

INFORMAÇÕES GERAIS

Cilindros Pneumáticos

São dispositivos que transformam a energia potencial do ar comprimido em energia cinética, agindo linearmente.

São produzidos diversos modelos e tamanhos de cilindros pneumáticos:

Cilindros de Dupla Ação

Cilindros de Dupla Ação: os cilindros de dupla ação utilizam a ação do ar comprimido nos dois sentidos de movimento; avanço e retorno. São comandados por válvulas de 4 ou 5 vias.

Amortecimento de Fim de Curso: projetado para absorver a energia cinética das massas em movimento no final do curso, evitando o choque entre cabeça e êmbolo do cilindro no final de cada curso.

Êmbolo Magnético: cilindro com êmbolo magnético tem a finalidade de atuar com um ou mais sensores magnéticos do tipo reed-switch ou similar, montado na parte externa do cilindro, este sinal elétrico é utilizado para comandar componentes do sistema.

Seleção de um Cilindro Pneumático Mini ISO

Para que possamos especificar um cilindro pneumático, precisamos partir de algumas informações básicas a saber:

- A. Qual a força que o cilindro deverá desenvolver. Verifique se a aplicação da força é estática ou dinâmica.
- B. Qual a pressão de trabalho disponível.
- C. Qual o curso de trabalho.
- D. Tipo de carga aplicada.
- E. Tipo de montagem.
- F. Tipo de haste.
- G. Material das guarnições.
- H. Aplicação com sensor magnético.

Série SDM

Mini ISO - Norma ISO 6432

Tabela de Força do Cilindro

Seleção do Diâmetro do Cilindro:

1. Estabeleça a força necessária e a pressão de trabalho disponível.
2. Selecione a pressão de trabalho no topo da tabela.
3. Selecione a força teórica a 6 bar de pressão na tabela abaixo.
4. Leia o tamanho do diâmetro dos cilindros à esquerda da tabela.

Determine se é aplicação estática ou dinâmica nesta situação.

- Aplicação estática considerar os valores da tabela.
- Aplicação dinâmica, considerar mais 30% sobre os valores da tabela.

Cilindros de Dupla Ação:

FORÇAS TEÓRICAS (N)					
Diâmetro do Cilindro (mm)	Diâmetro da Haste (mm)	Área Efetiva (mm ²)		Força Teórica A 6 bar (N)	
		Avanço	Retorno	Avanço	Retorno
10	4	78,54	65,98	47,12	39,59
12	6	113,10	84,82	67,85	50,89
16	6	201,06	172,79	120,64	103,67
20	8	314,16	263,89	188,50	158,33
25	10	490,87	412,33	294,52	247,40
32	12	804,24	726	482	435,6
40	16	1256,64	1143,54	754	686

$$F = \frac{P \times A}{10}$$

F = Força (N)
P = Pressão Manométrica (bar)
A = Área do Êmbolo (mm²)

Consumo de Ar Comprimido nos Cilindros

O cálculo do consumo de ar comprimido nos cilindros pneumáticos é muito importante para se determinar a capacidade dos compressores e da rede de ar comprimido.

C = Consumo de ar (l/seg)

$$C = \frac{A \times L \times n_c \times (p_1 + 1,013)}{1,013 \times 10^6}$$

A = Área efetiva de êmbolo (mm²)
n_c = número de ciclos por segundo
p₁ = pressão (bar)
L = curso (mm)

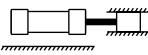
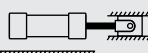
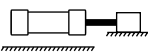
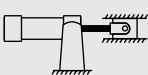
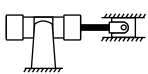
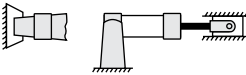
TABELA DE CONSUMO DE AR COMPRIMIDO PARA CILINDROS PNEUMÁTICOS															
Cil.	Pressão de serviço em bar														
Ø	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
mm	Consumo de ar em l/min por ciclo de curso do cilindro														
10	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	0,012
12	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,015	0,016	0,017	0,018
16	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,032
20	0,006	0,009	0,012	0,016	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,047	0,050
25	0,010	0,015	0,019	0,024	0,029	0,034	0,039	0,044	0,049	0,053	0,058	0,063	0,068	0,073	0,078
32	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,087	0,095	0,103	0,111	0,119	0,127
40	0,025	0,037	0,050	0,062	0,075	0,087	0,099	0,112	0,124	0,137	0,149	0,161	0,174	0,186	0,199

