

Terminais de Rótula

- Terminal de Rótula tipo Bucha Esférica
- Terminal de Rótula tipo Terminal com Haste
- Terminal de Rótula tipo Terminal com Haste Fundido em Molde
- Terminal de Rótula tipo Terminal com haste Livre de Manutenção



Estruturas e Características

Terminais de Rótula **IKO** são buchas esféricas auto alinháveis compactas que podem suportar simultaneamente uma grande carga radial e uma carga axial bidirecional.

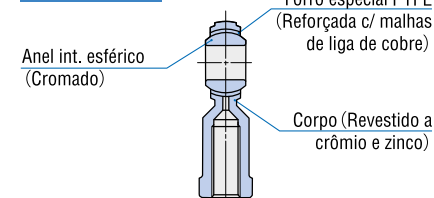
Estas buchas são classificadas pelos tipos de superfícies deslizantes, a saber: tipo buchas esféricas, tipo fundido em molde e tipo livre de manutenção. No tipo buchas esféricas, um anel interno esférico faz contato com uma bucha especial de liga de cobre com propriedades superiores. No tipo fundido em molde, um anel interno esférico faz contato direto com a superfície do furo do corpo feito em molde numa liga especial de zinco. No tipo livre de manutenção, um anel interno esférico faz contato com o revestimento especial PTFE do tipo livre de manutenção. Assim, pode obter-se um movimento rotativo e oscilatório suave com propriedades anti desgaste e de carga superiores em cada tipo.

A haste dos Terminais de Rótula possui uma rosca fêmea dentro do corpo, ou uma rosca macho no corpo, e pode ser facilmente montada nas máquinas.

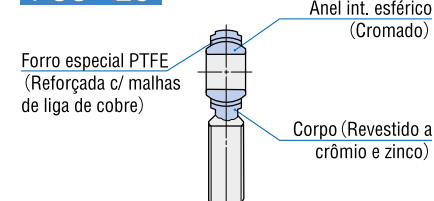
Os Terminais de Rótula são usados nos mecanismos de controle e ligação em máquinas-ferramentas, máquinas têxteis, máquinas de embalagem, etc. O tipo livre de manutenção é especialmente indicado para carga numa direção e é a melhor escolha para máquinas nas quais deve ser evitado o uso de óleo, como por exemplo as máquinas de processamento de alimentos, ou máquinas que não podem ser relubrificadas.

Estrutura dos Terminais de Rótula tipo Livres de Manutenção

PHS...EC

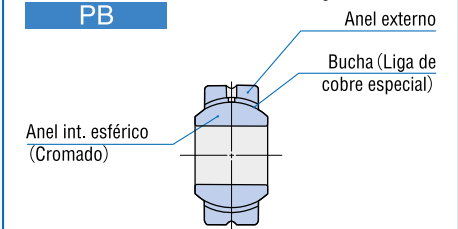


POS...EC

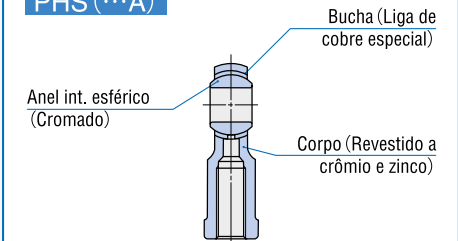


Estrutura dos Terminais de Rótula tratados com lubrificação

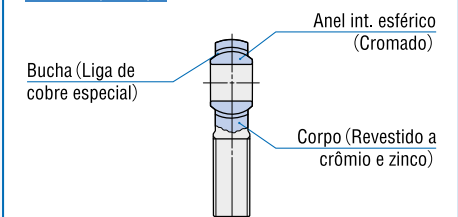
PB



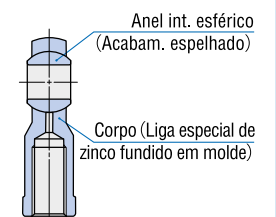
PHS (...A)



POS (...A)



PHSA



PB
PHS
POS
PHSA

Tipos

Nos Terminais de Rótula, os tipos mostrados na Tabela 1 estão disponíveis:

Tabela 1 Tipo

Tipo	Tratados com lubrificação		Tipo livre de manutenção	
	Buchas esféricas	Terminal de haste	Rosca fêmea	Rosca macho
Tipo buchas esféricas	PB	PHS (...A) POS (...A)	PHS...EC	POS...EC
Tipo fundido em molde	—	PHSA	—	—

Terminal de Rótula tipo Bucha Esférica Tratado com Lubrificação PB

Este tipo possui propriedades anti desgaste superior e alta rigidez. Ele consiste de um anel interno esférico, um anel externo, e uma bucha especial de liga de cobre com propriedades superiores inseridos entre elas. A superfície esférica do anel interno é cromada após tratamento térmico e retífica. Este tipo é montado com um eixo e alojamento.

Quando cargas radiais e/ou axiais especialmente grandes são aplicadas, recomenda-se utilizar Buchas Esféricas com anéis interno e externo tratados com dissulfeto de molibdênio (MoS₂). (V. a pág. 442.)

Terminal de Rótula tipo Bucha Esférica de Terminal c/ Haste Tratados c/ Lubrif. PHS (...A) , POS (...A) , PHSB e POSB

Este tipo tem propriedades superiores de resistência ao desgaste e resistência à corrosão, bem como alta rigidez. Consiste em um anel interno esférico do qual a superfície esférica é cromada após o tratamento térmico e retificado, um corpo com uma superfície externa revestida a cromo e zinco e uma bucha inserida de liga de cobre especial com propriedades superiores. PHS, que tem uma rosca fêmea no corpo, e POS, que tem uma rosca macho no corpo, estão disponíveis. Para PHS e POS de tamanho entre 5 a 18, um A é anexado após as dimensões como um código de modelo.

