

Amortecedor de impacto

Série RB

Amortecimento de impacto e ruído

Amortecimento para cumprir as exigências de alta velocidade do mundo moderno.

Amortecedor de impacto: Série RB
Tipo resistente a refrigerante: Série RBL

Pode ser usado sem uma porca do batente

O corpo forte pode ser posicionado diretamente.

Tipo curto: Série RBQ

Um estilo compacto cujo comprimento foi encurtado

O ângulo excêntrico permitido é de 5°
 Adequado para amortecimento de energia de rotação.

Pode ser usado sem uma porca do batente

O corpo forte pode ser posicionado diretamente.

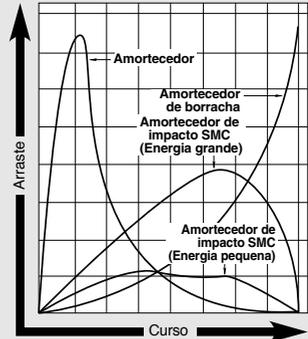


Amortecedor de impacto

Ajuste automático para o desempenho de amortecimento de impacto mais adequado

O orifício especialmente projetado pode absorver a energia de modo abrangente e mais adequado em muitas aplicações diferentes. Isso varia de cargas baixas a altas velocidades a cargas altas a velocidades de carga, sem a necessidade de ajuste adicional do amortecedor de impacto.

Exemplo de comparação para características de arraste



* O formato de onda de arraste irá variar de acordo com as condições de operação.

Variações da série

Série	Tipo básico	Tamanho do diâmetro externo da rosca	Com tampa ou amortecedor (opcional)	Porca sextavada*	Porca do batente (Opcional)	Suporte do pé	Página
Série RB 	Série RB	M6, M8, M10, M14, M20, M27 Especificações opcionais não disponíveis para M6.	●	●	●	●	1851
	Resistente a refrigerante Série RBL	M10, M14, M20, M27	●	●	●	●	1858
Série RBQ 	Série RBQ	M16, M20, M25, M30, M32	●	●	●		1862

* 2 porcas sextavadas são fornecidas para a Série RB e modelos standard RBQ.

Seleção de modelo

Etapa de seleção do modelo

1. Tipo de impacto

- Curso do cilindro à carga (horizontal)
- Curso do cilindro à carga (voltado para baixo)
- Curso do cilindro à carga (voltado para cima)
- Curso do transportador à carga (horizontal)
- Impacto horizontal livre
- Impacto de queda livre
- Impacto de rotação (com torque)

2. Enumeração das condições de operação

Símbolo	Condição de operação	Unidade
m	Massa do objeto de impacto	kg
v	Velocidade de colisão	m / s
h	Altura de queda	m
ω	Velocidade angular	rad/s
R	Distância entre o eixo do cilindro e o ponto de impacto	m
d	Dímetro	mm
P	Pressão de trabalho do cilindro	MPa
F	Empuxo	N
T	Torque	N · m
n	Ciclo de operação	ciclo / min
t	Temperatura ambiente	°C
μ	Coefficiente de atrito	—

3. Especificações e instruções de operação

Garanta que a velocidade de colisão, o empuxo, o ciclo de operação e a temperatura ambiente e a atmosfera fiquem dentro das especificações.
*Esteja ciente do raio mínimo de instalação no caso de impactos rotacionais.

4. Cálculo da energia cinética E1

Usando a equação adequada para a classificação do impacto.

No caso do curso do cilindro à carga e impacto horizontal livre, substitua os respectivos números para **Dados A** para calcular E1.

5. Cálculo da energia de empuxo E2

Selecione qualquer amortecedor de impacto como um modelo provisório.

No caso de energia de empuxo do cilindro E1, substitua os números correspondentes para **Dados B** ou **Dados C**.

6. Cálculo da massa correspondente do objeto de impacto Me

Energia absorvida $E = E_1 + E_2$

Massa correspondente do objeto de impacto $Me = \frac{2}{v^2} \cdot E$

Substitua a energia absorvida E e a velocidade de colisão v para **Dados A** para calcular a massa correspondente do objeto de impacto Me.

7. Seleção do modelo aplicável

Considerando a massa correspondente do objeto de impacto Me, calculada usando os **Dados D** e a velocidade de colisão v, verifique a compatibilidade do modelo provisório com a condição de aplicação. Se isso for satisfatório, o dito modelo temporário será o aplicável.

Cuidado na seleção

Para os amortecedores de impacto operarem com precisão por longas horas, é necessário selecionar um modelo adequado às condições de operação. Se a energia de impacto for menor que 5% da absorção de energia máxima, selecione um modelo de uma classe menor.

Exemplo de seleção

Curso do cilindro à carga (horizontal)				
1. Tipo de impacto				
Velocidade de colisão v	v			
Energia cinética E_1	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$			
Energia de empuxo E_2	$F_i \cdot S$			
Energia absorvida E	$E_1 + E_2$			
Massa correspondente Me do objeto de impacto	$\frac{2}{v^2} \cdot E$			
2. Condições de operação	<table border="1"> <tr> <td> m = 1 kg v = 0,5 m/s d = 10 mm p = 0,5 MPa n = 30 ciclo/min t = 25 °C </td> <td> 2. Condições de operação </td> <td> m = 50 kg v = 0,3 m/s d = 40 mm p = 0,5 MPa n = 20 ciclo/min t = 25 °C </td> </tr> </table>	m = 1 kg v = 0,5 m/s d = 10 mm p = 0,5 MPa n = 30 ciclo/min t = 25 °C	2. Condições de operação	m = 50 kg v = 0,3 m/s d = 40 mm p = 0,5 MPa n = 20 ciclo/min t = 25 °C
m = 1 kg v = 0,5 m/s d = 10 mm p = 0,5 MPa n = 30 ciclo/min t = 25 °C	2. Condições de operação	m = 50 kg v = 0,3 m/s d = 40 mm p = 0,5 MPa n = 20 ciclo/min t = 25 °C		
3. Especificações e instruções de operação	<ul style="list-style-type: none"> ● Confirmação das especificações v ... 0,5 < 1,0 (máx.) t ... -10 (mín.) < 25 < 80 (máx.) F ... F1 ... 39,3 < <p>SIM</p>			
4. Cálculo da energia cinética E1	<ul style="list-style-type: none"> ● Energia cinética E1 Use a [fórmula] para calcular E1. Substitua 1,0 para m e 0,5 para v. <p>E1 ≃ 0,125</p>			
5. Cálculo da energia de empuxo E2	<ul style="list-style-type: none"> ● Energia de empuxo E2 Temporariamente, selecione um modelo RB0604 e utilize os Dados B. De acordo com d = 10, E2 é obtido. <p>E2 ≃ 0,157</p>			
6. Cálculo da massa correspondente do objeto de impacto Me	<ul style="list-style-type: none"> ● Massa correspondente do objeto de impacto Me Use a [fórmula] "Energia absorvida E = E1 + E2 = 0,282" para calcular Me. Substitua 0,282 para E e 0,5 para v. <p>Me ≃ 2,3</p>			
7. Seleção de RB0604	<ul style="list-style-type: none"> ● Seleção de RB0604 RB0604 atende Me = 2,3 < 3 kg (massa correspondente máxima do objeto de impacto). Por fim, resultará em uma frequência de operação de 30 < 80, sem causar um problema. <p>SIM</p>			
7. Seleção do modelo aplicável	<ul style="list-style-type: none"> ● Seleção do modelo aplicável De acordo com os Dados D o RB2015 selecionado por tentativa atende Me = 260 kg < 400 kg a v = 0,3. Por fim, resultará em uma frequência de operação de n ... 20 < 25, sem causar um problema. <p>SIM</p> <p>Selecione RB2015</p>			

1. Tipo de impacto

Tipo de impacto	Curso do cilindro à carga (voltado para baixo)	Curso do cilindro à carga (voltado para cima)	Curso do transportador à carga (horizontal)	Impacto de queda livre	Impacto rotacional (Com torque)
Velocidade de colisão v	v	v	v	$\sqrt{2gh}$	$\omega \cdot R$
Energia cinética E_1	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	$m \cdot g \cdot h$	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot \omega^2$
Energia de empuxo E_2	$F_1 \cdot S + m \cdot g \cdot S$	$F_1 \cdot S + m \cdot g \cdot S$	$m \cdot g \cdot \mu \cdot S$	$m \cdot g \cdot S$	$T \cdot \frac{S}{R}$
Energia absorvida E	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$
Massa correspondente Me do objeto de impacto	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$

Nota 1) A velocidade de colisão é a velocidade momentânea à qual um objeto atinge um amortecedor de impacto. A velocidade de colisão $v = 2v$ quando a velocidade (velocidade média v) é calculada a partir do tempo de curso do cilindro de ar.

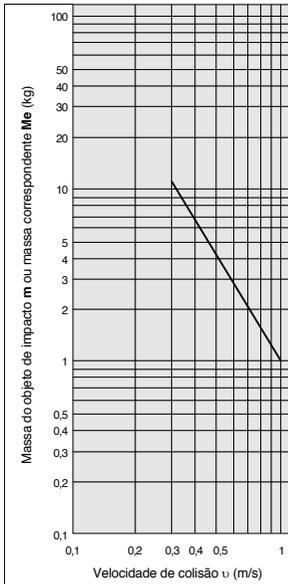
Nota 2) Uma "Massa equivalente do corpo de impacto" é a massa de um objeto de impacto sem envolver empuxo na qual a energia total do objeto foi convertida. Assim, $E = \frac{1}{2} \cdot Me \cdot v^2$

Nota 3) R: Distância entre o centro de rotação e o ponto de impacto. Defina R ao raio mínimo de instalação (página 1856) ou superior.

