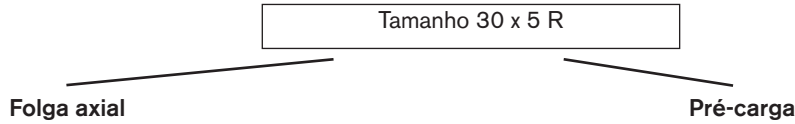
Atenção:

Leve em consideração a capacidade de carga dinâmica do fuso usado!

▲ Considerar o fator de correção f_{ac} da classe de tolerância! Ver página 255.

Verificação dos resultados

O fuso de rolos planetários pode então ser selecionado através das tabelas de produtos:



FEM-E-S, com classe de pré-carga C0
Capacidade de carga $C_{din.} = 87\ 000\ N$
Fator de correção $f_{ac} = 1,0$
Verificação dos resultados
Vida útil do fuso de esferas selecionado em rotações

$$L = \left(\frac{1,0 \cdot 87\ 000}{8\ 757} \right)^3 \cdot 10^6$$

$L \approx 981 \cdot 10^6$ rotações

Vida útil em horas L_h

$$L_h = \frac{981 \cdot 10^6}{304 \cdot 60}$$

$L_h \approx 53\ 760$ horas

FEM-E-S, com classe de pré-carga C2
Capacidade de carga $C_{dyn.} = 87\ 000\ N$
Fator de correção $f_{ac} = 1,0$
Verificação dos resultados
Para a carga equivalente efetiva vale:

$$|F_n| > 2,8 \cdot F_{pr} \quad F_{eff\ n} = |F_n|$$

$$|F_n| \leq 2,8 \cdot F_{pr} \quad F_{eff\ n} = \left[\frac{|F_n|}{2,8 \cdot F_{pr}} + 1 \right]^{\frac{3}{2}} \cdot F_{pr}$$

$F_{eff\ n}$ = Carga axial equivalente efetiva nas fases n (N)
 F_n = Carga axial nas fases n (N)
 F_{pr} = Carga axial interna da porca através da pré-carga (N)

$2,8 \times F_{pr} = 2,8 \times 1.840\ N = 5152\ N$

- $F_1 = 50\ 000\ N > 5\ 152\ N \Rightarrow F_{eff1} = 50\ 000\ N$
- $F_2 = 25\ 000\ N > 5\ 152\ N \Rightarrow F_{eff2} = 25\ 000\ N$
- $F_3 = 8\ 000\ N > 5\ 152\ N \Rightarrow F_{eff3} = 8\ 000\ N$
- $F_4 = 2\ 000\ N < 5\ 152\ N \Rightarrow F_{eff4} = \left[\frac{2\ 000}{5\ 152} + 1 \right]^{1,5} \cdot 1\ 840 \cdot N = 3\ 010\ N$

$$F_m = \sqrt[3]{|50000|^3 \cdot \frac{|10|}{304} \cdot \frac{6}{100} + |25000|^3 \cdot \frac{|30|}{304} \cdot \frac{22}{100} + |8000|^3 \cdot \frac{|100|}{304} \cdot \frac{47}{100} + |3010|^3 \cdot \frac{|1000|}{304} \cdot \frac{25}{100}}$$

$F_m = 8\ 826\ N$

$$L = \left(\frac{1,0 \cdot 87\ 000}{8\ 826} \right)^3 \cdot 10^6 = 957 \cdot 10^6 \text{ rotações}$$

$$L_h = \frac{957 \cdot 10^6}{304 \cdot 60} = 52\ 467 \text{ horas}$$

A vida útil de ambos PLSAs (com folga axial padrão / com pré-carga padrão) encontra-se acima da vida útil requerida de $40\ 000 \times 60\ \% = 24\ 000$ horas. Pode-se selecionar um PLSAs menor, mas deve-se no entanto realizar uma verificação.

Rotação crítica n_{cr}

A rotação crítica n_{cr} é dependente do diâmetro do fuso, do tipo de montagem e do comprimento l_{cr} . Nenhuma

compensação deve ser considerada para uma porca com folga. A velocidade de trabalho não deve exceder 80 % da velocidade crítica.