Terminal de Rótula tipo Terminal com Haste Tratados com Lubrificação Tipo Fundido em Molde PHSA

O anel interno esférico deste tipo recebe acabamento espelhado após o tratamento térmico e é construído em um corpo de liga especial de zinco fundido em molde. As superfícies deslizantes do anel interno e do corpo estão em estreito contato entre si. Assim, este tipo é um terminal de haste econômico com propriedades anti desgaste e de carga superiores.

Terminais de Rótula tipo Terminal com Haste Livres de Manutenção PHS...EC, POS...EC

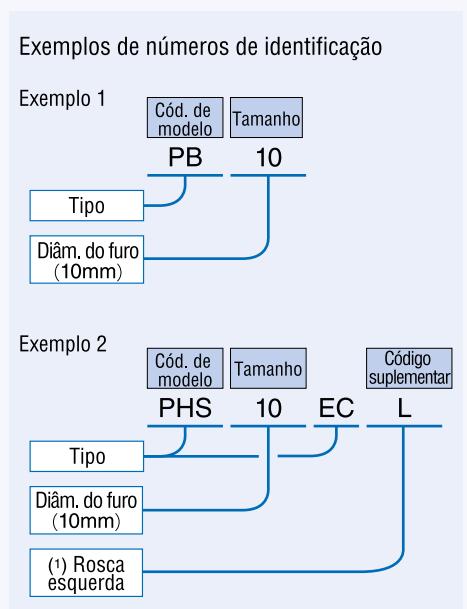
Este tipo tem propriedades anticorrosivas superiores, pois o corpo é revestido a cromo e zinco e o anel interno esférico é cromado na superfície da esfera após o tratamento térmico e retífica.

Um forro especial PTFE reforçado com malhas de liga de cobre, que é superior em propriedades anti desgaste com pouca deformação é usado para revestir a superfície deslizante do corpo, e este tipo é livre de manutenção.

PHS...EC, que possui uma rosca fêmea no corpo, e POS...EC, que possui uma rosca macho no corpo, estão disponíveis.

Número de identificação

O número de identificação de Terminais de Rótula consiste em um código de modelo, dimensão e qualquer código suplementar, conforme mostrado nos exemplos:



Nota⁽¹⁾ Sem código para indicar a rosca direita.

Precisão

A precisão dos Terminais de Rótula é mostrada nas Tabelas 2 e 3. A folga interna radial máxima do tipo buchas esféricas é de 0,035 mm.

Tabela 2 Tolerância unidade mm

Tipo	Dimensão	Símbolo de dimensão	Tolerância
PB	Diâm. do furo do anel int.	<i>d</i>	H7
	Diâm. ext. do anel ext.	<i>D</i>	h6
	Largura do anel interno	<i>B</i>	0 -0.1
PHS (...A) POS (...A) PHS...EC POS...EC	Larg. do anel ext.	<i>C</i>	±0.1
	Diâm. do furo do anel int.	<i>d</i>	H7
PHSA	Largura do anel interno	<i>B</i>	0 -0.1
	Diâm. do furo do anel interno	<i>d</i>	+0.063 -0.012
	Larg. do anel int.	<i>B</i>	Vide tabela 3

Tabela 3 Tolerância da largura B do anel interno do tipo PHSA unidade mm

Diâmetro nominal do furo do anel interno	<i>d</i>	Desvio de uma única largura do anel interno Δ_{Bs}	
		Alto	Baixo
Acima de	Inclui		
—	14	0	-0.2
14	20	0	-0.3
20	22	0	-0.4

Ajuste

Os ajustes recomendados para Terminais de Rótula são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 Ajuste recomendado

Condição	Classe de tolerância	
	Eixo	Furo do alojamento ⁽¹⁾
Operação normal	h7	H7
Carga direcional, indeterm.	n6, p6	N7

Nota⁽¹⁾ Isto é aplicável no Terminal de Rótula tipo Bucha Esférica.

Seleção do Terminal de Rótula

As capacidades de carga dos Terminais de Rótula são determinadas com base na pressão de contato permitida nas superfícies deslizantes e na resistência do corpo para cada tipo. Assim, um tipo e tamanho adequados devem ser selecionados com base na capacidade de carga dinâmica C_d e na capacidade de carga estática C_s mostradas nas tabelas dimensionais.

Capacidade de carga

1 Capacidade de carga dinâmica

A capacidade de carga dinâmica C_d é obtida com base na pressão de contato na superfície de deslizamento. A capacidade de carga dinâmica é usada para calcular a vida útil.

A capacidade de carga dinâmica considerando o aumento de temperatura é obtida pela seguinte equação usando o fator de temperatura, que é um fator de correção para o efeito da temperatura do Terminal de Rótula.

$$C_{dt} = f_t C_d \dots \dots \dots (1)$$

onde C_{dt} : Capacid. de carga dinâm. considerando aumento de temperatura N
 f_t : Fator de temperatura (Consulte a Tab. 5)
 C_d : Capac. de carga dinâmica N (Consulte a tabela dimensional)

Tabela 5 Fator de temperatura f_t

Tipo	Temperatura °C					
	-30 80	80 90	90 100	100 120	120 150	150 180
PB PHS (...A) POS (...A)	1	1	1	1	1	0.7
PHS...EC POS...EC	1	1	0.9	0.75	0.55	—

2 Capacidade de carga estática

A capacidade de carga estática C_s é a carga estática máxima que pode ser aplicada no Terminal de Rótula sem romper o anel interno ou externo do Terminal de Rótula tipo Bucha Esférica (ou o anel interno ou corpo do Terminal de Rótula tipo Terminal com Haste) e sem causar deformação permanente e severa que tornará o Terminal de Rótula inutilizável.