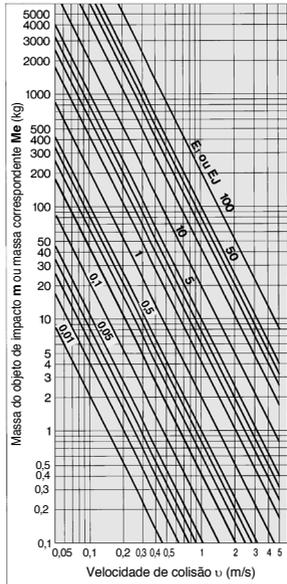
Dados A

Absorção de energia E1 ou energia cinética

RB0604



RB□0805 a 2725



Símbolo

Símbolo	Especificação	Unidade
d	Diâmetro	mm
E	Energia absorvida	J
E ₁	Energia cinética	J
E ₂	Energia de empuxo	J
F ₁	Empuxo do cilindro	N
g	Aceleração da gravidade (9,8)	m / s ²
h	Altura de queda	m
I ⁽⁴⁾	Momento de inércia ao redor do centro de gravidade	kg · m ²
n	Frequência de operação	ciclo / min
p	Pressão de trabalho do cilindro	MPa
R	Distância entre o eixo do cilindro e o ponto de impacto	m
S	Curso do amortecedor de impacto	m
T	Torque	N · m
t	Temperatura ambiente	°C
v	Velocidade de colisão	m / s
m	Massa do objeto de impacto	kg
Me	Massa correspondente do objeto de impacto	kg
ω	Velocidade angular	rad/s
μ	Coefficiente de atrito	—

Nota 4) Para a fórmula do momento de inércia I (kg·m²), consulte o catálogo do atuador rotativo.

RJ

RB

D-□

-X□

Dados B

Energia de empuxo do cilindro F1-S

(Pressão de trabalho 0,5 MPa) (J)

Modelo	RB0604	RB□0805	RB□0806 RB□1006	RB□1007	RB□1411	RB□1412	RB□2015	RB□2725
Amortecimento do curso (mm)	4	5	6	7	11	12	15	25
6	0,057	0,071	0,085	0,099	0,156	0,170	0,212	0,353
10	0,157	0,196	0,236	0,274	0,432	0,471	0,589	0,982
15	0,353	0,442	0,530	0,619	0,972	1,06	1,33	2,21
20	0,628	0,785	0,942	1,10	1,73	1,88	2,36	3,93
25	0,981	1,23	1,47	1,72	2,70	2,95	3,68	6,14
32	—	2,01	2,41	2,81	4,42	4,83	6,03	10,1
40	—	3,14	3,77	4,40	6,91	7,54	9,42	15,7
50	—	4,91	5,89	6,87	10,8	11,8	14,7	24,5
63	—	7,79	9,35	10,9	17,1	18,7	23,4	39,0
80	—	12,6	15,1	17,6	27,6	30,2	37,7	62,8
100	—	19,6	23,6	27,5	43,2	47,1	58,9	98,2
125	—	30,7	36,8	43,0	67,5	73,6	92,0	153
140	—	38,5	46,2	53,9	84,7	92,4	115	192
160	—	50,3	60,3	70,4	111	121	151	251
180	—	63,6	76,3	89,1	140	153	191	318
200	—	78,5	94,2	110	173	188	236	393
250	—	123	147	172	270	295	368	614
300	—	177	212	247	389	424	530	884

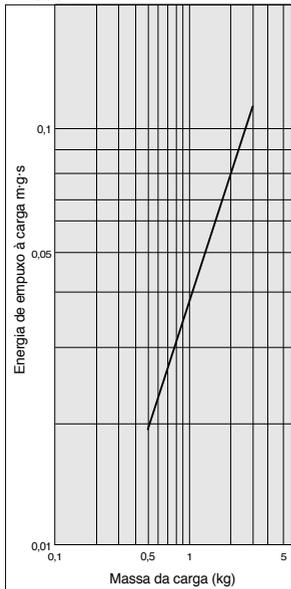
- Pressão de trabalho que não 0,5 MPa:
- Multiplicar pelo seguinte coeficiente.

Pressão de trabalho (MPa)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Coeficiente	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8

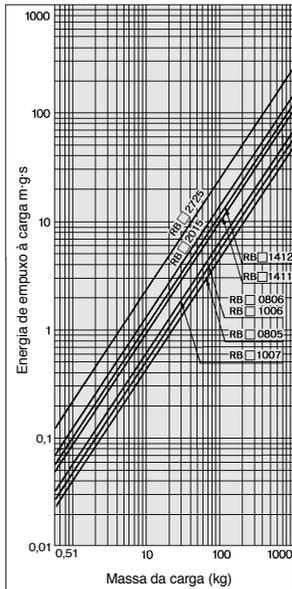
Dados C

Energia de empuxo à carga m-g

RB0604

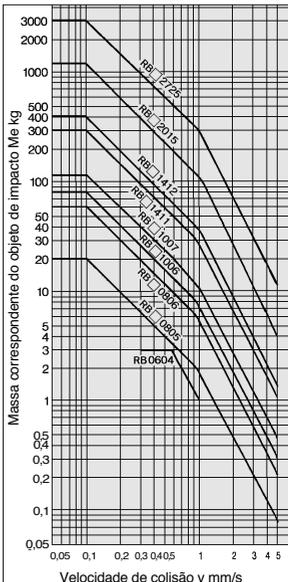


RB□0805 a 2725



Dados D

Massa correspondente do objeto de impacto Me



O gráfico da massa correspondente do objeto de impacto: à temperatura ambiente (20 a 25 °C)

Amortecedor de impacto

Série RB



Tipo básico

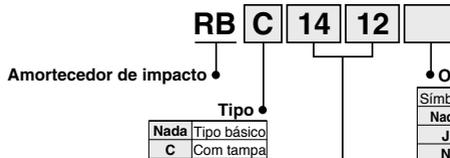
Com tampa

Especificações

Modelo	Tipo básico									
	RB0604	RB0805	RB0806	RB1006	RB1007	RB1411	RB1412	RB2015	RB2725	
Especificações	Com tampa									
Energia máxima de absorção (J) ⁽¹⁾	0,5	0,98	2,94	3,92	5,88	14,7	19,6	58,8	147	
Tamanho do diâmetro externo da rosca	M6 x 0,75		M8 x 1,0		M10 x 1,0		M14 x 1,5		M20 x 1,5	M27 x 1,5
Curso (mm)	4	5	6	6	7	11	12	15	25	
Velocidade de colisão (m/s)	0,3 a 1,0					0,05 a 5,0				
Frequência máxima de operação (cicl/min)	80	80	80	70	70	45	45	25	10	
Empuxo máximo permitido (N)	150	245	245	422	422	814	814	1961	2942	
Range de temperatura ambiente (°C)	-10 a 80 (sem congelamento)									
Força da mola (N)	Estendida	3,05	1,96	1,96	4,22	4,22	6,86	6,86	8,34	8,83
	Retraída	5,59	3,83	4,22	6,18	6,86	15,30	15,98	20,50	20,01
Peso (g)	Tipo básico	5,5	15	15	23	23	65	65	150	350
	Com tampa	—	16	16	25	25	70	70	165	400

(Nota) A absorção máxima de energia, a massa máxima correspondente do objeto de impacto e a frequência máxima de operação são medidas à temperatura ambiente (20 a 25 °C).

Como pedir



Opção

Símbolo	Porca sextavada	Porca do batente
Nada	2 pçs.	—
J	3 pçs.	—
N	—	—
S	2 pçs.	1 pç.
SJ	3 pçs.	1 pç.
SN	—	1 pç.

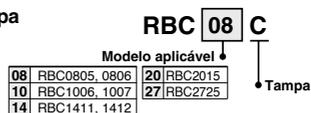
(Nota) RB0604: "Nada" ou "N" apenas

Tamanho do diâmetro externo da rosca/curso

Símbolo	Tamanho do diâmetro externo da rosca	Curso	Símbolo	Tamanho do diâmetro externo da rosca	Curso
0604	6 mm	4 mm	1411	14 mm	11 mm
0805	8 mm	5 mm	1412	14 mm	12 mm
0806	8 mm	6 mm	2015	20 mm	15 mm
1006	10 mm	6 mm	2725	27 mm	25 mm
1007	10 mm	7 mm			

(Nota) RB0604: com tipo de tampa não está disponível.

Ref. da peça de reposição/tampa (peça de resina apenas)



A tampa não pode ser montada no tipo básico. Faça um pedido do tipo com tampa desde o início.

RJ

RB

D-□

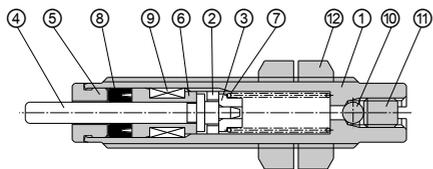
-X□

Série RB

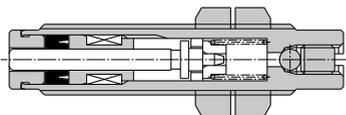
Construção

RB0604

Estendido



Comprimido

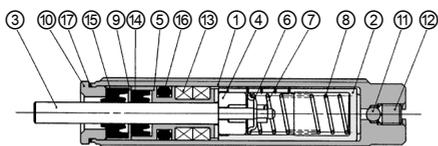


Partes componentes

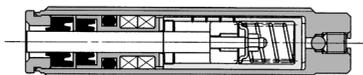
Nº	Descrição	Material	Tratamento
1	Tubo externo	Aço de corte livre	Nitretação
2	Pistão	Liga de cobre	—
3	Guia da mola	Aço inoxidável	—
4	Haste do pistão	Aço-carbono	Nitretação
5	Batente	Aço inoxidável	—
6	Rolamento	Liga de cobre	—
7	Mola de retorno	Aço	Zinco trivalente cromado
8	Vedação da haste	NBR	—
9	Acumulador	NBR	Espuma de borracha
10	Esfera de aço	Aço de rolamento	—
11	Parafuso sextavado interno	Aço especial	Revestido com níquel
12	Porca sextavada	Aço-carbono	Revestido com níquel