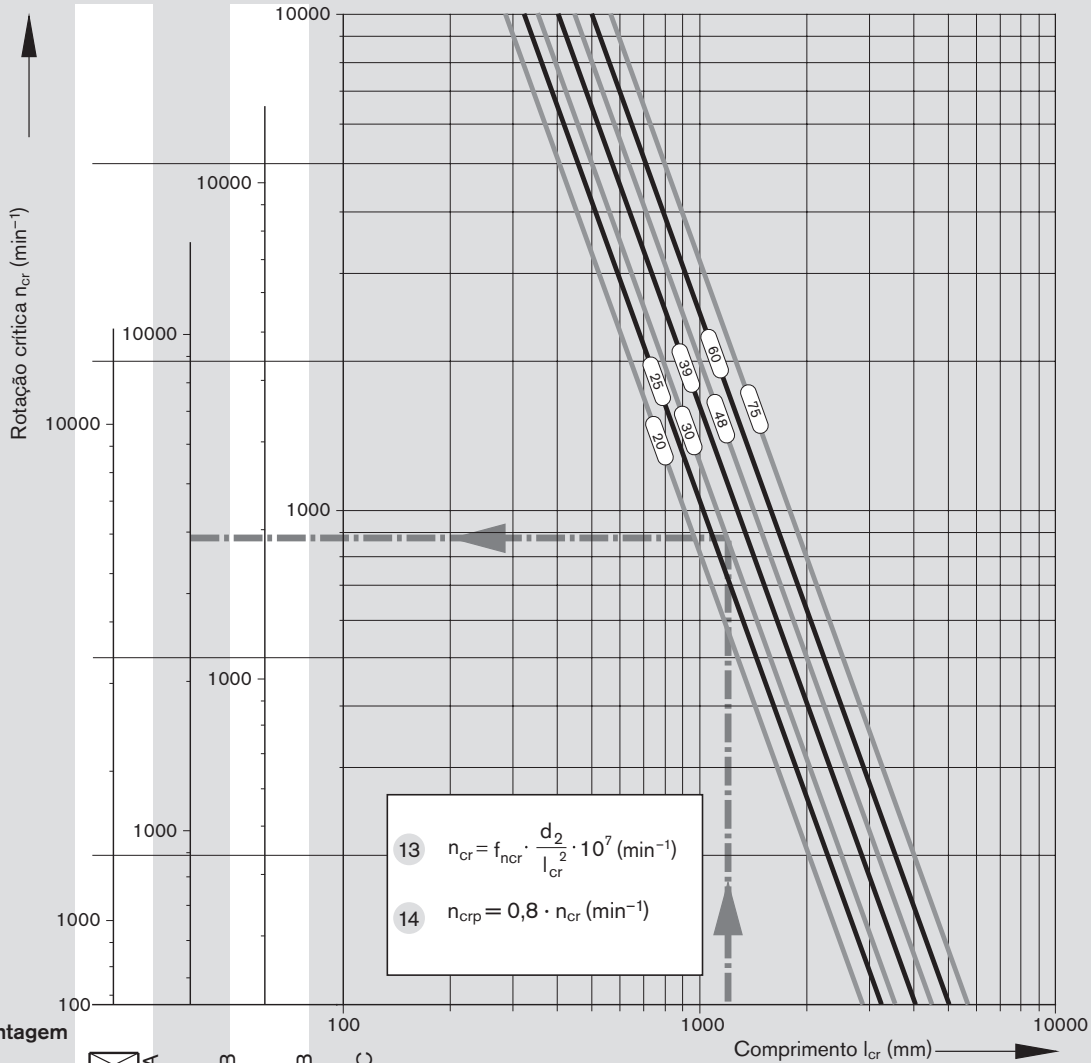
A velocidade característica e a máxima permitida devem ser levadas em conta. Veja "Notas técnicas".

Exemplo

Diâmetro do fuso = 30 mm
Comprimento l_{cr} = 1 200 mm
(Rolamento fixo - Rolamento apoiado)

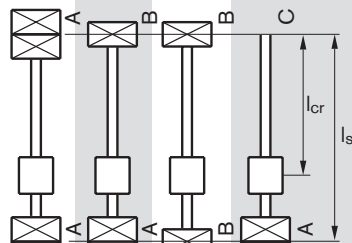
De acordo com a figura, a rotação crítica é de 3 900 min^{-1} .
A rotação operacional admissível é de 3 900 $\text{min}^{-1} \times 0,8 = 3 120 \text{ min}^{-1}$.

A máxima velocidade de operação do nosso exemplo é $n_4 = 1 000 \text{ min}^{-1}$ é abaixo da velocidade de trabalho permitida.



Tipo de montagem do fuso:

- A = Rolamento fixo
- B = Rolamento apoiado
- C = Sem rolamento



n_{cr} = Rotação crítica (min^{-1})
 n_{crp} = Rotação operacional admissível (min^{-1})
 f_{ncr} = Coeficiente determinado pelo rolamento
 d_2 = Diâmetro de fundo (ver tabelas de medidas) (mm)
 l_{cr} = Comprimento crítico para sistemas de porcas com pré-carga (mm)
 l_s = Distância rolamento - rolamento (mm)
 Para sistemas de porcas sem pré-carga vale: $l_{cr} = l_s$
 Para extremidade de fuso forma 312, 612, 622, o tipo de montagem pode ser assumido como "fixo".