Carga Operacional Máxima

O valor recomendado da carga da bucha é obtido pela multiplicação da capacidade de carga dinâmica C_d por um fator numérico, que difere dependendo do tipo de bucha e da condição de carga. Para o Terminal de Rótula tipo Terminal com Haste, a capacidade de carga estática C_s também deve ser considerada na determinação da carga de bucha aplicável.

A Tabela 6 mostra as diretrizes para a carga operacional máxima dos Terminais de Rótula. Quando as cargas axiais são adicionadas às cargas radiais, uma tensão de flexão ocorre no corpo do alojamento, portanto é necessário se atentar a esta tensão de flexão.

Tabela 6 Carga operacional máxima

Tipo	Direção da carga	
	Constante	Alternada
PB	$\leq 0.3C_d$	$\leq 0.6C_d$
PHS (...A), POS (...A)	$\leq 0.3C_d$	$\leq 0.2C_s$
PHSA	$\leq 0.16C_s$	
PHS...EC, POS...EC	$\leq 0.3C_s$	$\leq 0.2C_s$

Obs. C_d é a capacidade de carga dinâmica e C_s é a capacidade de carga estática.

Carga Radial Equivalente

Os Terminais de Rótula podem receber cargas radiais e axiais ao mesmo tempo. Quando a magnitude e direção das cargas são constantes, a carga radial equivalente pode ser obtida pela seguinte equação:

$$P = F_r + YF_a \quad (2)$$

onde P : Carga radial equivalente N

F_r : Carga radial N

F_a : Carga axial N

Y : Fator de carga axial (Consulte a Tabela 7)

Tabela 7 Fator de carga axial Y

Tipo	F_a/F_r	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	>0.5	
PB		1	2	3	4	5	Inadequado	
PHS (...A)		1	2	3	4	5	Inadequado	
POS (...A)		1	2	3	4	5	Inadequado	
PHS...EC		1	2	3	Inadequado			
POS...EC		1	2	3	Inadequado			

Vida Útil

A vida dos Terminais de Rótula é definida como o número total de movimentos oscilatórios durante os quais os Terminais de Rótula podem ser operados sem falha ou mau funcionamento devido ao desgaste, aumento da folga interna, aumento do torque deslizante, aumento da temperatura operacional, etc.

Como a vida útil real é afetada por muitos fatores, tais como o material da superfície deslizante, a magnitude e direção da carga, lubrificação, velocidade de deslize, etc., a vida calculada pode ser usada como uma medida prática da vida útil esperada.

1 Vida dos Terminais de Rótula tratados com lubrificação PB • PHS (...A) • POS (...A)

[1] Confirmação do valor do pV

Antes de tentar calcular a vida, certifique-se de que as condições de operação estão dentro da faixa admissível, consultando o diagrama pV na Fig. 2. Quando as condições de operação estiverem fora do intervalo admissível, consulte a **IKO**.

A pressão de contato p e a velocidade de deslizamento V são obtidas a partir das seguintes equações:

$$p = \frac{50P}{C_{dt}} \quad (3)$$

$$V = 5.82 \times 10^{-4} d_k \beta f \quad (4)$$

onde p : Pressão de contato N/mm²

P : Carga radial equivalente N (Consulte a equação (2))

C_{dt} : Capac. de carga dinâmica considerando o aumento de temp. N (Consulte a equação (1))

V : Velocidade deslizante mm/s

d_k : Diâm. da esfera mm (Consulte a tab. dimens.)

2β : Ângulo de oscilação graus (Consulte a Fig.2) quando $\beta < 5$, $\beta = 5$

quando for movimento giratório $\beta = 90$

f : Número de oscilações por minuto min⁻¹

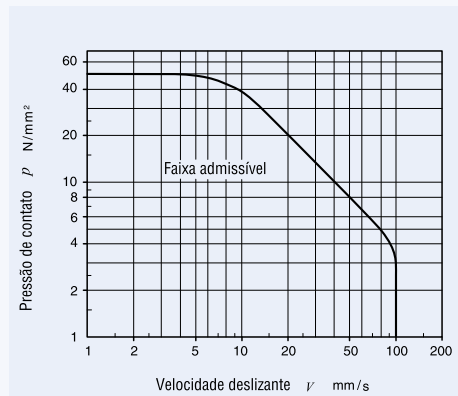


Fig. 1 Diagrama pV dos Terminais de Rótula tratados com lubrificação

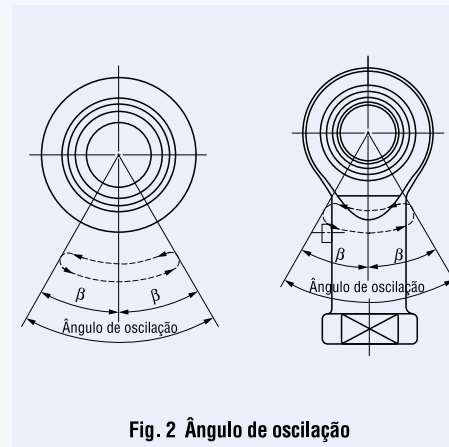


Fig. 2 Ângulo de oscilação

[2] Cálculo de vida

A vida útil dos Terminais de Rótula tratados com lubrificação pode ser calculada pela seguinte equação:

$$G = \frac{3.18 b_1 b_2 b_3}{\sqrt{d_k \beta}} \left(\frac{C_{dt}}{P} \right)^2 \times 10^5 \quad (5)$$

$$L_h = \frac{G}{60f} \quad (6)$$

onde G : Vida útil (Número total de oscilações)

b_1 : Fator direcional da carga (Consulte a Tab. 8)

b_2 : Fator de lubrificação (Consulte a Tabela 8)

b_3 : Fator de vel. de deslize (Consulte a Fig. 4)