RB□0805 a 2725

Estendido



Comprimido

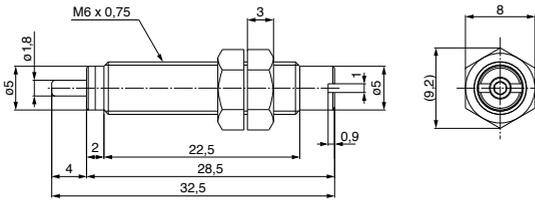


Partes componentes

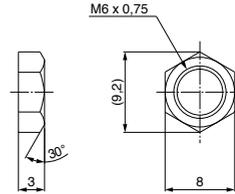
Nº	Descrição	Material	Tratamento
1	Tubo externo	Aço laminado	Revestido em cinza
2	Tubo interno	Aço especial	Tratado por calor
3	Haste do pistão	Aço especial	Revestido com níquel
4	Pistão	Aço especial	Tratado por calor
5	Rolamento	Material de rolamento especial	—
6	Guia da mola	Aço-carbono	Zinco cromado
7	Anel de travamento	Cobre	—
8	Mola de retorno	Aço	Zinco cromado
9	Suporte da vedação	Liga de cobre	—
10	Batente	Aço-carbono	Zinco cromado
11	Esfera de aço	Aço de rolamento	—
12	Parafuso de retenção	Aço especial	—
13	Acumulador	NBR	Espuma de borracha
14	Vedação da haste	NBR	—
15	Raspador	NBR	—
16	Gaxeta	NBR	—
17	Gaxeta	NBR	Apenas RB(C)2015, 2725

Dimensões

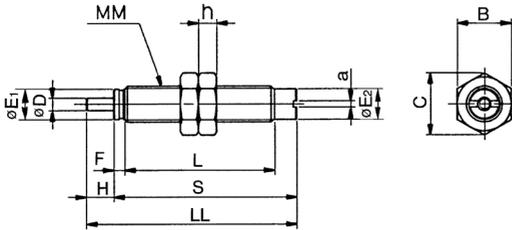
RB604



**Porca sextavada
(2 peças no equipamento padrão)**

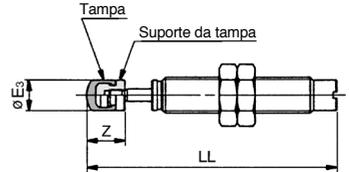


Tipo básico: RB0805, RB0806, RB1006, RB1007



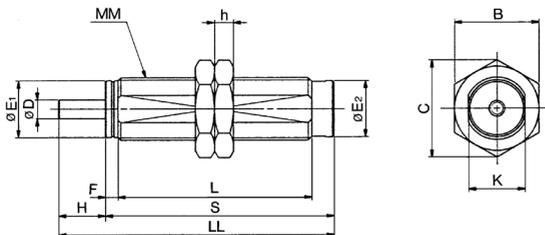
**Com tampa: RBC0805, RBC0806
RBC1006, RBC1007**

* Outras dimensões são iguais às do tipo básico.



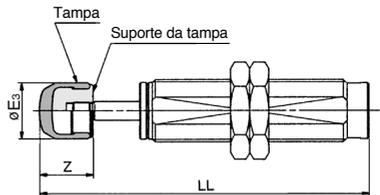
Modelo		Dimensões do tipo básico								Com tampa *				Porca sextavada			
Tipo básico	Com tampa	D	E ₁	E ₂	F	H	a	L	LL	MM	S	E ₃	LL	Z	B	C	h
RB0805	RBC0805	2,8	6,8	6,8	2,4	5	1,4	33,4	45,8	M8 x 1,0	40,8	6,8	54,3	8,5	12	13,9	4
RB0806	RBC0806	2,8	6,8	6,8	2,4	6	1,4	33,4	46,8	M8 x 1,0	40,8	6,8	55,3	8,5	12	13,9	4
RB1006	RBC1006	3	8,8	8,6	2,7	6	1,4	39	52,7	M10 x 1,0	46,7	8,7	62,7	10	14	16,2	4
RB1007	RBC1007	3	8,8	8,6	2,7	7	1,4	39	53,7	M10 x 1,0	46,7	8,7	63,7	10	14	16,2	4

Tipo básico: RB1411, RB1412, RB2015, RB2725



**Com tampa: RBC1411, RBC1412
RBC2015, RBC2725**

* Outras dimensões são iguais às do tipo básico.



Modelo		Dimensões do tipo básico								Com tampa *				Porca sextavada			
Tipo básico	Com tampa	D	E ₁	E ₂	F	H	K	L	LL	MM	S	E ₃	LL	Z	B	C	h
RB1411	RBC1411	5	12,2	12	3,5	11	12	58,8	78,3	M14 x 1,5	67,3	12	91,8	13,5	19	21,9	6
RB1412	RBC1412	5	12,2	12	3,5	12	12	58,8	79,3	M14 x 1,5	67,3	12	92,8	13,5	19	21,9	6
RB2015	RBC2015	6	18,2	18	4	15	18	62,2	88,2	M20 x 1,5	73,2	18	105,2	17	27	31,2	6
RB2725	RBC2725	8	25,2	25	5	25	25	86	124	M27 x 1,5	99	25	147	23	36	41,6	6

RJ

RB

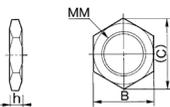
D-□

X-□

Série RB

Porca sextavada

(2 peças no equipamento padrão)



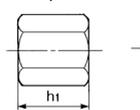
Material: aço especial
Tratamento: zinco trivalente cromado

Referência	Dimensões				
	MM	h	B	C	
RB06J	M6 x 0,75	3	8	9,2	
RB08J	M8 x 1,0	4	12	13,9	
RB10J	M10 x 1,0	4	14	16,2	
RB14J	M14 x 1,5	6	19	21,9	
RB20J	M20 x 1,5	6	27	31,2	
RB27J	M27 x 1,5	6	36	41,6	

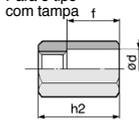
Opção

Porca do batente

Para tipo básico



Para o tipo com tampa



Material: Aço-carbono
Tratamento: zinco trivalente cromado

Referência	Dimensões							
	MM	B	C	h1	h2	MM	d	f
RB08S	RBC08S	12	13,9	6,5	23	M8 x 1,0	9	15
RB10S	RBC10S	14	16,2	8	23	M10 x 1,0	11	15
RB14S	RBC14S	19	21,9	11	31	M14 x 1,5	15	20
RB20S	RBC20S	27	31,2	16	40	M20 x 1,5	23	25
RB27S	RBC27S	36	41,6	22	51	M27 x 1,5	32	33

Peças de reposição

Tampa



Essas são as peças de reposição para o tipo com tampa. Não disponível para o tipo básico.

Material: poliuretano

Referência	Dimensões		
	A	B	SR
RBC08C	6,5	6,8	6
RBC10C	9	8,7	7,5
RBC14C	12,5	12	10
RBC20C	16	18	20
RBC27C	21	25	25

Suporte tipo pé para amortecedor de impacto

Disponível para o suporte de montagem tipo pé da Série RB.

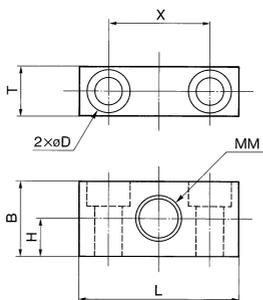
Material: liga de alumínio
Tratamento: anodizado duro preto

Referência	Amortecedor aplicável
RB08-X331	RB□0805, 0806
RB10-X331	RB□1006, 1007
RB14-X331	RB□1411, 1412
RB20-X331	RB□2015
RB27-X331	RB□2725

* Peça suportes tipo pé separadamente.



Dimensões



Referência	B	D	A	C	MM	T	X	Parafuso de montagem
RB08-X331	15	Furo escalonado de 4,5 e 4,4 com rebaba de 8	7,5	32	M8 x 1,0	10	20	M4
RB10-X331	19	Furo escalonado de 5,5 e 5,4 com rebaba de 9,5	9,5	40	M10 x 1,0	12	25	M5
RB14-X331	25	Furo escalonado de 9 e 8,6 com rebaba de 14	12,5	54	M14 x 1,5	16	34	M8
RB20-X331	38	Furo escalonado de 11 e 10,6 com rebaba de 17,5	19	70	M20 x 1,5	22	44	M10
RB27-X331	50	Furo escalonado de 13,5 e 13 com rebaba de 20	25	80	M27 x 1,5	34	52	M12



Série RB

Precauções específicas do produto 1

Leia antes do manuseio.

Consulte o prefácio 39 para obter Instruções de segurança.

Seleção

Perigo

1. Absorção de energia

Selecione um modelo de modo que a energia agregada de um objeto de impacto não exceda a energia máxima de absorção. Caso contrário, podem ocorrer alterações nas propriedades ou resultar em danos ao amortecedor de impacto.

2. Massa correspondente do objeto de impacto

Faça uma seleção de modelo de modo que a massa correspondente do objeto de impacto não exceda o intervalo admissível. Pode ocorrer pulsação de amortecimento e força de desaceleração, dificultando a absorção suave do impacto.

3. Velocidade de colisão

Use o produto em condições nas quais a velocidade de colisão esteja dentro do range especificado. Podem ocorrer alterações nas características de amortecimento ou levar a danos ao amortecedor de impacto.

Atenção

1. Carga estática

Projete o sistema de modo que qualquer outra força além da capacidade do amortecimento ou de impacto não seja aplicada à haste do pistão que está parada no estado retraído.

Cuidado

1. Frequência máxima de operação

Projete o sistema sob as condições em que não será usado a uma frequência que exceda a frequência máxima de operação.

2. Curso

A energia máxima de absorção nas especificações não pode ser exercida, a menos que o curso total seja usado para as Séries RB e RBL.

3. Superfície de trabalho em um objeto de impacto

A superfície de contato de um objeto de impacto com o qual a haste do pistão entre em contato deve ser de alta rigidez.

No caso de não haver tampa, uma carga de compressão da superfície é aplicada à superfície de contato do corpo de impacto com o qual a haste do pistão entra em contato. Portanto, a superfície de contato deve ser extremamente rígida (dureza de HRC35 ou mais).

4. Esteja ciente da força de retorno do objeto de impacto.

Se usado em uma transmissão de transportador, depois de o amortecedor de impacto ter absorvido a energia, ele pode ser empurrado de volta pela mola integrada. Para saber a força da mola nas especificações, consulte a coluna (página 1851).