Série SDM

Mini ISO - Norma ISO 6432

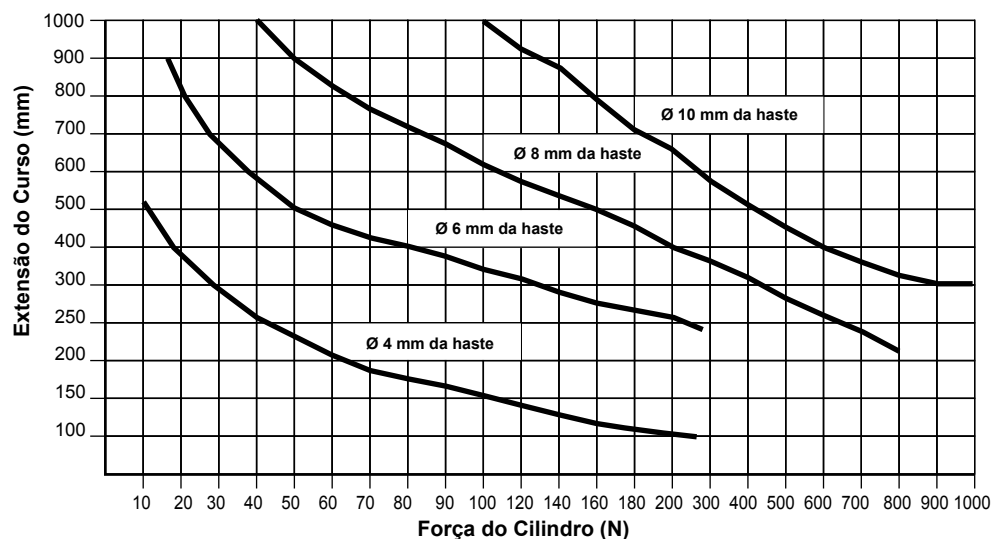
Cilindro (Dupla Ação)			Haste		Peso (Kg)	
Ø mm	Área (mm²)	Conexão	Ø mm	Área (mm²)	Curso Zero	Adicionar a cada 10mm de curso
10	78,54	M5	4	12,56	0,039	0,003
12	113,10	M5	6	28,27	0,080	0,004
16	201,06	M5	6	28,27	0,050	0,005
20	314,16	G 1/8"	8	50,27	0,020	0,007
25	490,87	G 1/8"	10	78,54	0,240	0,012
32	804,24	G 1/8"	12	113,1	0,900	0,035
40	1256,64	G 1/8"	16	201,06	0,790	0,039

Informações de Flambagem da Haste

Conexão da Ponta da Haste	Tabelado Fator do Curso	
	Aplicação	Fator do Curso
Fixo e rigidamente guiado	I 	0,50
Pivotado e rigidamente guiado	II 	0,70
guiado Sustentado, mas não rigidamente	III 	2,00
guiado Pivotado e	IV 	1,00
rigidamente guiado	V 	1,50
Pivotado e rigidamente guiado	VI 	2,00

* Fator de curso deve ser modificado conforme aplicação.

Gráfico de Flambagem da Haste



A tabela da flambagem é baseada num fator de curso de 2.00 e um fator de segurança de 5.

Curso Padrão

Ø mm	Curso Padrão (mm)																
	10	15	20	25	30	40	50	80	100	125	160	200	250	300	320	400	500
10	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
12	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
16	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
25	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
32	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
40	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Curso Mínimo e Máximo Possível

Ø mm	Curso
	mínimo - máximo (mm)
10	10 até 200
12	10 até 200
16	10 até 200
20	10 até 300
25	10 até 300
32	10 até 500
40	10 até 500

Curso Mínimo e Máximo Possível para Cilindros Simples Ação

Ø mm	Curso
	mínimo - máximo (mm)
10	5 até 50
12	5 até 50
16	5 até 50
20	5 até 50
25	5 até 50
32	5 até 50
40	5 até 50

Série SDM

Mini ISO - Norma ISO 6432

Características Técnicas

Diâmetros	10, 12, 16, 20, 25, 32 e 40
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10°C a +80°C (Buna-N) -10°C a +90°C (PU) -10°C a +150°C (Viton)
Fluido	Ar comprimido filtrado, lubrificado ou não

Materiais

Haste	Aço Inoxidável (AISI 304)
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	PU ou Buna
Camisa	Aço Inoxidável (AISI 316)
Êmbolo	10, 12, 16 (Latão) 20, 25, 32 e 40 (Alumínio)