C_{dt} : Capac. de carga dinâm. considerando o aumento de temp. N (Consulte a eq. (1))

P : Carga radial equivalente N (Consulte a equação (2))

L_h : Vida em horas h

f : Número de oscilações por minuto min⁻¹

Tabela 8 Fator direcional da carga b_1 e fator de lubrificação b_2 para Terminais de Rótula tratados com lubrificação

Fator direcional da carga b_1		Fator de lubrificação b_2	
Direção da carga		Lubrificação periódica	
Constante	Alternada	Nada	Regular
1	5	1	15

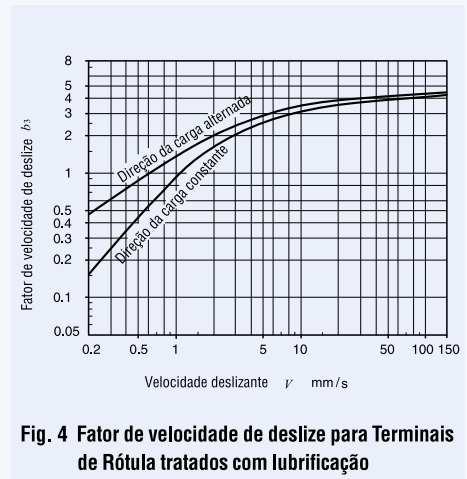


Fig. 4 Fator de velocidade de deslize para Terminais de Rótula tratados com lubrificação

2 Vida dos Terminais de Rótula tipo Livres de Manutenção PHS...EC • POS...EC

[1] Confirmação do valor do pV

Antes de tentar calcular a vida, certifique-se de que as condições de operação estão dentro da faixa admissível, consultando o diagrama pV na Fig. 5.

Quando as condições de operação estiverem fora do intervalo admissível, consulte a **IKO**.

A pressão de contato p e a velocidade deslizante V são obtidas a partir das equações (3) e (4) apresentadas na página 447.

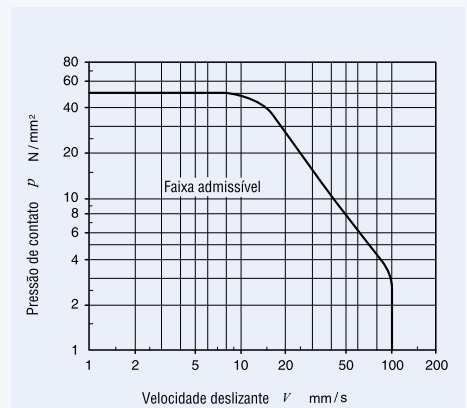


Fig. 5 Diagrama pV dos Terminais de Rótula tipo Terminal com Haste Livre de Manutenção

[2] Cálculo de vida

A vida útil para Terminais de Rótula tipo Terminal com Haste Livre de Manutenção é obtida da distância de deslizamento total S que é dada na Fig.5 para a pressão de contato p obtida pela equação (3).

O número total de oscilações e a vida em horas pode ser obtida das seguintes equações:

$$G = 16.67 \times b_1 \times \frac{Sf}{V} \dots\dots\dots(7)$$

$$L_h = \frac{G}{60f} \dots\dots\dots(8)$$

- onde G : Vida (Número total de oscilações)
- b₁ : Fator direcional da carga (Consulte a Tab. 9)
- S : Distância de deslizamento total m
- f : Número de oscilações por minuto min⁻¹
- V : Velocidade deslizante mm/s
- L_h : Vida em horas h

Tabela 9 Fator direcional da carga para Terminais de Rótula tipo Livres de Manutenção b₁

Direção da carga	Constante	Alternada
Fator direcional da carga b ₁	1	0.2 ⁽¹⁾

Nota⁽¹⁾ Este valor é aplicável quando a carga alterna com relativa lentidão. Quando a carga alterna rapidamente, por favor, consulte a **IKO**, pois o fator decresce rapidamente.

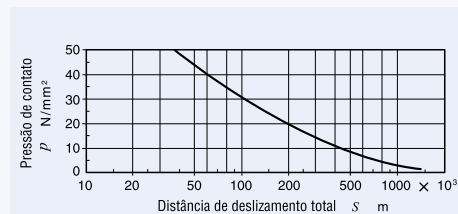


Fig. 5 Pressão de contato e distância de deslizamento total para Terminais de Rótula tipo Terminal c/ Haste Livres de Manutenção

Lubrificação

Terminais de Rótula do tipo Terminal com Haste Livres de Manutenção possuem uma superfície deslizante forrada com um revestimento auto-lubrificante. Portanto, podem ser utilizados sem lubrificação.

Terminais de Rótula tratados com Lubrificação não são fornecidos com graxa pré-embalada. Execute a lubrificação adequada para o uso. Operar sem lubrificação aumentará o desgaste das superfícies de contato e causará gripagem.