Tipo de montagem	I	II	III	IV
f_{ncr} - Valor	27,4	18,9	12,1	4,3

Carga axial permissível no fuso F_c (carga de flambagem)

A carga axial admissível fuso F_c é dependente do diâmetro do fuso, do tipo de montagem e do comprimento livre l_c .

O fator de segurança $s \geq 2$ deve ser considerado na determinação da carga axial.

Exemplo

Diâmetro do fuso = 30 mm,
Comprimento l_c = 1 200 mm
Tipo de montagem do fuso IV (Rolamento fixo - Rolamento apoiado)

Conforme a figura, a carga axial permissível teórica é de 115 kN.

A carga axial permissível do fuso de 115 kN é alcançada quando aplicado um fator de segurança de 2: $2 = 57,5$ kN.

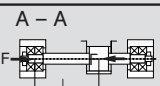
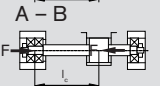
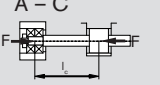
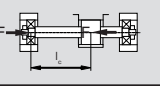
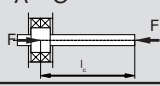
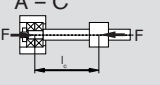
Isso indica que está acima da carga de operação máxima de $F_1 = 50$ kN usada no nosso exemplo de cálculo.

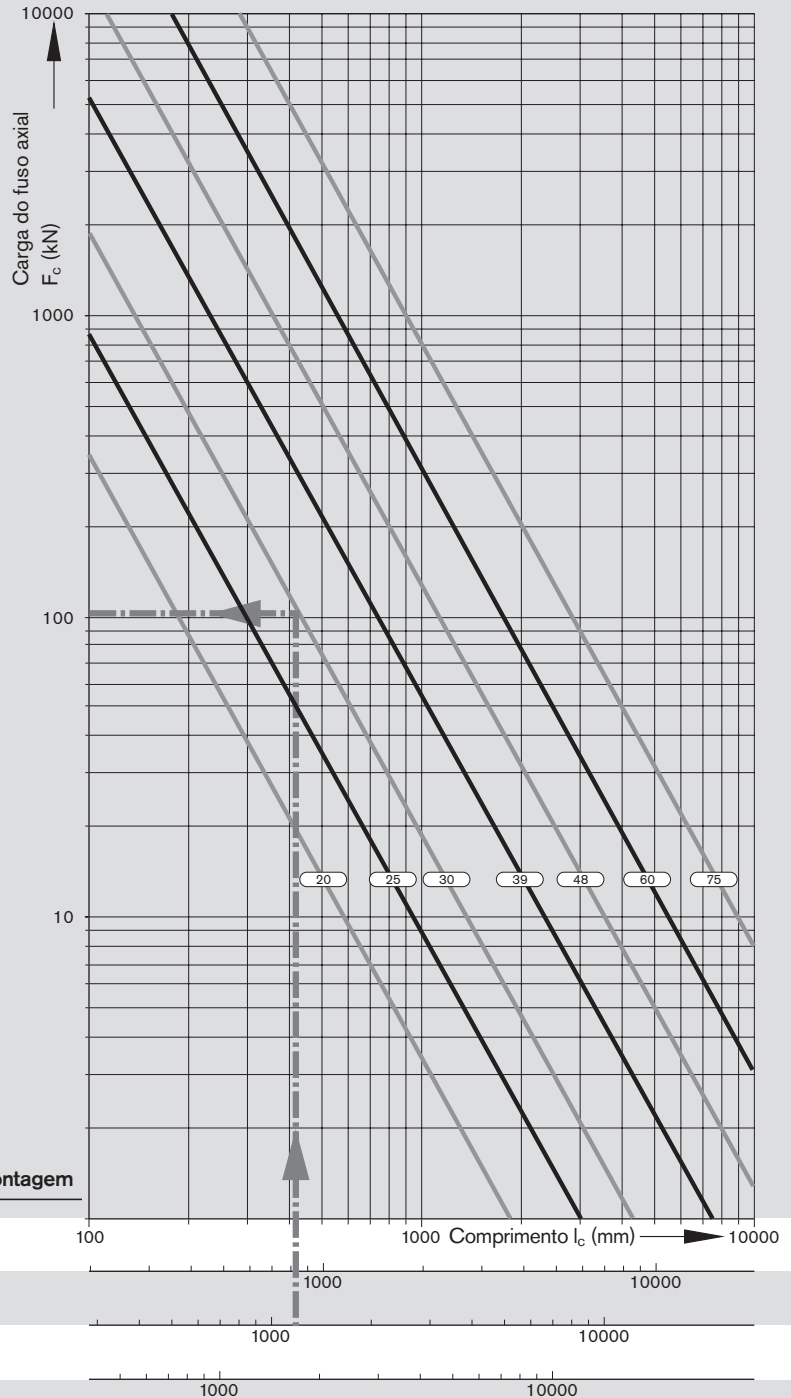
Mais informações sobre flambagem ver a página seguinte.