5. Seleção de tamanho

Conforme o número de operações aumenta, a energia máxima absorvida dos amortecedores de impacto diminuirá devido à abrasão, deterioração, etc. do fluido de trabalho interno. Levando isso em consideração, recomenda-se selecionar um tamanho que proporcione uma folga de 20 a 40% com relação à quantidade de energia absorvida.

6. Características de arraste

Em geral, os valores de arraste (força resistiva gerada durante a operação) gerada pela velocidade de operação irão variar no amortecedor de impacto hidráulico. Então, adotando a "Construção de orifício poroso", a Série RB pode se adaptar a estas velocidades rápidas/lentas e amortecer impacto suavemente em uma ampla variedade de velocidades.

Mas a redução de velocidade (redução de velocidade G) seria maior em torno do terminal do curso, dependendo das condições de operação. Observe que o tempo de curso pode ser longo, o movimento pode não ser suave, etc. Se isso for um problema, recomendamos que a quantidade de curso seja restringida usando nosso componente opcional como a "porca batente", etc.

Cuidado

7. Uso paralelo

Ao usar vários amortecedores de impacto em paralelo, a energia não será dividida uniformemente devido às diferenças de dimensões dos produtos e dispositivos. Por esse motivo, selecione as seguintes opções.

$E = Ea/N/0,6$

E : Energia usada pelo amortecedor de impacto

Ea : Todas as energias

N : O número de amortecedores de impacto usados em paralelo

Ambiente de trabalho

Perigo

1. Operação em um ambiente que exija característica à prova de explosão

- Ao montar em locais em que haja eletricidade estática acumulada, implemente uma distribuição de energia elétrica por meio de aterramento.
- Não use materiais na superfície do amortecedor que possam causar fagulhas por colisão.

Atenção

1. Pressão

Não use o produto em um estado de vácuo que seja substancialmente diferente da pressão atmosférica (acima do nível do mar) e na atmosfera sendo pressurizada.

2. Uso dentro de uma sala limpa

Não use o amortecedor de impacto em uma sala limpa, uma vez que ele pode contaminar o ambiente.

Cuidado

1. Range de temperatura

Não use o produto excedendo o range de temperatura permitida especificado. A vedação pode ficar macia, endurecida ou desgastada, levando a vazamento de fluido de trabalho, deterioração ou mudanças da característica de impacto.

2. Deterioração pela atmosfera

Não use o produto em um ambiente em que ele possa ser danificado por sal ou ar contendo solvente orgânico, óleo de operação de fosfodiéster, gás de ácido sulfúrico, gás de cloro ou outros ácidos. Isso pode deteriorar as vedações ou corroer os metais.

3. Deterioração por ozônio

Não use o produto sob luz solar direta na praia ou sob uma lâmpada de mercúrio ou gerador de ozônio, pois o ozônio deteriorará o material de borracha.

4. Óleo de corte, água, poeira soprada

Não use o produto sob condições em que líquido, como óleo de corte, água, solvente, etc. sejam expostos diretamente ou de forma atomizada à haste do pistão, ou quando poeira soprada puder aderir à haste do pistão. Isso pode causar mau funcionamento.

RJ

RB

D-□

-X□



Série RB

Precauções específicas do produto 2

Leia antes do manuseio.

Consulte o prefácio 39 para obter Instruções de segurança.

Ambiente de trabalho

⚠ Cuidado

5. Vibração

Quando vibrações forem aplicadas a objetos de impacto, implemente um guia seguro em objetos de impacto.

Montagem

⚠ Atenção

1. Antes de realizar a instalação, a remoção ou o ajuste do curso, desligue a fonte de alimentação para o equipamento e verifique se o equipamento está parado.

2. Instalação da capa protetora

Recomendamos instalar a capa protetora para o caso de funcionários se aproximarem durante a operação.

3. A rigidez da estrutura de montagem

A estrutura de montagem deve ser suficientemente rígida.

A carga sobre a placa de montagem pode ser calculada da seguinte maneira.

$$\text{Carga na placa de montagem } N \cong 2 \frac{E \text{ (energia absorvida: J)}}{S \text{ (Curso : m)}}$$

Dependendo das condições de impacto, uma carga aplicada à estrutura de montagem pode exceder o valor calculado.

Ao configurar a rigidez da estrutura de montagem, a relação de segurança suficiente deve ser seguida considerando o valor calculado.

⚠ Cuidado

1. O torque de aperto da porca de montagem deve ser o seguinte.

Ao rosquear na estrutura de montagem para montar um amortecedor de impacto diretamente, as dimensões preparadas do orifício são mencionadas na tabela a seguir.

Para o torque de aperto de uma porca para um amortecedor de impacto, siga a tabela abaixo.

Se o torque de aperto aplicado à porca exceder o valor fornecido abaixo, o amortecedor de impacto em si pode ser danificado.

Modelo	RB0604
Dímetro externo da rosca (mm)	M6 x 0,75
Dímetro preparado para rosca (mm)	ø5,3 +0,1 0
Torque de aperto (N · m)	0,85

Modelo	RB(C)0805 RB(C)0806	RB(C)1006 RB(C)1007	RB(C)1411 RB(C)1412	RB(C)2015	RB(C)2725
Dímetro externo da rosca (mm)	M8 x 1,0	M10 x 1,0	M14 x 1,5	M20 x 1,5	M27 x 1,5
Dímetro preparado para rosca (mm)	ø7,1 +0,1 0	ø9,1 +0,1 0	ø12,7 +0,1 0	ø18,7 +0,1 0	ø25,7 +0,1 0
Torque de aperto (N · m)	1,67	3,14	10,8	23,5	62,8

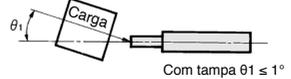
Montagem

⚠ Cuidado

2. Desvio de impacto

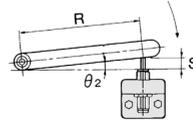
A instalação deve ser projetada de modo que o corpo de impacto seja perpendicular ao centro axial do amortecedor de impacto. Um ângulo de desvio que exceda 3° colocará uma carga excessiva sobre os rolamentos, levando a vazamentos de óleo em um curto período de operação.

Ângulo excêntrico permitido $\theta_1 \leq 3^\circ$



3. Ângulo de rotação

Se houver impactos de rotação envolvidos, a instalação deverá ser projetada de modo que a direção em que a carga é aplicada seja perpendicular ao centro axial do amortecedor de impacto. O ângulo de rotação permitido até a extremidade do curso deve ser de $\theta_2 < 3^\circ$.



Ângulo excêntrico rotatório permitido $\theta_2 \leq 3^\circ$

Condições de instalação para impacto de rotação (mm)

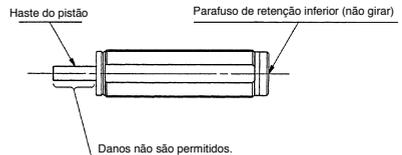
Modelo	S (Curso)	θ_2 (Ângulo de rotação permitido)	R (raio mínimo de instalação)	
			Tipo básico	Com tampa
RB0604	4	3°	76	—
RB□□0805	5		96	258
RB□□0806	6		115	277
RB□□1006	6		115	306
RB□□1007	7		134	325
RB□□1411	11		210	468
RB□□1412	12		229	487
RB□□2015	15		287	611
RB□□2725	25		478	916

4. Não arranhe a parte deslizante da haste do pistão ou as roscas externas do tubo externo.

O não cumprimento desta precaução poderá arranhar ou riscar a parte deslizante da haste do pistão, ou danificar as vedações, resultando em vazamento de óleo e mau funcionamento. Além disso, danos à parte rosqueada externa do tubo externo pode impedir que o amortecedor de impacto seja montado na estrutura ou resultar em mau funcionamento devido à deformação dos componentes internos.

5. Nunca gire o parafuso na base do corpo.

Este não é um parafuso de ajuste. Girá-lo pode resultar em vazamento de óleo.





Série RB

Precauções específicas do produto 3

Leia antes do manuseio.

Consulte o prefácio 39 para obter Instruções de segurança.

Montagem

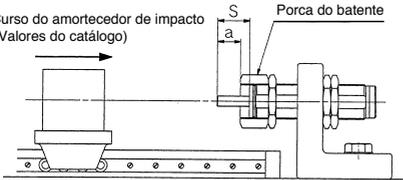
Cuidado

1. Ajuste o tempo de parada usando a porca do batente da seguinte maneira:

Controle o tempo de parada do objeto de impacto girando a porca do batente para dentro ou para fora (alterando, assim, o comprimento "a"). Depois de estabelecer a posição da porca do batente, use uma porca sextavada para prender a porca do batente no lugar.

A capacidade dos amortecedores de impacto se deteriora de acordo com o uso. Quando vibrações ou sons de batida forem gerados durante a operação, ajuste a porca do batente e torne o curso efetivo (a) mais longo ou dê ao curso espaço adicional suficiente antecipadamente.

S: Curso do amortecedor de impacto
(Valores do catálogo)



Vida útil e período de troca do amortecedor de impacto

Cuidado

1. O ciclo operacional permitido sob as especificações definidas neste catálogo é mostrado a seguir.

1,2 milhão de ciclos RB0604, RB08□□
2 milhões de ciclos RB10□□ a RB2725
1 milhão de ciclos RBA□□□□, RBL□□□□

Nota) A vida útil especificada (período de troca adequado) é o valor à temperatura ambiente (20 a 25 °C). O período pode variar de acordo com a temperatura e outras condições. Em alguns casos, o amortecedor de impacto pode precisar ser substituído antes do ciclo de operação permitido acima.

Manutenção

Cuidado

1. Verifique se a porca de montagem não está frouxa.

O amortecedor de impacto pode ser danificado se for usado em um estado solto.

2. Preste atenção a qualquer som ou vibração de impacto anormal.

Se sons ou vibrações de impacto se tornarem anormalmente altos, o amortecedor de impacto pode ter atingido o fim da sua vida útil. Se for o caso, substitua o amortecedor de impacto. Se ele continuar sendo usado nesse estado, o equipamento pode sofrer danos.

3. Confirme essa anormalidade, vazamento de óleo, etc. na superfície voltada para fora.

Quando houver uma grande quantidade de vazamento de óleo, troque o produto, pois algo pode estar errado com ele. Se o produto continuar sendo usado, o equipamento montado por ele pode sofrer danos.