* Pré Lubrificados

** Os cilindros pneumáticos da Série CWM diâmetros 10, 12, 16, 20 e 25 estão em conformidade com a norma ISO 6432.

*** A norma ISO não normaliza os diâmetros de 32 e 40 mm.

Versões Disponíveis

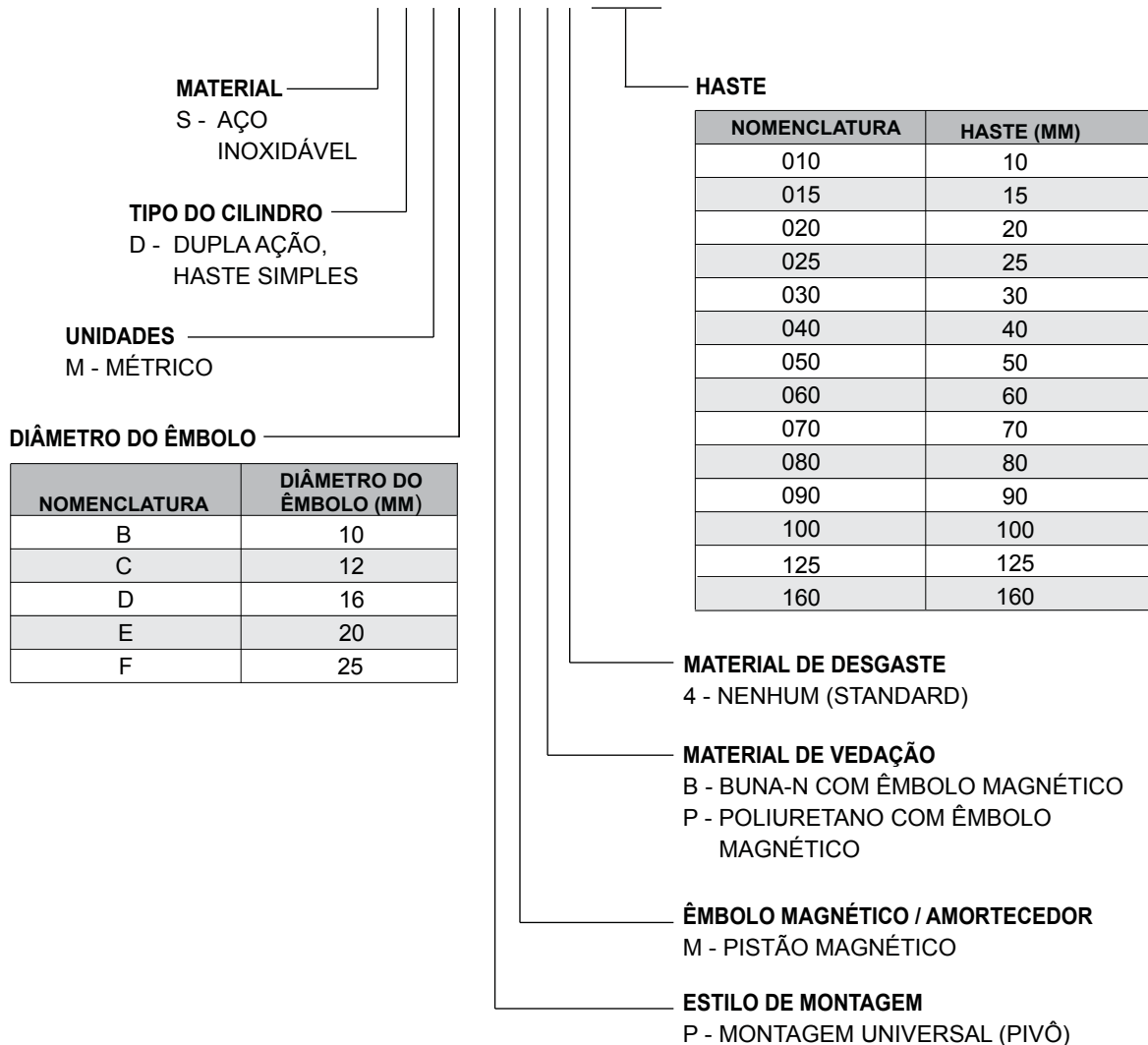
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável (Ø 25, 32 e 40 mm)

Acessórios

Cantoneira
Flange ISO
Munhão (Dianteiro ou Traseiro)
Articulação Traseira
Ponteira Garfo
Ponteira Rotular
Porca Pescoço
Sensores Magnéticos
Suporte para Sensores Magnéticos
Suporte para sensor magnético com abraçadeira

CHAVE DE CÓDIGO ARO

SDMX-XXXX-XXX

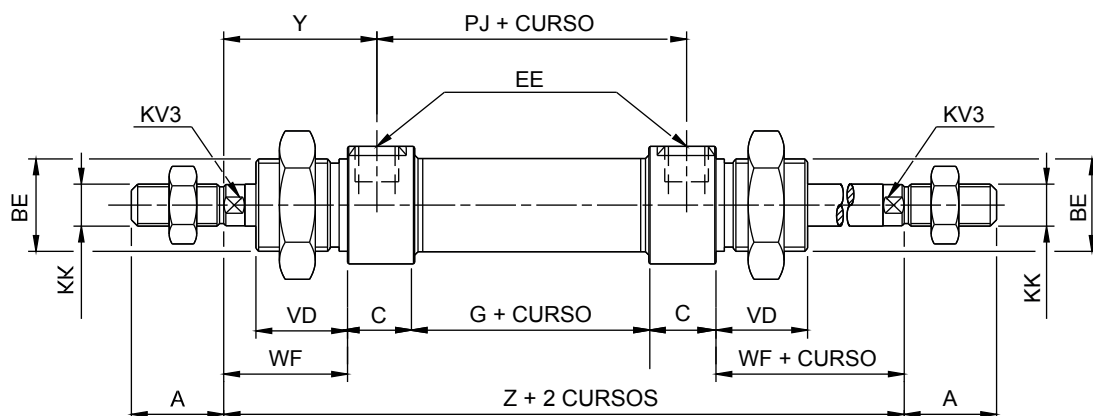
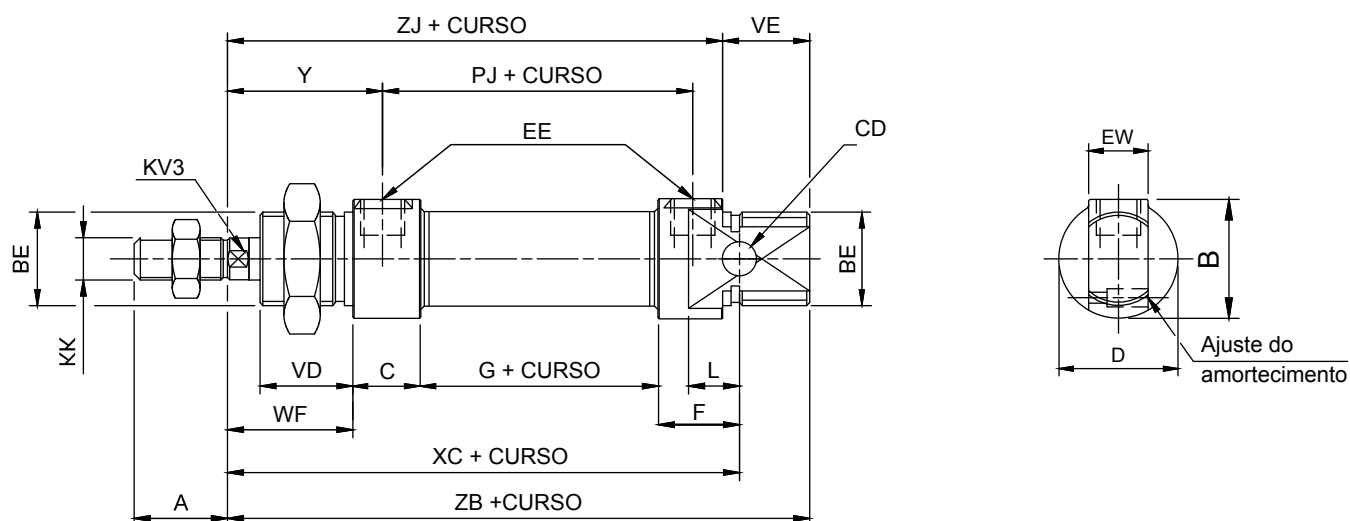