$$15 \quad F_c = f_{F_c} \cdot \frac{d_2^4}{l_c^2} \cdot 10^4 \text{ (N)}$$

$$16 \quad F_{cp} = \frac{F_c}{2} \text{ (N)}$$

- F_c = Carga axial permissível teórica do fuso
- F_{cp} = Carga axial permissível durante operação
- f_{F_c} = coeficiente determinado pelo rolamento
- d_2 = Diâmetro de fundo (mm), ver tabela de medidas
- l_c = comprimento de fuso não suportado

Tipo de montagem do fuso:	Valor f_{F_c}	
	Porca fixo	Porca apoiado
  	Tipo de montagem I 39,7	Tipo de montagem IV 20,3
	Tipo de montagem II 20,3	Tipo de montagem V 9,9
	Tipo de montagem III 2,5	
		Tipo de montagem VI 2,5



Tipo de montagem do fuso:
A = Rolamento fixo
B = Rolamento apoiado
C = Sem rolamento

Valor f_{F_c}	Tipo de montagem
2,5	III / VI
9,9	V
20,3	II / IV
39,7	I

Indicações sobre flambagem

O comprimento efetivo de flambagem l_c é o comprimento máximo do fuso sem suporte durante o fluxo de energia, entre a porca e a extremidade do fuso (distância entre centros).

A porca é considerada como um suporte durante a flambagem.

Para uma “porca estática” deverão se cumprir os seguintes requisitos:

- porca sem folga,
- ligação rígida da porca à guia,
- porca sem momentos, ou seja, os momentos são suportados pelas guias,
- sem tensões devido à influências externas (por ex. temperatura).

Se para a porca estática não se cumpre uma ou mais destas condições, deverão ser considerados os valores para uma “porca livre”.

O tipo de montagem III ocorre por exemplo quando a porca é acionada e o fuso se desloca. Neste caso pode-se considerar a porca como encastrada.

O tipo de montagem IV se aplica quando a porca não é apoiada por nenhum tipo de guia.

Rolamentos de extremidades

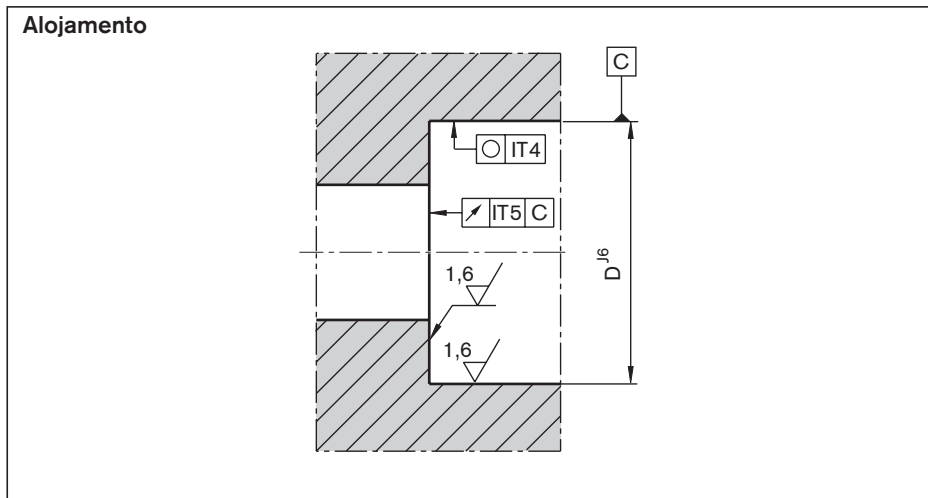
Notas de projeto e montagem

Desenho dos rolamentos

Para usinagem própria, considerar indicações de construção da carcaça.

Para desenhos de extremidades de fusos Rexroth.

A Rexroth fornece os sistemas de acionamentos completos, incluindo os rolamentos de extremidades. Cálculos são realizados com as fórmulas usadas na indústria de rolamentos.



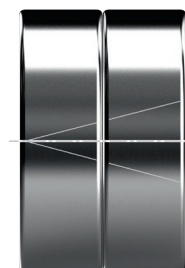
Montagem

Rolamentos de esferas de contato angular e rolamento radial

Quando montar os rolamentos de contato angular LGF e LGN, assegure que as forças de montagem estão atuando apenas nos anéis do rolamento. Nunca aplique forças de montagem via elementos de fixação antiatrito ou anéis de vedação! As duas seções de pista de esferas não podem ser separadas durante montagem e desmontagem por qualquer razão! Aperte os parafusos de montagem por baixo e fixe o flange em uma seqüência cruzada. Os parafusos de montagem

podem estar sujeitos a somente 70 % da tensão de escoamento. O rolamento com parafuso ajustador (LGF) possui um rasgo na superfície cilíndrica da pista externa para desmontagem. O rolamento individual da série em pares LGF-C... e LGN-C... são marcados na superfície da pista externa (veja diagrama). A marca indica a seqüência do rolamento. O anel de vedação deve estar na face externa após a adequada montagem.