4. Inspeção se a tampa apresenta rachaduras ou desgaste.

Se o amortecedor de impacto vier com uma tampa, a tampa pode se desgastar primeiro. Para evitar danos ao objeto de impacto, substitua a tampa com frequência.

Armazenamento

Cuidado

1. Posição da haste do pistão durante o armazenamento

Se uma haste do pistão for armazenada na posição retraída por muito tempo (mais de 30 dias), a capacidade de amortecimento de impacto poderá ser reduzida.

Evite armazenar assim por um longo tempo.

RJ

RB

D-□

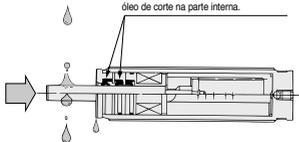
-X□

Amortecedor de impacto: tipo resistente a refrigerante

Série RBL

Pode ser operado em ambientes expostos a óleo de corte não solúvel em água. (Principalmente equivalente à JIS Classe 1)

A vedação do raspador e da haste combinam para formar um encapsulamento de vedação dupla que impede a entrada do óleo de corte na parte interna.



Tipo básico

Com tampa

Ref. da peça de reposição/tampa
(peça de resina apenas)

RBC 10 C

Modelo aplicável

10	RBL1006, 1007	20	RBL2015
14	RBL1411, 1412	27	RBL2725

Tampa

A tampa não pode ser montada no tipo básico.
Faça um pedido do tipo com tampa desde o início.

Especificações

Modelo	Tipo básico	RBL1006	RBL1007	RBL1411	RBL1412	RBL2015	RBL2725
Especificações	Com tampa	RBL1006	RBL1007	RBL1411	RBL1412	RBL2015	RBL2725
Energia máxima de absorção (J) Nota		3,92	5,88	14,7	19,6	58,8	147
Tamanho do diâmetro externo da rosca		M10 x 1,0		M14 x 1,5		M20 x 1,5	M27 x 1,5
Amortecimento do curso (mm)		6	7	11	12	15	25
Velocidade de colisão (m/s)		0,05 a 5					
Frequência máxima de operação (ciclo/min)		70	70	45	45	25	10
Empuxo máximo permitido (N)		422	422	814	814	1961	2942
Range de temperatura ambiente (°C)		-10 a 80					
Atmosfera efetiva		Óleo de corte não solúvel em água					
Força da mola (N)	Estendido	4,22	4,22	8,73	8,73	11,57	22,16
	Retraído	6,18	6,86	14,12	14,61	17,65	38,05
Peso (g)	Tipo básico	26	26	70	70	150	365
	Com tampa	28	28	75	75	165	410

Nota) A absorção máxima de energia e a frequência máxima de operação são medidas à temperatura ambiente (20 a 25 °C).

Como pedir

RBL C 14 12

Amortecedor de impacto
Tipo resistente a refrigerante

Opção

Símbolo	Porca sextavada	Porca do batente
Nada	2 pçs.	—
J	3 pçs.	—
N	—	—
S	2 pçs.	1 pç.
SJ	3 pçs.	1 pç.
SN	—	1 pç.

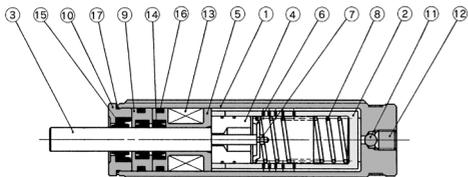
Tipo

Nada	Tipo básico
C	Com tampa

Tamanho do diâmetro externo da rosca/curso

Símbolo	Tamanho do diâmetro externo da rosca	Curso	Símbolo	Tamanho do diâmetro externo da rosca	Curso
1006	10 mm	6 mm	1412	14 mm	12 mm
1007	10 mm	7 mm	2015	20 mm	15 mm
1411	14 mm	11 mm	2725	27 mm	25 mm

Construção

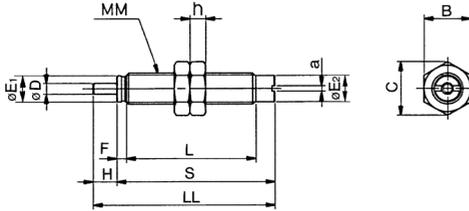


Partes componentes

Nº	Descrição	Material	Tratamento
1	Tubo externo	Aço laminado	Revestido em cinza
2	Tubo interno	Aço especial	Tratado por calor
3	Haste do pistão	Aço especial	Revestido com níquel
4	Pistão	Aço especial	Tratado por calor
5	Rolamento	Material de rolamento especial	
6	Guia de mola	Aço-carbono	Zinco cromado
7	Anel de travamento	Cobre	
8	Mola de retorno	Aço	Zinco cromado
9	Suporte da vedação	Liga de cobre	
10	Batente	Aço-carbono	Zinco cromado
11	Esfera de aço	Aço de rolamento	
12	Parafuso de retenção	Aço especial	
13	Acumulador	NBR	Espuma de borracha
14	Vedação da haste	NBR	
15	Raspador	NBR	
16	Gaxeta	NBR	
17	Gaxeta	NBR	Apenas RBL(C)2015, 2725

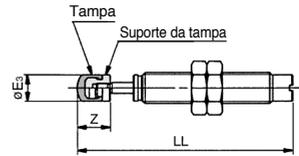
Dimensões

Tipo básico: RBL1006, RBL1007



Com tampa: RBLC1006, RBLC1007

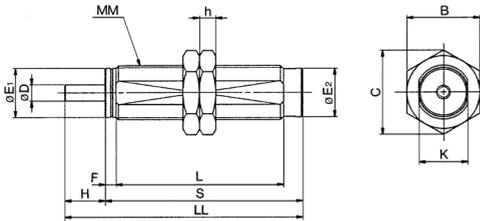
* Outras dimensões são iguais às do tipo básico.



Modelo		Dimensões do tipo básico									Com tampa *				Porca sextavada		
Tipo básico	Com tampa	D	E ₁	E ₂	F	H	a	L	LL	MM	S	E ₃	LL	Z	B	C	h
RBL1006	RBLC1006	3	8,8	8,6	2,7	6	1,4	43,8	57,5	M10 x 1,0	51,5	8,7	67,5	10	14	16,2	4
RBL1007	RBLC1007	3	8,8	8,6	2,7	7	1,4	43,8	58,5	M10 x 1,0	51,5	8,7	68,5	10	14	16,2	4

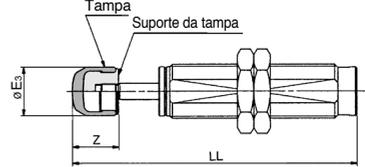
Nota) As dimensões L, LL e S do RBL(C)1007/1006 são diferentes daquelas do RB(C)1007/1006.

Tipo básico: RBL1411-RBL1412-RBL2015-RBL2725



Com tampa: RBLC1411-RBLC1412 RBLC2015-RBLC2725

* Outras dimensões são iguais às do tipo básico.

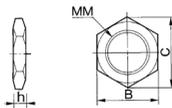


Modelo		Dimensões do tipo básico									Com tampa*				Porca sextavada		
Tipo básico	Com tampa	D	E ₁	E ₂	F	H	K	L	LL	MM	S	E ₃	LL	Z	B	C	h
RBL1411	RBLC1411	5	12,2	12	3,5	11	12	63,6	83,1	M14 x 1,5	72,1	12	96,6	13,5	19	21,9	6
RBL1412	RBLC1412	5	12,2	12	3,5	12	12	63,6	84,1	M14 x 1,5	72,1	12	97,6	13,5	19	21,9	6
RBL2015	RBLC2015	6	18,2	18	4	15	18	62,2	88,2	M20 x 1,5	73,2	18	105,2	17	27	31,2	6
RBL2725	RBLC2725	8	25,2	25	5	25	25	91,5	129,5	M27 x 1,5	104,5	25	152,5	23	36	41,6	6

Nota) As dimensões L, LL e S são diferentes daquelas do RB(C) (exceto RBL(C)2015).

Porca sextavada

(2 peças no equipamento padrão)



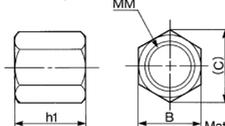
Material: aço especial
Tratamento: zinco trivalente cromado

Referência	Dimensões			
	MM	h	B	C
RB10J	M10 x 1,0	4	14	16,2
RB14J	M14 x 1,5	6	19	21,9
RB20J	M20 x 1,5	6	27	31,2
RB27J	M27 x 1,5	6	36	41,6

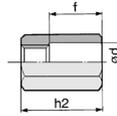
Opção

Porca do batente

Para tipo básico



Para o tipo com tampa



Material: Aço-carbono
Tratamento: zinco trivalente cromado

Referência	Dimensões							
	B	C	h1	h2	MM	d	f	
RB10S	RBC10S	14	16,2	8	23	M10 x 1,0	11	15
RB14S	RBC14S	19	21,9	11	31	M14 x 1,5	15	20
RB20S	RBC20S	27	31,2	16	40	M20 x 1,5	23	25
RB27S	RBC27S	36	41,6	22	51	M27 x 1,5	32	33

Peças de reposição

Tampa



(Essas são as peças de reposição para o tipo com tampa. Não disponível para o tipo básico.)

Material: poliuretano

Referência	Dimensões		
	A	B	SR
RBC10C	9	8,7	7,5
RBC14C	12,5	12	10
RBC20C	16	18	20
RBC27C	21	25	25

RJ

RB

D-□

-X□

Série RBL

Suporte tipo pé para amortecedor de impacto

Disponível para o suporte de montagem tipo pé da Série RBL.

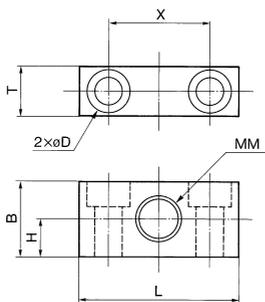
Material: liga de alumínio
Tratamento: anodizado duro preto

Referência	Amortecedor aplicável
RB10-X331	RB□1006, 1007
RB14-X331	RB□1411, 1412
RB20-X331	RB□2015
RB27-X331	RB□2725



* Peça suportes tipo pé separadamente.