Série SDM

Mini ISO - Norma ISO 6432

Dimensões

Básico



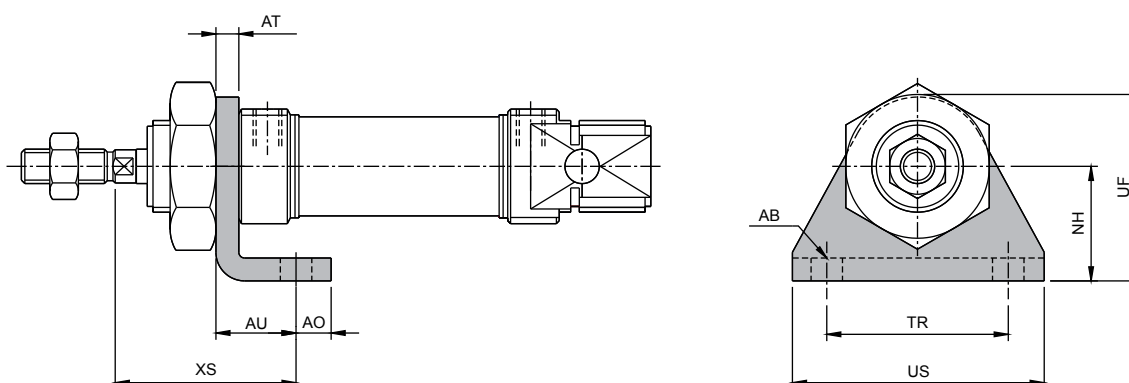
Ø CILINDRO	PJ	XC	A	WF	VD	VE	BE	KK	EE	ZB	KV	L	Y	CD	ZJ	EW	D	Z	C	F	G	B	PESO	
																							CURSO ZERO	POR 5mm
10	34	64	12	16	12	12	ARO-M12	M4x0.7	M5	77	-	6	20,5	4	65	8	15	81	11	11	26	15	42,6	1,13
12	38	75	16	22	17	17	ARO-M16	M6x1	M5	89	5	9	26,5	6	72	12	20	94	9	11	33	20	75	2,14
16	44	82	16	22	17	17	ARO-M16	M6x1	M5	96	5	9	28,25	6	79	12	20	101	9	13	38	20	96,6	2,27
20	51,6	95	20	24,5	20	20	ARO-M22	M8x1.25	G1/8"	106	7	12	32	8	86	16	27	110,5	14	18	38,5	27	198,5	3,78
25	53,1	104	22	28	22	22	ARO-M22	M10X1.25	G1/8"	115	9	12	35,5	8	93	16	27	121	13,5	17,5	45	28	264,9	5,22
32	43,5	117,5	22	34	26	26	Consulte-nos	M10X1.25	G1/8"	129,5	10	13	34	10	103,5	16	38	137	19	32	32,5	38	339,07	6,68
40	54,6	139,5	24	39	30	30	Consulte-nos	M12X1.25	G1/4"	153,5	13	15	39	12	123,5	18	46	162,5	25	40	35,5	46	423,84	8,352

Curso mínimo para 2 amortecimentos variáveis 17 mm.