Marca na pista externa para rolamentos em pares



Porca ranhurada

Os rolamentos são pré-carregados pelo aperto das porcas ranhuradas. Com a finalidade de evitar o fenômeno de ajuste, nós recomendamos primeiramente o aperto da porca por duas vezes o valor do torque de aperto M_A e assim aliviando a carga. Somente então a porca deve ser

reapertada através do torque específico de aperto M_A . Os dois parafusos de ajuste são então alternadamente apertados usando uma chave sextavada. Os componentes são desmontados na ordem inversa, isto é, os conjuntos são removidos antes da porca ranhurada.

As porcas ranhuradas podem ser usadas diversas vezes quando montado e desmontado corretamente por pessoal competente. As pista internas dos rolamentos são dimensionadas de um jeito a atingir a pré-carga definida para a maioria das aplicações quando a porca ranhurada é apertada (M_A de acordo com a tabela dimensional).

Indicação construtiva

Para contrariar o momento de aperto M_A da porca ranhurada, recomendamos aprovisionar uma face plana no fuso ou um sextavado interno na parte frontal.

Lubrificação dos rolamentos de extremidades

O rolamento para fusos de rolos planetários vem lubrificado de fábrica. Deve-se no entanto notar que devido a lubrificação, o rolamento não pode dissipar calor. A temperatura do rolamento em máquinas-ferramentas não deve exceder 50 °C. Para temperaturas mais altas, uma lubrificação por circulação de óleo deve ser realizada. Rolamentos de esferas de contato angular axial LGF, LGN são lubrificados com graxa KE2P-35 conforme DIN 51825 para duração máxima de utilização. Para uma relubrificação através das conexões de lubrificação, pode-se consultar a tabela abaixo. Para pares de rolamento, deve-se observar que cada rolamento individual deve ser lubrificado pela conexão de lubrificação. Cada rolamento deve ser lubrificado pela metade do valor apresentado na tabela. Pode-se aceitar como intervalo máximo 350 Mi. de rotações (quantidades maiores então). Por via de regra, a lubrificação inicial para duração máxima de utilização de um fuso de rolos planetários é suficiente.

Quantidades de relubrificação para rolamentos de esferas de contato angular axial							
Descrição		Quantidade (cm ³) ¹⁾		Descrição		Quantidade (cm ³) ¹⁾	
LGN-B-1545	LGF-B-1560	0,49	0,38				
				LGN-C-2052	LGF-C-2068	1,74	1,09
				LGN-C-3062	LGF-C-3080	2,17	1,30
				LGN-C-3572	LGF-C-3590	3,48	1,96

1) Intervalo de lubrificação de no máx. 10 Mi. de rotações

2) Para pares de rolamentos, lubrificar cada rolamento individualmente pela conexão de lubrificação. Lubrificar cada rolamento pela metade do valor da tabela.

Rolamentos de extremidades

Carga resultante e equivalente no rolamento

Para rolamentos de esferas de contato angular axial LGN e LGF

Rolamentos de contato angular axial são pré-carregados. O gráfico mostra a carga axial resultante no rolamento F_{ax} em função da carga axial de operação F_{Lax} e pré-carga. Com carga somente axial vale $F_{comb} = F_{ax}$.

$\alpha = 60^\circ$	X	Y
$\frac{F_{ax}}{F_{rad}} \leq 2,17$	1,90	0,55
$\frac{F_{ax}}{F_{rad}} > 2,17$	0,92	1,00

α = ângulo de pressão
 F_{ax} = Carga resultante no rolamento
 F_{Lax} = Carga de operação
 X, Y = Fator adimensional