Orifícios de Óleo e Bicos de Graxa

A Tab. 10 mostra as especificações do orifício de

óleo e bico de graxa no anel ext. ou no corpo. Além disso, modelos de bico de lubrificação compatíveis com o bico de graxa são mostrados na Tabela 11.

Para Terminais de Rótula sem um orifício de óleo e bico de graxa, aplique graxa diretamente na superfície esférica.

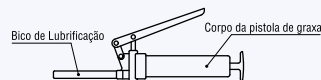
Tabela 10 Especificações do orifício de óleo e bico de graxa

Tipo		Especificação
Diâm. do furo do anel int. d mm		
PB		1 orifício de óleo + ranhura de óleo
PHS (---A)	d ≤ 4	Nada
	4 < d	Com bico de graxa
POS (---A)	d ≤ 4	Nada
	4 < d ≤ 6	1 orifício de óleo
	6 < d	Com bico de graxa
PHSA		Com bico de graxa
PHS---EC, POS---EC		Nada

Tabela 11 Tipos e Dimensões de Bicos de Lubrificação

Tipo	Dimensão
A-5126T	
A-5120R	
B-5120R	

Obs. HSP-3 (Yamada Corporation) pode ser utilizado para eles. Os bicos acima podem ser encaixados na pistola de graxa padrão mostrada abaixo.



Faixa de Temperatura de Operação

A temperatura máxima admissível para Terminais de Rótula tratados com lubrificação é de +180°C para o tipo buchas esféricas e +80°C para o tipo fundido em molde.

A temperatura máxima admissível para Terminais de Rótula tipo Terminal com Haste Livres de Manutenção é de +150°C.

Precauções de Utilização

1 Profundidade de aperto

A profundidade de aperto recomendada do atarraxamento no corpo do Terminal de Rótula tipo Terminal com Haste é mostrada abaixo.

Tipo bucha esférica e tipo livre de manutenção : 1,25 vezes o diâm. nominal da rosca ou mais.

Tipo fundido em molde: 2 vezes o diâm. nominal de rosca ou mais.

2 Ângulo de inclinação admissível

O ângulo de inclinação admissível difere dependendo da estrutura de montagem como mostrado na Tabela 12 e Tabela 13.

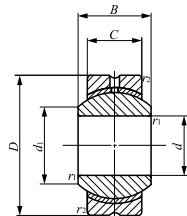
Tabela 12 Ângulo de inclinação admissível

Diâm. do furo mm	PB ⁽¹⁾ , PHS (---A), POS (---A) PHS---EC, POS---EC		PHSA	
	α ₁	α ₂	α ₁	α ₂
3	7	13	—	—
4	7	13	—	—
5	8	13	7	13
6	8	13	7	13
8	8	14	8	14
10	8	14	8	14
12	8	13	8	13
14	10	16	9	16
16	9	15	9	15
18	9	15	9	15
20	9	15	9	15
22	10	15	9	15
25	9	15	—	—
28	9	15	—	—
30	10	17	—	—

unidade: grau

Nota⁽¹⁾ No caso da série PB, α₂ é geralmente aplicável.

Terminal de Rótula tipo Bucha Esférica Tratado c/ Lubrificação Tipo Bucha Esférica



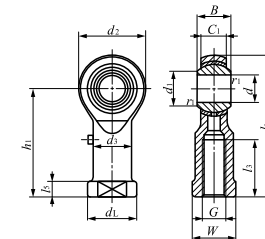
PB

Número de identificação	Massa (Ref.) g	Dimensões de limites mm							Capac. de carga dinâmica C _d N	Capacidade de carga estática C _s N
		d	D	C	B	d ₁	r _s min ⁽¹⁾	Diâm. da esfera mm (pol.)		
PB 5	8.5	5	16	6	8	7.7	0.2	11.112 (7/16)	3 270	7 850
PB 6	13	6	18	6.75	9	9	0.2	12.700 (1/2)	4 200	10 100
PB 8	24	8	22	9	12	10.4	0.2	15.875 (5/8)	7 010	16 800
PB 10	39	10	26	10.5	14	12.9	0.2	19.050 (3/4)	9 810	23 500
PB 12	58	12	30	12	16	15.4	0.2	22.225 (7/8)	13 100	31 400
PB 14	84	14	34	13.5	19	16.9	0.3	25.400 (1)	16 800	40 400
PB 16	111	16	38	15	21	19.4	0.3	28.575 (1 1/8)	21 000	50 400
PB 18	160	18	42	16.5	23	21.9	0.3	31.750 (1 1/4)	25 700	61 600
PB 20	210	20	46	18	25	24.4	0.3	34.925 (1 3/8)	30 800	74 000
PB 22	265	22	50	20	28	25.8	0.3	38.100 (1 1/2)	37 400	89 700
PB 25	390	25	56	22	31	29.6	0.6	42.862 (1 5/8)	46 200	111 000
PB 28	410	28	62	25	35	32.3	0.6	47.625 (1 7/8)	58 400	140 000
PB 30	610	30	66	25	37	34.8	0.6	50.800 (2)	62 300	149 000

Nota⁽¹⁾ Valor mínimo admissível das dimensões do chanfro r₁ e r₂.
 Obs. 1. O anel interno possui uma ranhura de óleo e um orifício de óleo.
 2. A graxa não é pré-emballada. Execute a lubrificação adequada.