Dimensões



Referência	B	D	H	L	MM	T	X	Parafuso de montagem
RB10-X331	19	Broca 5,5, escareada 9,5 profundidade 5,4	9,5	40	M10 x 1,0	12	25	M5
RB14-X331	25	Broca 9, escareada 14 profundidade 8,6	12,5	54	M14 x 1,5	16	34	M8
RB20-X331	38	Broca 11, escareada 17,5 profundidade 10,8	19	70	M20 x 1,5	22	44	M10
RB27-X331	50	Broca 13,5, escareada 20 profundidade 13	25	80	M27 x 1,5	34	52	M12

RJ

RB

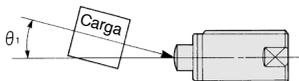
D-□

-X□

Amortecedor de impacto: tipo curto

Série RBQ

O ângulo excêntrico permitido é de 5°



Ângulo excêntrico permitido θ_1 5°

Ideal para absorção de energia rotativa



Com amortecedor
Série RBQC

Tipo básico
Série RBQ

Especificações

Especificações	Modelo	RBQ1604	RBQ2007	RBQ2508	RBQ3009	RBQ3213
	Com amortecedor	RBQC1604	RBQC2007	RBQC2508	RBQC3009	RBQC3213
Energia máxima de absorção (J) <small>Nota</small>		1,96	11,8	19,6	33,3	49,0
Tamanho do diâmetro externo da rosca		M16 x 1,5	M20 x 1,5	M25 x 1,5	M30 x 1,5	M32 x 1,5
Amortecimento do curso (mm)		4	7	8	8,5	13
Velocidade de colisão (m/s)		0,05 a 3				
Frequência máxima de operação (ciclo/min)		60	60	45	45	30
Empuxo máximo permitido (N)		294	490	686	981	1177
Temperatura ambiente (°C)		-10 a 80				
Força da mola (N)	Estendido	6,08	12,75	15,69	21,57	24,52
	Retraído	13,45	27,75	37,85	44,23	54,23
Peso (g)		28	60	110	182	240
Opção/porca do batente		RBQ16S	RB20S	RBQ25S	RBQ30S	RBQ32S

Nota) A absorção máxima de energia e a frequência máxima de operação são medidas a temperatura ambiente (20 a 25 °C).

Como pedir

Ref. da peça de reposição/amortecedor

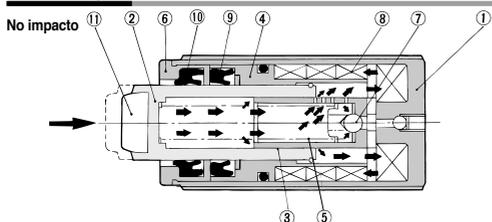
RBQC		16	C
Modelo aplicável			Amortecedor
16	RBQC1604	30	RBQC3009
20	RBQC2007	32	RBQC3213
25	RBQC2508		

* 2 porcas sextavadas de montagem são anexadas como padrão

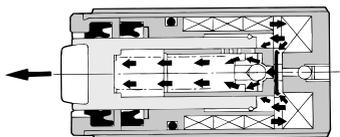
RBQ		C	20	07	Opção
Amortecedor de impacto					
Tipo curto					
Tipo					
Nada		Tipo básico			
C		Com amortecedor			
Tamanho do diâmetro externo da rosca/curso					
Simbolo	Tamanho do diâmetro externo da rosca	Curso	Simbolo	Tamanho do diâmetro externo da rosca	Curso
1604	16 mm	4 mm	3009	30 mm	9 mm
2007	20 mm	7 mm	3212	32 mm	13 mm
2508	25 mm	8 mm			

Simbolo	Porca sextavada	Porca do batente
Nada	2 pçs.	—
J	3 pçs.	—
N	—	—
S	2 pçs.	1 pç.
SJ	3 pçs.	1 pç.
SN	—	1 pç.

Construção



No retorno



Um objeto de impacto que atinge a haste do pistão e o óleo pressurizado dentro do pistão. Assim, o óleo pressurizado é espirrado para fora através do orifício para dentro do pistão, gerando resistência hidráulica para absorver a energia do objeto de impacto. O óleo espirrado através do orifício é coletado dentro do tubo externo por meio da ação de extensão do acumulador.

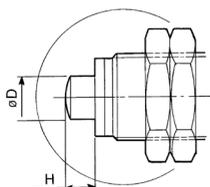
Quando o objeto de impacto é removido, a mola de retorno empurra a haste do pistão e a pressão negativa gerada ao mesmo tempo abre a esfera de retenção para permitir que o óleo retorne para dentro da haste do pistão e do pistão, deixando o amortecedor de impacto pronto para o próximo impacto.

Partes componentes

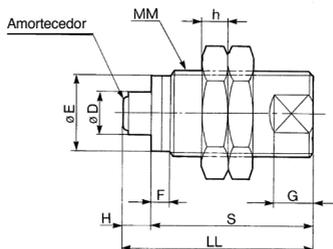
Nº	Descrição	Material	Tratamento
1	Tubo externo	Aço laminado	Revestido com níquel preto
2	Haste do pistão	Aço especial	Tratado por calor, revestido com cromo duro
3	Pistão	Aço especial	Tratado por calor
4	Rolamento	Material de rolamento especial	
5	Mola de retorno	Aço	Zinco cromado
6	Batente	Aço-carbono	Zinco cromado

Nº	Descrição	Material	Tratamento
7	Esfera de retenção	Aço de rolamento	
8	Acumulador	Borracha de flúor	Espuma de borracha
9	Veiação da haste	NBR	
10	Raspador	NBR	
11	Amortecedor	Poliuretano	Apenas com o amortecedor

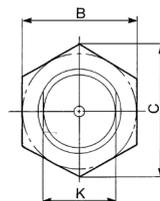
Dimensões



Série RBQ
Tipo básico



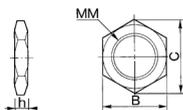
Série RBQC
Com amortecedor



Modelo		Amortecedor de impacto								Porca sextavada			
Tipo básico	Com amortecedor	D	E	F	H	K	G	LL	MM	S	B	C	h
RBQ1604	RBQC1604	6	14,2	3,5	4	14	7	31	M16 x 1,5	27	22	25,4	6
RBQ2007	RBQC2007	10	18,2	4	7	18	9	44,5	M20 x 1,5	37,5	27	31,2	6
RBQ2508	RBQC2508	12	23,2	4	8	23	10	52	M25 x 1,5	44	32	37	6
RBQ3009	RBQC3009	16	28,2	5	8,5	28	12	61,5	M30 x 1,5	53	41	47,3	6
RBQ3213	RBQC3213	18	30,2	5	13	30	13	76	M32 x 1,5	63	41	47,3	6

Porca sextavada

(2 peças no equipamento padrão)



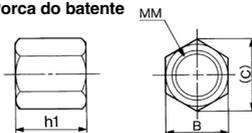
Material: aço especial
Tratamento: zinco trivalente cromado

Referência	MM	h	B	C
RBQ16J	M16 x 1,5	6	22	25,4
RBQ20J ⁽¹⁾	M20 x 1,5	6	27	31,2
RBQ25J	M25 x 1,5	6	32	37
RBQ30J	M30 x 1,5	6	41	47,3
RBQ32J	M32 x 1,5	6	41	47,3

Nota 1) No caso do RB20J, RB e RBQ são comuns.

Opção

Porca do batente



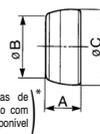
Material: Aço-carbono
Tratamento: zinco trivalente cromado

Referência	B	C	h1	MM
RBQ16S	22	25,4	12	M16 x 1,5
RBQ20S ⁽²⁾	27	31,2	16	M20 x 1,5
RBQ25S	32	37	18	M25 x 1,5
RBQ30S	41	47,3	20	M30 x 1,5
RBQ32S	41	47,3	25	M32 x 1,5

Nota 2) No caso do RB20S, RB e RBQ são comuns.

Peças de reposição

Amortecedor



(Essas são as peças de reposição para o tipo com amortecedor. Não disponível para o tipo básico.)

Material: poliuretano

Referência	A	B	C
RBQC16C	3,5	4	4,7
RBQC20C	4,5	8	8,3
RBQC25C	5	8,3	9,3
RBQC30C	6	11,3	12,4
RBQC32C	6,6	13,1	14,4

RJ

RB

D-□

-X□

Seleção de modelo

Etapa de seleção do modelo

1. Tipo de impacto

- Curso do cilindro à carga (horizontal)
- Curso do cilindro à carga (voltado para baixo)
- Curso do cilindro à carga (voltado para cima)
- Curso do transportador à carga (horizontal)
- Impacto de queda livre
- Impacto de rotação (com torque)

2. Enumeração das condições de operação

Símbolo	Condições de operação	Unidade
m	Massa do objeto de impacto	kg
v	Velocidade de colisão	m/s
h	Altura de queda	m
ω	Velocidade angular	rad/s
r	Distância entre o eixo do cilindro e o ponto de impacto	m
d	Diâmetro	mm
P	Pressão de trabalho do cilindro	MPa
F	Empuxo	N
T	Torque	N · m
n	Ciclo de operação	ciclo/min
t	Temperatura ambiente	°C
μ	Coefficiente de atrito	—

3. Especificações e instruções de operação

Garanta que a velocidade de colisão, o empuxo, o ciclo de operação e a temperatura ambiente e a atmosfera fiquem dentro das especificações.
*Esteja ciente do raio mínimo de instalação no caso de impactos rotacionais.

4. Cálculo da energia cinética E1

Usando a equação adequada para a classificação do impacto.

No caso do curso do cilindro à carga e impacto horizontal livre, substitua os respectivos números para **Dados A** para calcular E1.

5. Cálculo da energia de empuxo E2

Selecione qualquer amortecedor de impacto como um modelo provisório.

No caso de energia de empuxo do cilindro E2, substitua os números correspondentes para **Dados B** ou **Dados C**.

6. Cálculo da massa correspondente do objeto de impacto Me

Energia absorvida $E = E_1 + E_2$

Massa correspondente do objeto de impacto $Me = \frac{2}{v^2} \cdot E$

Substitua a energia absorvida E e a velocidade de colisão v para **Dados A** para calcular a massa correspondente do objeto de impacto Me.