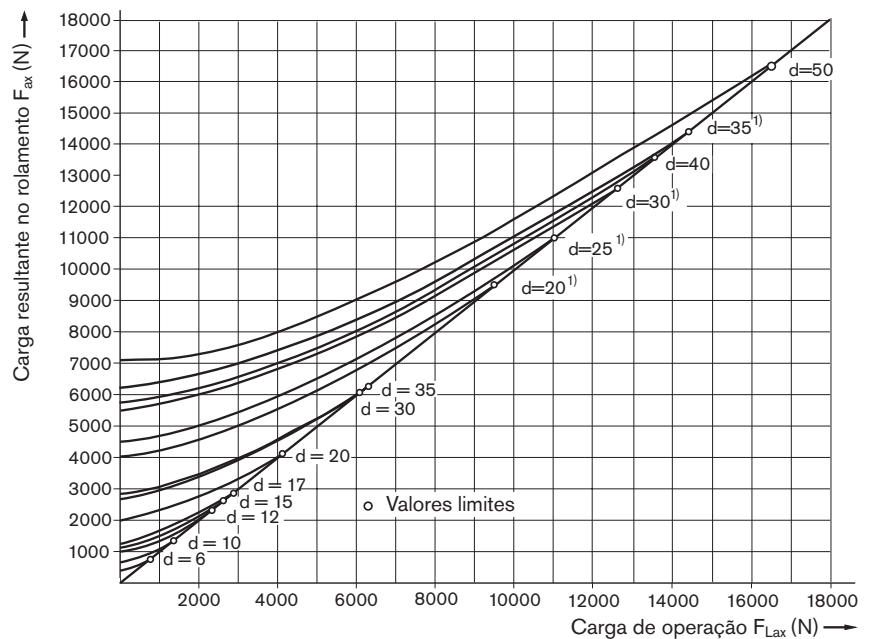
Se as forças de operação radiais são significantes, as cargas equivalentes no rolamento são calculadas de acordo com a fórmula 20.

Os rolamentos para fusos de esferas podem apresentar também momentos de aperto de acomodação. Via de regra, os momentos que normalmente ocorrem devido ao peso e giro do fuso não precisam de forma geral ser incorporados no cálculo da carga equivalente no rolamento.

$$F_{comb} = X \cdot F_{rad} + Y \cdot F_{ax} \quad 20$$

F_{ax} = Carga axial resultante no rolamento (N)
 F_{comb} = Carga combinada equivalente no rolamento (N)
 F_{rad} = Carga radial no rolamento (N)

Valor limite da pré-carga interna e carga resultante no rolamento



¹⁾ Versão com quatro fileiras

⚠ Um dimensionamento técnico separado para a determinação dos valores limite é estritamente necessário para todos os elementos complementares (p. ex., unidades de mancal, conjunto do rolamento etc.).

Carga axial estática admissível para a série de rolamentos LGF

A carga axial estática admissível para a série de rolamentos LGF em direção de aperto é:

$$F_{0ax p} \leq \frac{C_0}{2}$$

A capacidade de carga estática axial C_0 é indicada nas tabelas de dimensões

Velocidade e carga média no rolamento

Para alterações graduais de carga por um certo período de tempo, utilizar a fórmula para calcular a carga 22 dinâmica equivalente no rolamento.

Em rotação variável, usar a fórmula 23. Em que q_t significa as proporções respectivas da duração de ação em %.

$$F_m = \sqrt[3]{F_{comb1}^3 \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{q_{t1}}{100} + F_{comb2}^3 \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{q_{t2}}{100} + \dots + F_{combn}^3 \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{q_{tn}}{100}} \quad 22$$

$$n_m = \frac{q_{t1}}{100} \cdot |n_1| + \frac{q_{t2}}{100} \cdot |n_2| + \dots + \frac{q_{tn}}{100} \cdot |n_n| \quad 23$$

Vida útil e fator de segurança

$$L = \left(\frac{C}{F_{comb}} \right)^3 \cdot 10^6 \quad 24$$

Vida útil nominal

A vida nominal é calculada como mostrada:

$$L_h = \frac{16\,666}{n_m} \cdot \left(\frac{C}{F_{comb}} \right)^3 \quad 25$$

Nota:

Observar a capacidade de carga dinâmica da porca !

Fator de segurança da carga estática

O fator de segurança da carga estática para máquinas ferramentas não deve ser menor do que 4.

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0max}} \quad 26$$

C	=	Capacidade de carga dinâmica	(N)
$F_{0ax p}$	=	Carga estática axial admissível	(N)
F_{comb}	=	Carga combinada equivalente no rolamento	(N)
$F_{comb1} \dots F_{combn}$	=	Carga combinada equivalente no rolamento nas fases 1 ... n	(N)
F_m	=	Carga dinamicamente equivalente	(N)
L	=	Vida nominal em rotações	(-)
L_h	=	Vida nominal em horas de operação	(h)
$n_1 \dots n_n$	=	Rotação nas fases 1 ... n	(min ⁻¹)
n_m	=	Velocidade média	(min ⁻¹)
$q_{t1} \dots q_{tn}$	=	Porcentagem de tempo nas fases 1 ... n	(%)

Bosch Rexroth
 Linear Motion Technology

97419 Schweinfurt / Germany

Empresa: _____

Contato: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Encontre um representante local em: www.boschrexroth.com/adressen