1N ≅ 0.102kgf

Terminal de Rótula tipo Terminal com Haste Tratados com Lubrificação Tipo Bucha Esférica Com Rosca Fêmea



PHS (...A)

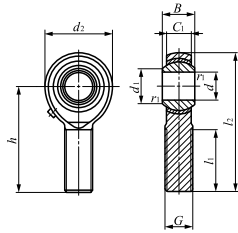
Número de identificação	Massa (Ref.) g	Dimensões de limites mm															Capac. de carga dinâmica C _d N	Capac. de carga estática C _s N
		d	Rosca G	d ₂	C ₁	B	d ₁	l ₄	h ₁	l ₃	l ₅	W	d ₃	d _L	r _{1smin} ⁽¹⁾	Diâm. da esfera mm (pol.)		
PHS 3	5.7	3	M 3×0.5	12	4.5	6	5.2	27	21	10	3	5.5	5	6.5	0.2	7.938 (5/16)	1 750	3 670
PHS 4	11.9	4	M 4×0.7	14	5.3	7	6.5	31	24	12	4	8	8	9.5	0.2	9.525 (3/8)	2 480	4 680
PHS 5A	16.5	5	M 5×0.8	16	6	8	7.7	35	27	14	4	9	9	11	0.2	11.112 (7/16)	3 270	5 730
PHS 6A	25	6	M 6×1	18	6.75	9	9	39	30	14	5	11	10	13	0.2	12.700 (1/2)	4 200	6 910
PHS 8A	43	8	M 8×1.25	22	9	12	10.4	47	36	17	5	14	12.5	16	0.2	15.875 (5/8)	7 010	10 200
PHS 10A	72	10	M10×1.5	26	10.5	14	12.9	56	43	21	6.5	17	15	19	0.2	19.050 (3/4)	9 810	13 300
PHS 12A	107	12	M12×1.75	30	12	16	15.4	65	50	24	6.5	19	17.5	22	0.2	22.225 (7/8)	13 100	16 900
PHS 14A	160	14	M14×2	34	13.5	19	16.9	74	57	27	8	22	20	25	0.2	25.400 (1)	16 800	20 900
PHS 16A	210	16	M16×2	38	15	21	19.4	83	64	33	8	22	22	27	0.2	28.575 (1 1/8)	21 000	25 400
PHS 18A	295	18	M18×1.5	42	16.5	23	21.9	92	71	36	10	27	25	31	0.2	31.750 (1 1/4)	25 700	30 200
PHS 20	380	20	M20×1.5	46	18	25	24.4	100	77	40	10	30	27.5	34	0.2	34.925 (1 3/8)	30 800	35 500
PHS 22	490	22	M22×1.5	50	20	28	25.8	109	84	43	12	32	30	37	0.2	38.100 (1 1/2)	37 400	41 700
PHS 25	750	25	M24×2	60	22	31	29.6	124	94	48	12	36	33.5	42	0.6	42.862 (1 5/8)	46 200	72 700
PHS 28	950	28	M27×2	66	25	35	32.3	136	103	53	12	41	37	46	0.6	47.625 (1 7/8)	58 400	87 000
PHS 30	1 130	30	M30×2	70	25	37	34.8	145	110	56	15	41	40	50	0.6	50.800 (2)	62 300	92 200

Nota⁽¹⁾ Valor mínimo admissível da dimensão do chanfro r₁.
 Obs. 1. Para PHS com um diâmetro do furo interno d de 4mm ou menos não é fornecido nem um orifício de óleo nem um bico de graxa. Para os outros, um bico de graxa é fornecido no corpo.
 2. A graxa não é pré-emballada. Execute a lubrificação adequada.
 3. Quando for necessária uma especificação de rosca fina métrica para o diâmetro interno do furo do anel de 8mm a 14mm, entre em contato com a **IKO**.

1N ≅ 0.102kgf

PB
PHS
POS
PHSA

Terminal de Rótula tipo Bucha Estéfrica com Terminal com Haste Tratados com Lubrificação
Com Rosca Macho



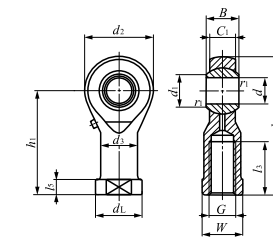
POS (…A)

Número de identificação	Massa (Ref.) g	Dimensões de limites mm											Capac. de carga dinâmica C _d N	Capacidade de carga estática C _s N
		d	Rosca G	d ₂	C ₁	B	d ₁	l ₂	h	l ₁	r _{1smin} ⁽¹⁾	Diâm. da esfera mm (pol.)		
POS 3	5.0	3	M 3×0.5	12	4.5	6	5.2	33	27	15	0.2	7.938 (3/8)	1 750	1 220
POS 4	8.1	4	M 4×0.7	14	5.3	7	6.5	37	30	17	0.2	9.525 (7/8)	2 480	2 060
POS 5A	12.5	5	M 5×0.8	16	6	8	7.7	41	33	20	0.2	11.112 (7/8)	3 270	3 340
POS 6A	19	6	M 6×1	18	6.75	9	9	45	36	22	0.2	12.700 (1/2)	4 200	4 730
POS 8A	32	8	M 8×1.25	22	9	12	10.4	53	42	25	0.2	15.875 (5/8)	7 010	8 640
POS 10A	54	10	M10×1.5	26	10.5	14	12.9	61	48	29	0.2	19.050 (3/4)	9 810	13 300
POS 12A	85	12	M12×1.75	30	12	16	15.4	69	54	33	0.2	22.225 (7/8)	13 100	16 900
POS 14A	126	14	M14×2	34	13.5	19	16.9	77	60	36	0.2	25.400 (1)	16 800	20 900
POS 16A	185	16	M16×2	38	15	21	19.4	85	66	40	0.2	28.575 (1 1/8)	21 000	25 400
POS 18A	260	18	M18×1.5	42	16.5	23	21.9	93	72	44	0.2	31.750 (1 1/4)	25 700	30 200
POS 20	340	20	M20×1.5	46	18	25	24.4	101	78	47	0.2	34.925 (1 3/8)	30 800	35 500
POS 22	435	22	M22×1.5	50	20	28	25.8	109	84	51	0.2	38.100 (1 1/2)	37 400	41 700
POS 25	650	25	M24×2	60	22	31	29.6	124	94	57	0.6	42.862 (1 7/8)	46 200	72 700
POS 28	875	28	M27×2	66	25	35	32.3	136	103	62	0.6	47.625 (1 7/8)	58 400	87 000
POS 30	1 070	30	M30×2	70	25	37	34.8	145	110	66	0.6	50.800 (2)	62 300	92 200