7. Seleção do modelo aplicável

Considerando a massa correspondente do objeto de impacto, calculada usando os **Dados D** e a velocidade de colisão v, verifique a compatibilidade do modelo provisório com a condição de aplicação. Se isso for satisfatório, o dito modelo temporário será o aplicável.

Cuidado na seleção

Para os amortecedores de impacto operarem com precisão por longas horas, é necessário selecionar um modelo adequado às condições de operação. Se a energia de impacto for menor que 5% da absorção de energia máxima, selecione um modelo de uma classe menor.

Exemplo de seleção

Curso do cilindro à carga (horizontal)

Amortecedor de impacto

1. Tipo de impacto

Velocidade de colisão v

Energia cinética $E_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Energia de empuxo $E_2 = F_1 \cdot S$

Energia absorvida $E = E_1 + E_2$

Massa correspondente Me do objeto de impacto $Me = \frac{2}{v^2} \cdot E$

2. Condições de operação

$m = 20 \text{ kg}$
 $v = 0,7 \text{ m/s}$
 $d = 40 \text{ mm}$
 $p = 0,5 \text{ MPa}$
 $n = 30 \text{ ciclo/min}$
 $t = 25 \text{ °C}$

3. Especificações e instruções de operação

● Confirmação das especificações
 $v \dots 0,7 < 3$ (máx.)
 $t \dots -10$ (mín.) $< 25 < 80$ (máx.)
 $F \dots F_1 - 628 < 686$ (máx.)

SIM

4. Cálculo da energia cinética E1

● Energia cinética E1
 Use a fórmula para calcular E1.
 Adequado 20 para m e 0,7 para v.

E1 a 4,9 J

5. Cálculo da energia de empuxo E2

● Energia de empuxo E2
 Temporariamente, selecione um modelo RBQ2508 e utilize os **Dados B**. De acordo com $d = 40$, E2 é obtido.

E2 a 5,0 J

6. Cálculo da massa correspondente do objeto de impacto Me

● Massa correspondente do objeto de impacto Me
 Use a fórmula "Energia absorvida $E = E_1 + E_2 = 4,9 + 5,0 = 9,9 \text{ J}$ " para calcular Me. Substitua 9,9 J para E e 0,7 para v.

Me a 40 kg

7. Seleção do modelo aplicável

● Seleção do modelo aplicável
 De acordo com os **Dados D**, o RBQ2508 selecionado por tentativas atende $Me = 40 \text{ kg} < 60 \text{ kg}$ a $v = 0,7$. Por fim, resultará em uma frequência de operação de $n \dots 30 < 45$, sem causar um problema.

SIM

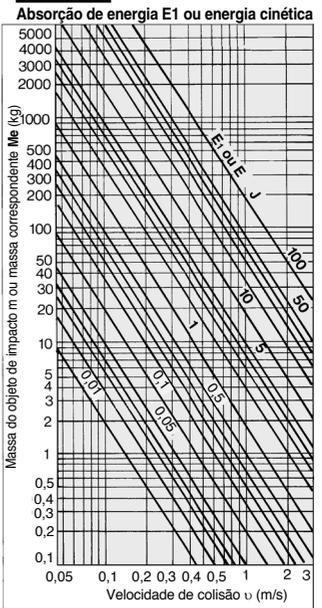
Selecione RBQ2508

1. Tipo de impacto

Tipo de impacto	Curso do cilindro à carga (voltado para baixo)	
Velocidade de colisão v	v	
Energia cinética E_1	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	
Energia de empuxo E_2	$F_1 \cdot S + m \cdot g \cdot S$	
Energia absorvida E	$E_1 + E_2$	
Massa correspondente Me do objeto de impacto	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	

Nota 1) A velocidade de colisão é a velocidade momentânea à qual um objeto atinge um amortecedor de impacto. A velocidade de colisão é $v = 2\sqrt{h}$ quando a velocidade (velocidade média) é calculada a partir do tempo de curso do cilindro de ar.

Dados A



Curso do cilindro à carga (voltado para cima)	Curso do transportador à carga (horizontal)	Impacto de queda livre	Impacto de rotação (com torque)
v	v	$\sqrt{2gh}$	$\omega \cdot R$
$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	$m \cdot g \cdot h$	$\frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$
$F_1 \cdot S - m \cdot g \cdot S$	$m \cdot g \cdot m \cdot S$	$m \cdot g \cdot S$	$T \cdot \frac{S}{R}$
$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$
$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$

Nota 2) Uma "Massa equivalente do corpo de impacto" é a massa de um objeto de impacto sem envolver empuxo na qual a energia total do objeto foi convertida. Assim, $E = \frac{1}{2} \cdot M_e \cdot v^2$

Nota 3) R: Distância entre o centro de rotação e o ponto de impacto. Defina R ao raio mínimo de instalação (página 1856) ou superior.

Símbolo

Símbolo	Especificações	Unidade
d	Diâmetro	mm
E	Energia absorvida	J
E₁	Energia cinética	J
E₂	Energia de empuxo	J
F₁	Empuxo do cilindro	N
g	Aceleração da gravidade (9,8)	m/s ²
h	Altura de queda	m
I⁽⁴⁾	Momento de inércia ao redor do centro de gravidade	kg·m ²
n	Frequência de operação	ciclo/min
p	Pressão de trabalho do cilindro	MPa
R	Distância entre o eixo do cilindro e o ponto de impacto	m
S	Curso do amortecedor de impacto	m
T	Torque	N·m
t	Temperatura ambiente	°C
v	Velocidade de colisão	m/s
m	Massa do objeto de impacto	kg
Me	Massa correspondente do objeto de impacto	kg
ω	Velocidade angular	rad/s
μ	Coefficiente de atrito	—

Nota 4) Para a fórmula do momento de inércia I (kg·m²), consulte o catálogo do atuador rotativo.

Dados B

Energia de empuxo do cilindro $F_1 \cdot S$ (Pressão de trabalho 0,5 MPa) (J)

Modelo	RBQ□1604	RBQ□2007	RBQ□2058	RBQ□3009	RBQ□3213	
Amortecimento do curso (mm)	4	7	8	8,5	13	
Diâmetro d (mm)	6	0,057	0,099	0,113	0,120	0,184
	10	0,157	0,274	0,314	0,334	0,511
	15	0,353	0,619	0,707	0,751	1,15
	20	0,628	1,10	1,26	1,34	2,04
	25	0,982	1,72	1,96	2,09	3,19
	32	1,61	2,81	3,22	3,42	5,23
	40	2,51	4,40	5,03	5,34	8,17
	50	3,93	6,87	7,85	8,34	12,8
	63	6,23	10,9	12,5	13,2	20,3
	80	10,1	17,6	20,1	21,4	32,7
	100	15,7	27,5	31,4	33,4	51,1
	125	24,5	43,0	49,1	52,2	79,8
	140	30,8	53,9	61,6	65,4	100
	160	40,2	70,4	80,4	85,5	131
	180	50,9	89,1	102	108	165
200	62,8	110	126	134	204	
250	98,2	172	196	209	319	
300	141	247	283	300	459	

■ Pressão de trabalho que não 0,5 MPa:
Multiplicar pelo seguinte coeficiente.

Pressão de trabalho (MPa)	1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Coeficiente	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8

RJ

RB

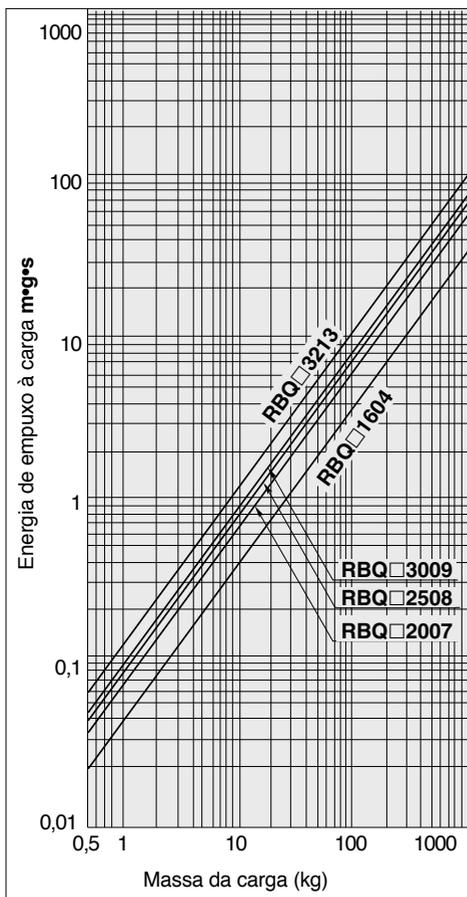
D-□

-X□

Série RBQ

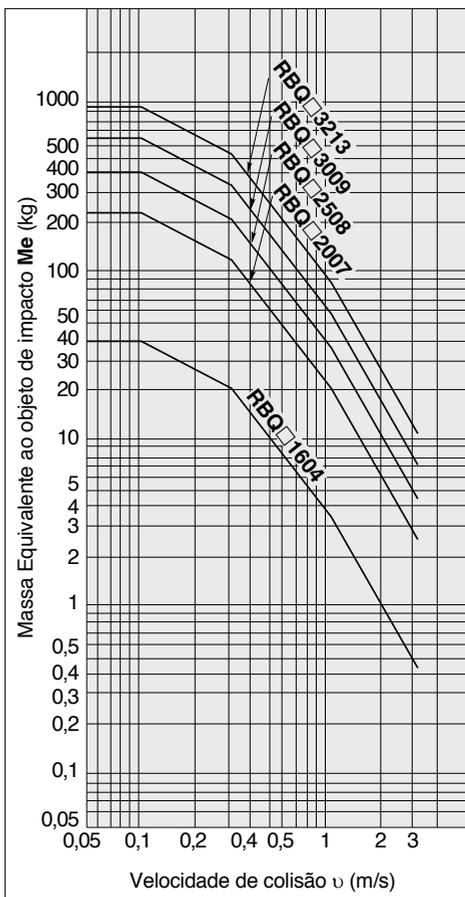
Dados C

Energia de empuxo à carga $m \cdot g \cdot s$



Dados D

Massa correspondente do objeto de impacto M_e



O gráfico de massa correspondente mostra os valores à temperatura ambiente (20 à 25 °C).