Aplicação

Projeto novo

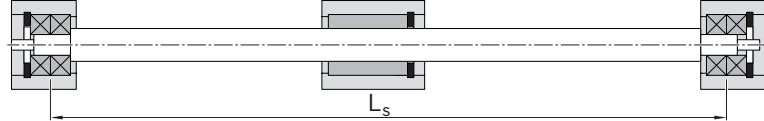
Projeto revisado

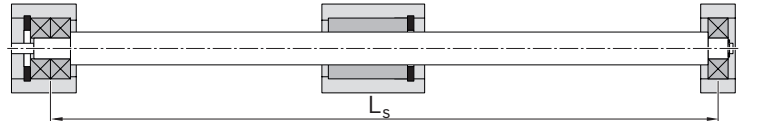
Condições de operação

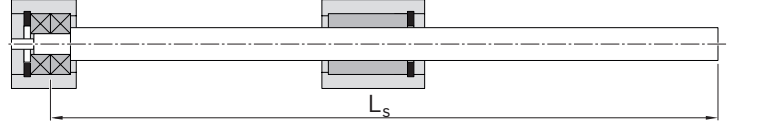
Dados das frações de tempo			ou	Dados do ciclo dinâmico											
Frações de tempo (%)	Rotações (1/min)	Atuação da força x	Seção	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
T ₁ =	n ₁ =		Percurso (mm)												
T ₂ =	n ₂ =		V (m/s)												
T ₃ =	n ₃ =		a (m/s ²)												
T ₄ =	n ₄ =		Tempo (s)												
T ₅ =	n ₅ =		Atuação da força z												
T ₆ =	n ₆ =														

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Forças (N) =						
Massa (kg) =						
Curso máximo (mm) =						

Tipo de rolamento

1. Fixo  Fixo Posição de montagem horizontal
 vertical

2. Fixo  Móvel Desenho incluso (recomendável)

3. Fixo  Livre Fornecimento com rolamento

Vida útil requerida: _____

Temperatura de operação: _____

°C até

°C

Tipo de lubrificação: _____

Descrição breve da aplicação/condições de operação excepcionais: _____

Visite nossa homepage oficial e use os configurações disponíveis gratuitamente e nosso programa de concepção Linear Motion Designer.

Informações adicionais

Página inicial da Tecnologia Linear da Bosch Rexroth:

<https://www.boschrexroth.com/en/xc/products/product-groups/linear-motion-technology/index>



You are here: Home > Products > Product groups > Linear Motion Technology

Linear Motion Technology

5 EASY STEPS TO THE FACTORY OF THE FUTURE

with Rexroth Linear Motion Technology

1 2 3 4

Digitalization of Linear Motion Technology

In 5 steps along the entire process chain - for shorter time-to-market and maximum productivity.


READ MORE

News

- > Suitable, fast, economic: the new Function Modules FMB FMS
- > The next generation of Linear Modules: fit for one-point lubrication
- > Configurator for precision steel shafts
- > Configurator for runner blocks
- > EMC - Automated basketball hoop - the background story

Linear Motion Technology from Rexroth - precise, reliable, future-proof


Our linear components and systems are precisely developed and produced, and provide the basis for you to manufacture best-in-class machines and automation systems. The high quality and long life of our Linear Motion Technology guarantees you maximum system availability. With over 1000 standard components and products and our modular principle, we can always create an individual solution for you. As a leading user and supplier of Industry 4.0, we ensure that you are also ready for the future. We support our users reliably throughout the entire product life cycle, beginning with finding the right solution, to consulting and eTools, all the way to worldwide, on-site service. No matter if it's Rexroth Ball Screw Assemblies, Profiled Rail Systems or linear guides, Linear Motion Technology offers a diverse range of solutions for your company. Get in touch with our contact partners for more information.



Profiled Rail Systems

ONLINE CATALOG AND CAD FILES


MORE INFORMATION



Linear Bushings and Shafts

ONLINE CATALOG AND CAD FILES

MORE INFORMATION



Screw Assemblies

ONLINE CATALOG AND CAD FILES

MORE INFORMATION

Topics

- > Digitalization of Linear Motion Technology
- > Self-contained linear axes
- > Tools and configurators
- > Service Linear Motion Technology
- > Movies - YouTube Playlist
- > Movies - How-To Videos

References

- > Success Stories at a glance
- > Robust Linear Motion Technology for granite blocks weighing several tons
- > Ball rail systems for wet working

Configuradores e ferramentas

<https://www.boschrexroth.com/en/xc/products/engineering/econfigurators-and-tools/econfigurators>




You are here: Home > Products > Engineering > eConfigurators and Tools

< Products

< Engineering


eConfigurators and Tools



User-oriented, clear and comprehensive: Bosch Rexroth offers a variety of tools to support the identification and configuration of suitable product solutions.


Choose from an extensive portfolio of tools that assists you in the selection of standard products, customized variants or speeding-up your engineering- & ordering process.