Série SDM

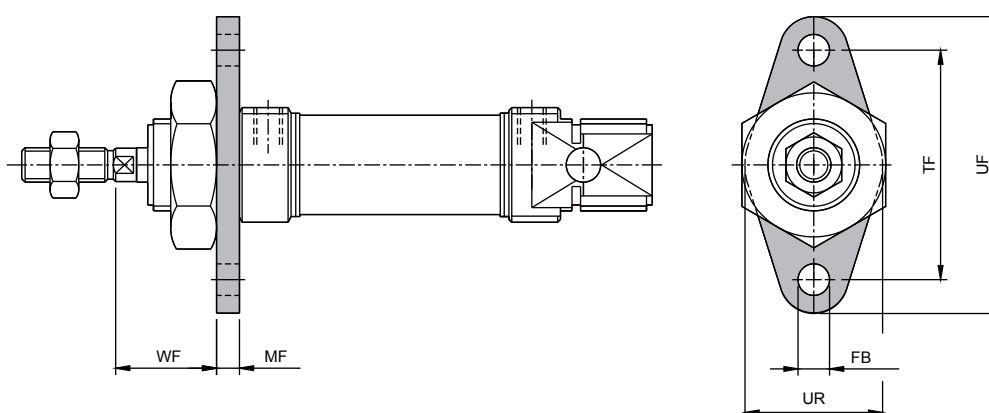
Mini ISO - Norma ISO 6432

Montagem por Cantoneira



Ø CILINDRO	US	TR	NH	ØAB	AT	AU	AO	UF	XS
10	35	25	16	4,5	3	11	5	26	24
12	44	32	20	5,5	4	14	6	32	32
16	44	32	20	5,5	4	14	6	32	32
20	51	40	25	6,5	5	17	8	41	36
25	51	40	25	6,5	5	17	8	41	36
32	59	45	32	6,5	4	25	8	48	47
40	64	60	36	6,5	4,5	25	8	56,5	47

Montagem por Flange ISO

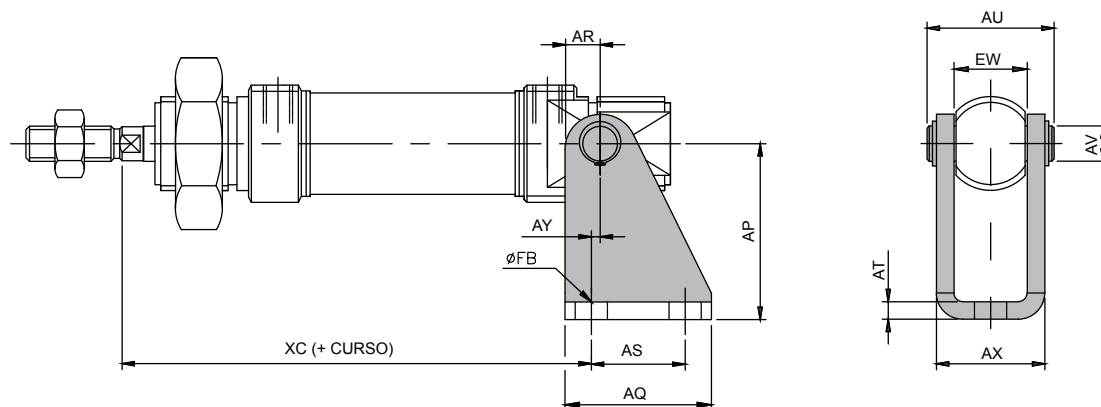


Ø CILINDRO	TF	FB	MF	UF	UR	WF
10	30	4,5	3	40	20	16
12	40	5,5	4	52	24	22
16	40	5,5	4	52	24	22
20	50	6,6	5	64	32	24
25	50	6,6	5	64	32	26
32	58	6,5	4	72	47	22
40	70	6,5	4	84	50	22

Série SDM

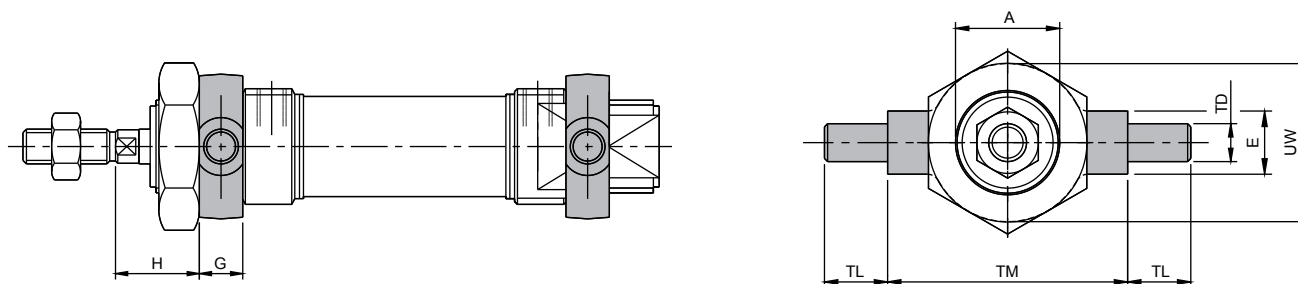
Mini ISO - Norma ISO 6432

Montagem por Articulação Traseira



Ø CILINDRO	AU	AX	AQ	AR	AY	AS	ØAV	AT	AP	ØFB	XC	EW
10	19	12,5	20	5	1,5	12,5	4	2	24	4,5	64	8
12	24	18,5	25	6	2,5	15	6	3	27	5,5	75	12
16	24	18,5	25	6	2,5	15	6	3	27	5,5	82	12
20	30	24	32	10	4	20	8	4	30	6,5	95	16
25	30	24	32	10	4	20	8	4	30	6,5	104	16
32	30	24	32	10	4	20	8	4	30	6,5	113	16
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Montagem por Munhão (Dianteiro ou Traseiro)