Nota⁽¹⁾ Valor mínimo admissível da dimensão do chanfro r₁.
Obs. 1. Para POS com um diâm. do furo interno d de 4mm ou menos não é fornecido nem um orifício de óleo nem um bico de graxa. Para aqueles com um diâm. do furo interno d de 5 a 6mm, um orifício de óleo é fornecido no corpo. Para os outros, um bico de graxa é fornecido no corpo.
 2. A graxa não é pré-embalada. Execute a lubrificação adequada.
 3. Quando for necessária uma especificação de rosca fina métrica para o diâmetro interno do furo do anel de 8mm a 14mm, entre em contato com a **IKO**.

1N≅0.102kgf

Terminal de Rótula tipo Terminal com Haste Tratados com Lubrificação
Fundido em Molde · Com Rosca Fêmea



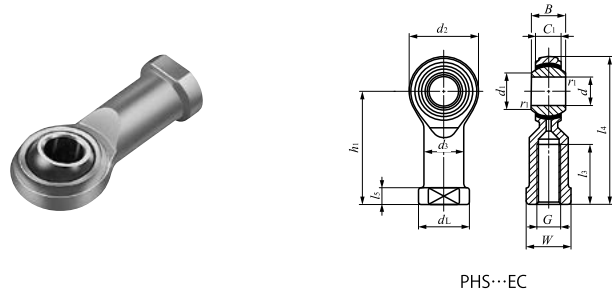
PHSA

Número de identificação	Massa (Ref.) g	Dimensões de limites mm															Capacidade de carga estática C _s N
		d	Rosca G	d ₂	C ₁	B	d ₁	l ₄	h ₁	l ₃	l ₅	W	d ₃	d _L	r _{1smin} ⁽¹⁾	Diâm. da esfera mm (pol.)	
PHSA 5	17	5	M 5×0.8	17	6	8	7.7	35.5	27	16	4	9	9	11	0.2	11.112 (7/8)	5 470
PHSA 6	25	6	M 6×1	19.5	6.75	9	9	39.7	30	16	5	11	10	13	0.2	12.700 (1/2)	6 760
PHSA 8	45	8	M 8×1.25	24	9	12	10.4	48	36	19	5	14	12.5	16	0.2	15.875 (5/8)	10 200
PHSA 10	70	10	M10×1.5	28	10.5	14	12.9	57	43	23	6.5	17	15	19	0.2	19.050 (3/4)	13 100
PHSA 12	105	12	M12×1.75	32	12	16	15.4	66	50	27	6.5	19	17.5	22	0.2	22.225 (7/8)	16 400
PHSA 14	155	14	M14×2	36	13.5	19	16.9	75	57	30	8	22	20	25	0.3	25.400 (1)	20 000
PHSA 16	190	16	M16×2	40	15	21	19.4	84	64	36	8	22	22	27	0.3	28.575 (1 1/8)	23 900
PHSA 18	290	18	M18×1.5	45	16.5	23	21.9	93.5	71	40	10	27	25	31	0.3	31.750 (1 1/4)	28 800
PHSA 20	400	20	M20×1.5	49	18	25	24.4	101.5	77	43	10	30	27.5	34	0.3	34.925 (1 3/8)	33 400
PHSA 22	500	22	M22×1.5	54	20	28	25.8	111	84	47	12	32	30	37	0.3	38.100 (1 1/2)	40 400

Nota⁽¹⁾ Valor mínimo admissível da dimensão do chanfro r₁.
Obs. 1. Um bico de graxa é fornecido no corpo.
 2. A graxa não é pré-embalada. Execute a lubrificação adequada.
 3. Quando for necessária uma especificação de rosca fina métrica para o diâmetro do furo do anel interno d de 8mm a 14mm, entre em contato com a **IKO**.