Product configurators




- Accessible 24h, 7 days
- Comprehensive configuration documentation (including CAD files)
- Configuration possible by material number, type code or function

Engineering Tools




- Advanced functionalities (planning, design, calculation...)
- Offline availability
- Supports purchasing process

- GENERAL** +
- ASSEMBLY TECHNOLOGY** +
- ELECTRIC DRIVES AND CONTROLS** +
- INDUSTRIAL HYDRAULICS** +
- LINEAR MOTION TECHNOLOGY** +
- MOBILE HYDRAULICS** +



E-Tools and Digital Online Services [en]



GoTo Europa

<http://www.boschrexroth.com/goto>



rexroth
A Bosch Company

WEBSITES WORLDWIDE CONTACT LOGIN YOUR BASKET

HOME PRODUCTS INDUSTRIES SERVICE TRAINING 7:51 BLOG BUY MYREXROTH

You are here: Home > Buy > Focused Delivery Program - GoTo

< Buy
How to Buy
Focused Delivery Program - >
GoTo

Focused Delivery Program - GoTo

The products you need when you need them

Construct your machines and systems quickly and efficiently – we support you with it. With our GoTo Focused Delivery Program we are offering you a reliable and on time delivery of many high demand products across our broad range of technologies. Considering product-dependent maximum order quantities you benefit of short lead times and unrivaled simplicity.

GoTo is a global initiative of Bosch Rexroth that will be successively rolled out into the countries worldwide. As there are different local characteristics of GoTo please find detailed information about the portfolio and the ordering process on the country specific websites. In the following you get an overview about the countries in which GoTo is already available.

TO VIEW DETAILED INFORMATION PLEASE CHOOSE YOUR COUNTRY:

- > Austria
- > Belgium
- > Brasil
- > Canada
- > Czech Republic
- > Denmark
- > Finland
- > France
- > Germany
- > Great Britain
- > Greece
- > Hungary
- > Italy
- > Mexico
- > Netherlands
- > Norway
- > Poland
- > Romania
- > Spain
- > Sweden
- > United States

How-to: Linear Motion Technology

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLRO3LeFQeLyMF6evW4E7kR93JHzpJIV4r>



YouTube DE

Suchen

Start Trends Verlauf

DAS BESTE AUF YOUTUBE

- Sport
- Gaming
- Filme
- Nachrichten
- Live
- 360°-Video
- Kanäle finden

Melde dich an, um deine Kanäle und Empfehlungen anzusehen.
ANMELDEN

MEHR VON YOUTUBE

- YouTube Premium
- Live

Alle wiedergeben

How-to: Linear Motion Technology

31 Videos • 9.965 Aufrufe • Vor 3 Tagen aktualisiert

rexroth Bosch Rexroth **ABONNIEREN**

- 1 Factory of the Future - Linear Motion Technology goes digital
Bosch Rexroth 6:00
- 2 Roller Rail System RSH - Demounting plastic caps
Bosch Rexroth 0:38
- 3 Roller Rail System RSH - Demounting sliding fit cover strip 4 runnerblocks
Bosch Rexroth 0:42
- 4 Roller Rail System RSH - Demounting steel caps
Bosch Rexroth 1:40
- 5 Roller Rail System RSH - Mounting steel caps
Bosch Rexroth 1:44
- 6 Roller Rail System RSH - Mounting sliding fit cover strip 4 runnerblocks
Bosch Rexroth 1:10
- 7 Roller Rail System RSH - Mounting sliding fit cover strip with machine table
Bosch Rexroth 1:35

Assistência Técnica

<https://www.boschrexroth.com/en/xc/products/product-groups/linear-motion-technology/service-linear-motion-technology>



rexroth

A Bosch Company

Websites worldwide
 Contact
 Login
 Your basket

HOME
PRODUCTS
INDUSTRIES
SERVICE
TRAINING
7:51 BLOG
BUY
MYREXROTH

You are here: [Home](#) > [Products](#) > [Product groups](#) > [Linear Motion Technology](#) > [Service Linear Motion Technology](#)

- < Products
- < Product groups
- < Linear Motion Technology
- Service Linear Motion Technology >
- Repair >
- Spare parts >
- Training >
- Field Service >

Service Linear Motion Technology

- Service Linear Motion Technology
- +49 9721 937 8617**
- Bosch Rexroth Service Hotline
- +49 9352 40 50 60**

Additional information

Contact

Service Bosch Rexroth

Repair

[Contact](#)

- Professional overhauling
- Control of costs
- Break-down analysis

Spare parts

[Contact](#)

- Cost-efficient
- Time-efficient
- Low inventory costs
- Spare parts in OEM quality

R999001189/2021-04, Bosch Rexroth AG

Bosch Rexroth AG

Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Germany
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com

Encontre o seu parceiro comercial em:

www.boschrexroth.com/contact