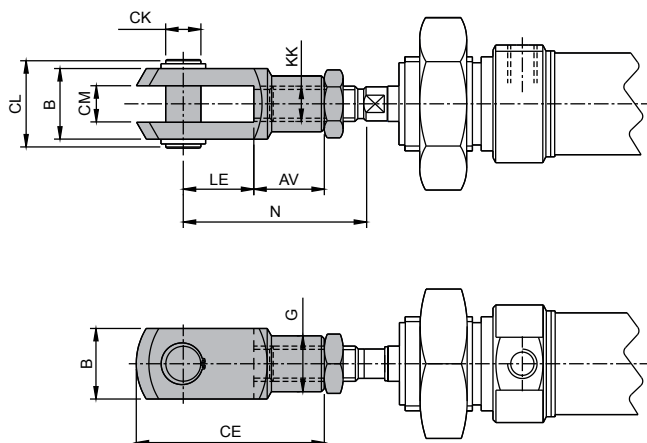


Ø CILINDRO	A	TM	TL	UW	E	ØTD	G	H
10	12,5	26	6	20	8	4	6	10
12	16,5	38	10	25	10	6	8	14
16	16,5	38	10	25	10	6	8	14
20	22,5	46	10	30	10	6	8	16
25	22,5	46	10	30	10	6	8	18
32	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-

Série SDM

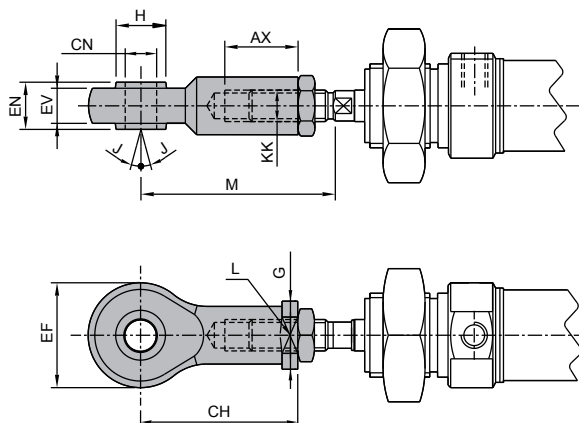
Mini ISO - Norma ISO 6432

Montagem por Ponteira Garfo



Ø CILINDRO	KK	CL	B	CM	LE	CE	AV	ØG	ØCK	N
10	M4X0,7	11,5	8	4,2	8	16	8	7,5	4	22
12	M6X1	16	12	6,2	12	32	12	11	3	31
16	M6X1	16	12	6,2	12	32	12	11	3	31
20	M8X1.25	21	16	8,2	16	42	16	14	8	40,5
25	M10X1.25	25,5	20	10,2	20	52	20	22	10	49
32	M10X1.25	25,5	20	10,2	20	52	20	22	10	49
40	M12X1.25	30	24	12	24	48	24	22	12	55

Montagem por Ponteira Rotular



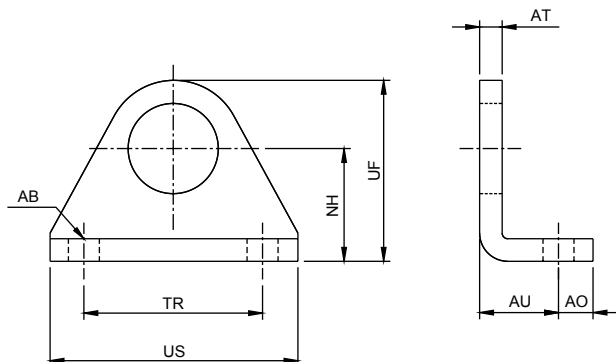
Ø CILINDRO	KK	ØCN	E	EV	AX	CH	EF	ØG	H	J	L	M
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	M6X1	6	9	6,7	14	30	20	13	9,5	13°	11	38
16	M6X1	6	9	6,7	14	30	20	13	9,5	13°	11	38
20	M8X1.25	8	12	9	17	36	24	16	112,5	14°	14	46
25	M10X1.25	10	14	11	21	43	29	20	13,5	14°	17	52,5
32	M10X1.25	10	14	11	21	43	29	20	13,5	14°	17	52,5
40	M12X1.25	12	16	12	24	66	32	22	Ø22	12°	19	73

Série SDM

Mini ISO - Norma ISO 6432

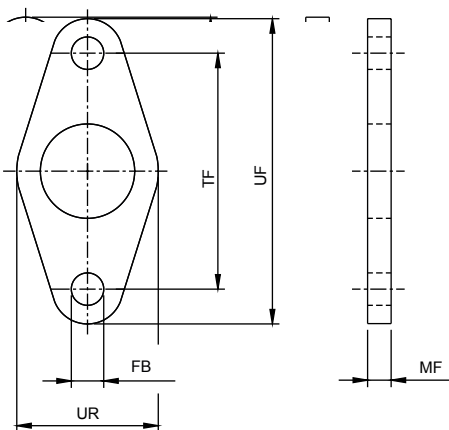
Acessórios

Cantoneira



Ø CILINDRO	US	TR	NH	ØAB	AT	AU	AO	UF	XS	PESO (g)	REFERÊNCIA	MATERIAL
10	35	25	16	4,5	3	11	5	26	24	19	114816-010-ISO-MINI	AÇO
12	44	32	20	5,5	4	14	6	32	32	40	114816-012-ISO-MINI	AÇO
16	44	32	20	5,5	4	14	6	32	32	40	114816-012-ISO-MINI	AÇO
20	51	40	25	6,5	5	17	8	41	36	102	114816-020-ISO-MINI	AÇO
25	51	40	25	6,5	5	17	8	41	36	102	114816-020-ISO-MINI	AÇO
32	59	45	32	6,5	4	25	8	48	47	148	114816-032-ISO-MINI	AÇO
40	64	60	36	6,5	4,5	25	8	56,5	47	178	114816-040-ISO-MINI	AÇO