1N≅0.102kgf

Terminal de Rótula tipo Terminal c/ Haste Livres de Manutenção **Com Rosca Fêmea**

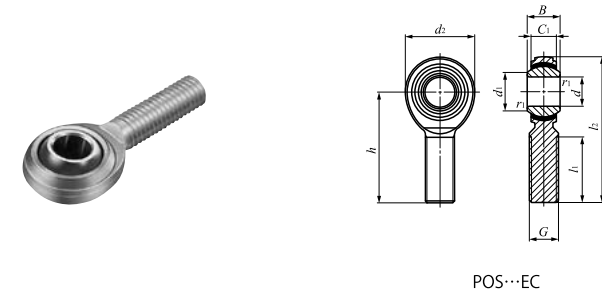


PHS...EC

Número de identificação	Massa (Ref.) g	Dimensões de limites mm															Capac. de carga dinâmica C _d N	Capacidade de carga estática C _s N
		d	Rosca G	d ₂	C ₁	B	d ₁	l ₄	h ₁	l ₃	l ₅	W	d ₃	d _L	r _{1smin} ⁽¹⁾	Diâm. da esfera mm (pol.)		
PHS 3EC	5.7	3	M 3×0.5	12	4.5	6	5.2	27	21	10	3	5.5	5	6.5	0.2	7.938 (5/16)	3 500	2 480
PHS 4EC	11.9	4	M 4×0.7	14	5.3	7	6.5	31	24	12	4	8	8	9.5	0.2	9.525 (3/8)	4 950	3 260
PHS 5EC	16.5	5	M 5×0.8	16	6	8	7.7	35	27	12.5	4	9	9	11	0.2	11.112 (7/16)	6 540	4 010
PHS 6EC	25	6	M 6×1	18	6.75	9	9	39	30	13.5	5	11	10	13	0.2	12.700 (1/2)	8 410	4 940
PHS 8EC	43	8	M 8×1.25	22	9	12	10.4	47	36	16	5	14	12.5	16	0.2	15.875 (5/8)	14 000	7 760
PHS 10EC	72	10	M10×1.5	26	10.5	14	12.9	56	43	19.5	6.5	17	15	19	0.2	19.050 (3/4)	19 600	10 500
PHS 12EC	107	12	M12×1.75	30	12	16	15.4	65	50	24	6.5	19	17.5	22	0.2	22.225 (7/8)	26 200	13 700
PHS 14EC	160	14	M14×2	34	13.5	19	16.9	74	57	27	8	22	20	25	0.2	25.400 (1)	33 600	17 200
PHS 16EC	210	16	M16×2	38	15	21	19.4	83	64	33	8	22	22	27	0.2	28.575 (1 1/8)	42 000	21 100
PHS 18EC	295	18	M18×1.5	42	16.5	23	21.9	92	71	36	10	27	25	31	0.2	31.750 (1 1/2)	51 400	25 100
PHS 20EC	380	20	M20×1.5	46	18	25	24.4	100	77	40	10	30	27.5	34	0.2	34.925 (1 3/8)	61 600	30 000
PHS 22EC	490	22	M22×1.5	50	20	28	25.8	109	84	41	12	32	30	37	0.2	38.100 (1 1/2)	74 700	36 400

Nota⁽¹⁾ Valor mínimo admissível da dimensão do chanfro r₁. 1N≅0.102kgf
 Obs. 1. Não é fornecido nem o orifício de óleo nem o bico de graxa.
 2. Quando for necessária uma especificação de rosca fina métrica para o diâmetro do furo do anel interno d de 8mm a 14mm, entre em contato com a **IKO**.

Terminal de Rótula tipo Terminal c/ Haste Livres de Manutenção **Com Rosca Macho**



POS...EC

Número de identificação	Massa (Ref.) g	Dimensões de limites mm															Capac. de carga dinâmica C _d N	Capacidade de carga estática C _s N
		d	Rosca G	d ₂	C ₁	B	d ₁	l ₂	h	l ₁	r _{1smin} ⁽¹⁾	Diâm. da esfera mm (pol.)						
POS 3EC	5.0	3	M 3×0.5	12	4.5	6	5.2	33	27	15	0.2	7.938 (5/16)	3 500	1 220				
POS 4EC	8.1	4	M 4×0.7	14	5.3	7	6.5	37	30	17	0.2	9.525 (3/8)	4 950	2 060				
POS 5EC	12.5	5	M 5×0.8	16	6	8	7.7	41	33	20	0.2	11.112 (7/16)	6 540	3 340				
POS 6EC	19	6	M 6×1	18	6.75	9	9	45	36	22	0.2	12.700 (1/2)	8 410	4 730				
POS 8EC	32	8	M 8×1.25	22	9	12	10.4	53	42	25	0.2	15.875 (5/8)	14 000	7 760				
POS 10EC	54	10	M10×1.5	26	10.5	14	12.9	61	48	29	0.2	19.050 (3/4)	19 600	10 500				
POS 12EC	85	12	M12×1.75	30	12	16	15.4	69	54	33	0.2	22.225 (7/8)	26 200	13 700				
POS 14EC	126	14	M14×2	34	13.5	19	16.9	77	60	36	0.2	25.400 (1)	33 600	17 200				
POS 16EC	185	16	M16×2	38	15	21	19.4	85	66	40	0.2	28.575 (1 1/8)	42 000	21 100				
POS 18EC	260	18	M18×1.5	42	16.5	23	21.9	93	72	44	0.2	31.750 (1 1/2)	51 400	25 100				
POS 20EC	340	20	M20×1.5	46	18	25	24.4	101	78	47	0.2	34.925 (1 3/8)	61 600	30 000				
POS 22EC	435	22	M22×1.5	50	20	28	25.8	109	84	51	0.2	38.100 (1 1/2)	74 700	36 400				

Nota⁽¹⁾ Valor mínimo admissível da dimensão do chanfro r₁. 1N≅0.102kgf
 Obs. 1. Não é fornecido nem o orifício de óleo nem o bico de graxa.
 2. Quando for necessária uma especificação de rosca fina métrica para o diâmetro do furo do anel interno d de 8mm a 14mm, entre em contato com a **IKO**.