Flange ISO

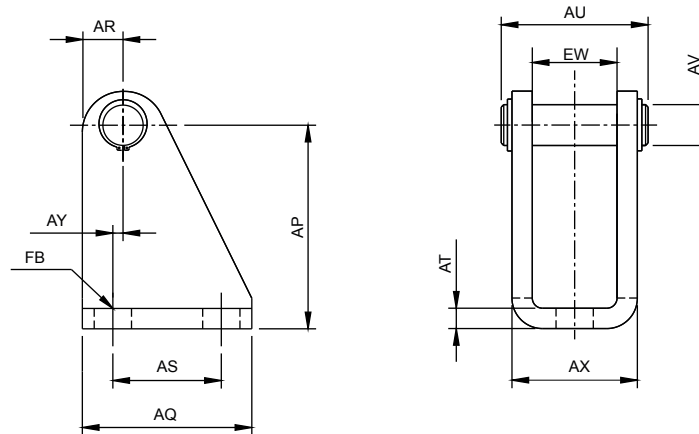


Ø CILINDRO	TF	FB	MF	UF	UR	PESO(g)	REFERÊNCIA	MATERIAL
10	30	4,5	3	40	20	10	114815-10-ISO-MINI	AÇO
12	40	5,5	4	52	24	30	114815-12-ISO-MINI	AÇO
16	40	5,5	4	52	24	30	114815-12-ISO-MINI	AÇO
20	50	6,6	5	64	32	50	114815-20-ISO-MINI	AÇO
25	50	6,6	5	64	32	50	114815-20-ISO-MINI	AÇO
32	58	6,5	4	72	47	104	114815-32-ISO-MINI	AÇO
40	70	6,5	4	84	50	130	114815-40-ISO-MINI	AÇO

Série SDM

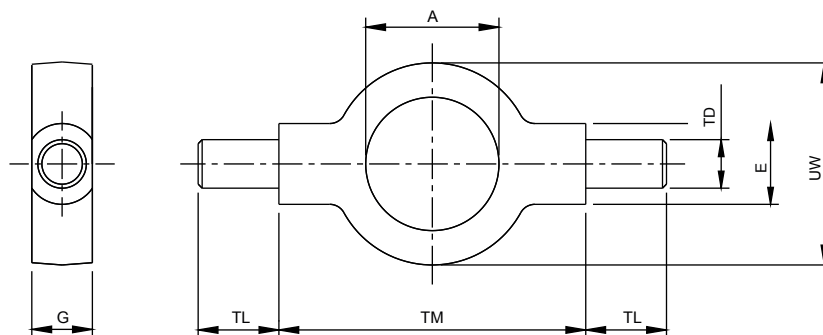
Mini ISO - Norma ISO 6432

Articulação Traseira



Ø CILINDRO	AU	AX	AQ	AR	AY	AS	ØAV	AT	AP	ØFB	EW	PESO(g)	REFERÊNCIA	MATERIAL
10	19	12,5	20	5	1,5	12,5	4	2	24	4,5	8	20	114822-010-ISO MINI	AÇO
12	24	18,5	25	6	2,5	15	6	3	27	5,5	12	40	114822-012-ISO	AÇO
16	24	18,5	25	6	2,5	15	6	3	27	5,5	12	40	114822-012-ISO	AÇO
20	30	24	32	10	4	20	8	4	30	6,5	16	80	114822-020-ISO	AÇO
25	30	24	32	10	4	20	8	4	30	6,5	16	80	114822-020-ISO	AÇO
32	30	24	32	10	4	20	8	4	30	6,5	16	80	114822-020-ISO	AÇO
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Munhão

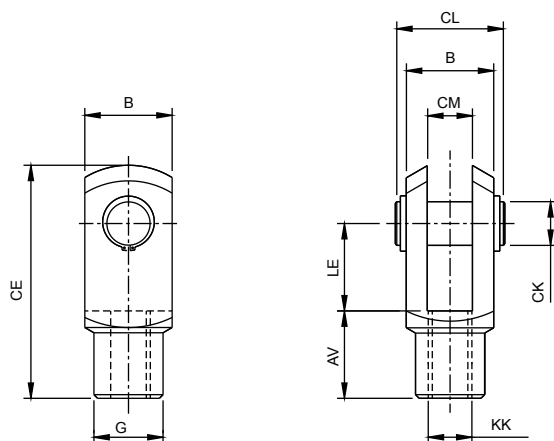


Ø CILINDRO	A	TM	TL	UW	E	ØTD	G	PESO(g)	REFERÊNCIA	MATERIAL
10	12,5	26	6	20	8	4	6	20	114828-010-ISO	AÇO
12	16,5	38	10	25	10	6	8	30	114828-012-ISO	AÇO
16	16,5	38	10	25	10	6	8	30	114828-012-ISO	AÇO
20	22,5	46	10	30	10	6	8	40	114828-020-ISO	AÇO
25	22,5	46	10	30	10	6	8	40	114828-020-ISO	AÇO
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Série SDM

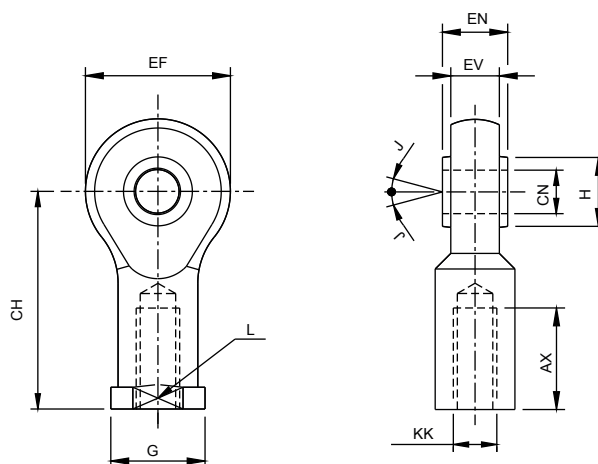
Mini ISO - Norma ISO 6432

Ponteira Garfo



Ø CILINDRO	KK	CL	B	CM	LE	CE	AV	ØG	ØCK	PESO(g)	REFERÊNCIA	MATERIAL
10	M4X0,7	11,5	8	4,2	8	16	8	7,5	4	10	114824-010-ISO	AÇO
12	M6X1	16	12	6,2	12	32	12	11	3	20	114824-012-ISO	AÇO
16	M6X1	16	12	6,2	12	32	12	11	3	20	114824-012-ISO	AÇO
20	M8X1.25	21	16	8,2	16	42	16	14	8	48	114824-020-ISO	AÇO
25	M10X1.25	25,5	20	10,2	20	52	20	22	10	92	114824-032-ISO	AÇO
32	M10X1.25	25,5	20	10,2	20	52	20	22	10	92	114824-032-ISO	AÇO
40	M12X1.25	28,7	24	12	24	48	24	22	12	55	114824-040-ISO	AÇO

Ponteira Rotular

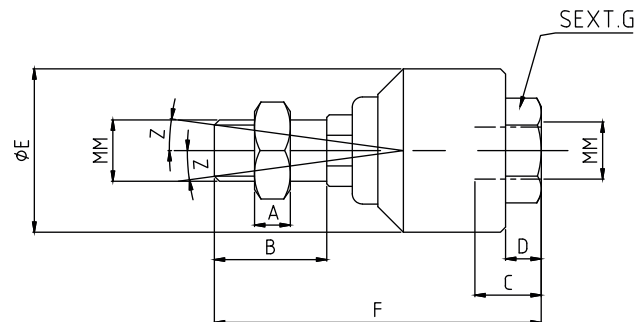


Ø CILINDRO	KK	ØCN	E N	EV	AX	CH	EF	Ø G	H	J	L	PESO(g)	REFERÊNCIA	MATERIAL
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	M6X1	6	9	6,7	14	30	20	13	9,5	13°	11	30	114823-012-ISO	AÇO
16	M6X1	6	9	6,7	14	30	20	13	9,5	13°	11	30	114823-012-ISO	AÇO
20	M8X1.25	8	12	9	17	36	24	16	112.5	14°	14	45	114823-020-ISO	AÇO
25	M10X1.25	10	14	11	21	43	29	20	13,5	14°	17	70	114823-032-ISO	AÇO
32	M10X1.25	10	14	11	21	43	29	20	13,5	14°	17	70	114823-032-ISO	AÇO
40	M12X1.25	12	16	12	24	50	32	22	Ø22	12°	19	73	114823-040-ISO	AÇO

Série SDM

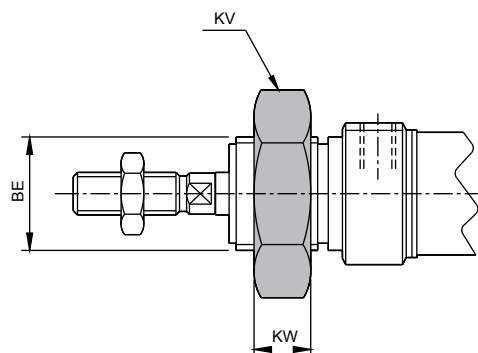
Mini ISO - Norma ISO 6432

Ponteira Angular



Ø CILINDRO	MM	A	B	C	D	E	F	G	Z	REFERÊNCIA
20	M8X1.25	5	22	10	5	24	54	13	12°	ARO-001-APCA
25 / 32	M10X1.25	6	22	12	6	26	60	17	12°	ARO-002-APCA
40	M12X1.25	7	22	13	7	32	64	19	12°	ARO-003-APCA

Porca Pescoço



Ø CILINDRO	BE	KW	KV	PESO (g)	REFERÊNCIA
10	M12X1.25	7	16	12	ARO -M12
12	M16X1.5	8	20	20	ARO -M16
16	M16X1.5	8	20	20	ARO -M16
20	M22X1.5	10	27	30	ARO -M22
25	M22X1.5	10	27	30	ARO -M22
32	M24X2	8	32	26	Consulte-nos
40	M30X2	10	40,5	54	Consulte-nos