Série RBQ

Precauções específicas do produto 1

Leia antes do manuseio.

Consulte o prefácio 39 para obter Instruções de segurança.

Seleção

Perigo

1. Absorção de energia

Selecione um modelo de modo que a energia agregada de um objeto de impacto não exceda a energia máxima de absorção. Caso contrário, podem ocorrer alterações nas propriedades ou resultar em danos ao amortecedor de impacto.

2. Massa correspondente do objeto de impacto

Faça uma seleção de modelo de modo que a massa correspondente do objeto de impacto não exceda o intervalo admissível. Pode ocorrer pulsação de amortecimento e força de desaceleração, dificultando a absorção suave do impacto.

3. Velocidade de colisão

Use o produto em condições nas quais a velocidade de colisão esteja dentro do range especificado. Podem ocorrer alterações nas características de amortecimento ou levar a danos ao amortecedor de impacto.

Atenção

1. Carga estática

Projete o sistema de modo que qualquer outra força além da capacidade do amortecimento ou de impacto não seja aplicada à haste do pistão que está parada no estado retraído.

Cuidado

1. Frequência máxima de operação

Projete o sistema sob as condições em que não será usado a uma frequência que exceda a frequência máxima de operação.

2. Curso

A energia máxima de absorção nas especificações não pode ser exercida, a menos que o curso total seja usado.

3. Superfície de trabalho em um objeto de impacto

A superfície de contato de um objeto de impacto com o qual a haste do pistão entre em contato deve ser de alta rigidez.

No caso de não haver tampa, uma carga de compressão da superfície é aplicada à superfície de contato do corpo de impacto com o qual a haste do pistão entra em contato. Portanto, a superfície de contato deve ser extremamente rígida (dureza de HRC35 ou mais).

4. Esteja ciente da força de retorno do objeto de impacto.

Se usado em uma transmissão de transportador, depois de o amortecedor de impacto ter absorvido a energia, ele pode ser empurrado de volta pela mola integrada. Para a força da mola nas especificações, consulte a coluna (página 1862).

5. Seleção de tamanho

Conforme o número de operações aumenta, a energia máxima absorvida dos amortecedores de impacto diminuirá devido à abrasão, deterioração, etc. do fluido de trabalho interno. Levando isso em consideração, recomenda-se selecionar um tamanho que proporcione uma folga de 20 a 40% com relação à quantidade de energia absorvida.

Cuidado

6. Características de arraste

Em geral, os valores de arraste (força resistiva gerada durante a operação) gerada pela velocidade de operação irão variar no amortecedor de impacto hidráulico. Então, adotando a "Construção de orifício poroso", a Série RB pode se adaptar a estas velocidades rápidas/lentas e amortecer impacto suavemente em uma ampla variedade de velocidades.

Mas a redução de velocidade (redução de velocidade G) seria maior em torno do terminal do curso, dependendo das condições de operação. Observe que o tempo de curso pode ser longo, o movimento pode não ser suave, etc. Se isso for um problema, recomendamos que a quantidade de curso seja restringida usando nosso componente opcional como a "porca batente", etc.

7. Uso paralelo

Ao usar vários amortecedores de impacto em paralelo, a energia não será dividida uniformemente devido às diferenças de dimensões dos produtos e dispositivos. Por esse motivo, selecione as seguintes opções.

$$E = Ea/N/0,6$$

E : Energia usada pelo amortecedor de impacto

Ea : Todas as energias

N : O número de amortecedores de impacto usados em paralelo

Ambiente de trabalho

Perigo

1. Operação em um ambiente que exija característica à prova de explosão

- Ao montar em locais em que haja eletricidade estática acumulada, implemente uma distribuição de energia elétrica por meio de aterramento.
- Não use materiais na superfície do amortecedor que possam causar fagulhas por colisão.

Atenção

1. Pressão

Não use o produto em um estado de vácuo que seja substancialmente diferente da pressão atmosférica (acima do nível do mar) e na atmosfera sendo pressurizada.

2. Uso dentro de uma sala limpa

Não use o amortecedor de impacto em uma sala limpa, uma vez que ele pode contaminar o ambiente.

Cuidado

1. Range de temperatura

Não use o produto excedendo o range de temperatura permitida especificado. A vedação pode ficar macia, endurecida ou desgastada, levando a vazamento de fluido de trabalho, deterioração ou mudanças da característica de impacto.

2. Deterioração pela atmosfera

Não use o produto em um ambiente em que ele possa ser danificado por sal ou ar contendo solvente orgânico, óleo de operação de fosfodiéster, gás de ácido sulfúrico, gás de cloro ou outros ácidos. Isso pode deteriorar as vedações ou corroer os metais.

RJ

RB

D-□

-X□



Série RBQ

Precauções específicas do produto 2

Leia antes do manuseio.

Consulte o prefácio 39 para obter Instruções de segurança.

Ambiente de trabalho

⚠ Cuidado

3. Deterioração por ozônio

Não use o produto sob luz solar direta na praia ou sob uma lâmpada de mercúrio ou gerador de ozônio, pois o ozônio deteriorará o material de borracha.

4. Óleo de corte, água, poeira soprada

Não use o produto sob condições em que líquido, como óleo de corte, água, solvente, etc. sejam expostos diretamente ou de forma atomizada à haste do pistão, ou quando poeira soprada puder aderir à haste do pistão. Isso pode causar mau funcionamento.

5. Vibração

Quando vibrações forem aplicadas a objetos de impacto, implemente um guia seguro em objetos de impacto.

Montagem

⚠ Atenção

1. Antes de realizar a instalação, a remoção ou o ajuste do curso, desligue a fonte de alimentação para o equipamento e verifique se o equipamento está parado.

2. Instalação da capa protetora

Recomendamos instalar a capa protetora para o caso de funcionários se aproximarem durante a operação.

3. A rigidez da estrutura de montagem

A estrutura de montagem deve ser suficientemente rígida.

A carga sobre a placa de montagem pode ser calculada da seguinte maneira.

$$\text{Carga na placa de montagem } N \approx 2 \frac{E \text{ (energia absorvida: J)}}{S \text{ (Curso : m)}}$$

Dependendo das condições de impacto, uma carga aplicada à estrutura de montagem pode exceder o valor calculado.

Ao configurar a rigidez da estrutura de montagem, a relação de segurança suficiente deve ser seguida considerando o valor calculado.

⚠ Cuidado

1. O torque de aperto da porca de montagem deve ser o seguinte.

Ao rosquear na estrutura de montagem para montar um amortecedor de impacto diretamente, as dimensões preparadas do orifício são mencionadas na tabela a seguir.

Para o torque de aperto de uma porca para um amortecedor de impacto, siga a tabela abaixo.

Se o torque de aperto aplicado à porca exceder o valor fornecido abaixo, o amortecedor de impacto em si pode ser danificado.

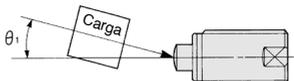
Modelo	RBQ(C)1604	RBQ(C)2007	RBQ(C)2508	RBQ(C)3009	RBQ(C)3213
Diâmetro externo da rosca (mm)	M16 x 1,5	M20 x 1,5	M25 x 1,5	M30 x 1,5	M32 x 1,5
Diâmetro preparado para rosca (mm)	ø14,7 $^{+0,1}_0$	ø18,7 $^{+0,1}_0$	ø23,7 $^{+0,1}_0$	ø28,7 $^{+0,1}_0$	ø30,7 $^{+0,1}_0$
Torque de aperto (N·m)	14,7	23,5	34,3	78,5	88,3

Montagem

⚠ Cuidado

2. Desvio do impacto.

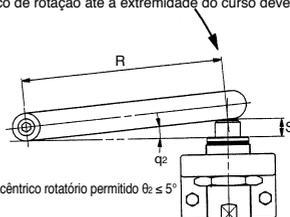
A instalação deve ser projetada de modo que o corpo de impacto seja perpendicular ao centro axial do amortecedor de impacto. Um ângulo de desvio que exceda 5° colocará uma carga excessiva sobre os rolamentos, levando a vazamentos de óleo dentro de um curto período de operação.



Ângulo excêntrico permitido $\theta_1 \leq 5^\circ$

3. Ângulo de rotação

Se houver impactos de rotação envolvidos, a instalação deverá ser projetada de modo que a direção em que a carga é aplicada seja perpendicular ao centro axial do amortecedor de impacto. O ângulo excêntrico de rotação até a extremidade do curso deve ser de $\theta_2 \leq 5^\circ$.



Ângulo excêntrico rotatório permitido $\theta_2 \leq 5^\circ$

Condições de instalação para impacto de rotação (mm)

Modelo	S (Curso)	θ_2 (Ângulo de rotação permitido)	R (Raio mínimo de instalação)
RBQ 1604	4	5°	46
RBQ 2007	7		80
RBQ 2508	8		92
RBQ 3009	8,5		98
RBQ 3213	13		149

4. Não arranhe a parte deslizante da haste do pistão ou as roscas externas do tubo externo.

O não cumprimento desta precaução poderá arranhar ou riscar a parte deslizante da haste do pistão, ou danificar as vedações, resultando em vazamento de óleo e mau funcionamento. Além disso, danos à parte rosqueada externa do tubo externo pode impedir que o amortecedor de impacto seja montado na estrutura ou resultar em um mau funcionamento devido à deformação dos componentes internos.

5. Nunca gire o parafuso na parte inferior do corpo.

Este não é um parafuso de ajuste. Girá-lo pode resultar em vazamento de óleo.





Série RBQ

Precauções específicas do produto 3

Leia antes do manuseio.

Consulte o prefácio 39 para obter Instruções de segurança.

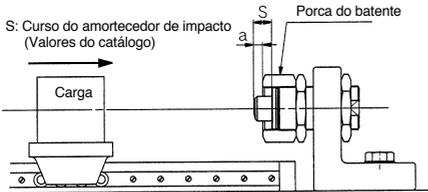
Montagem

Cuidado

6. Ajuste o tempo de parada usando a porca do batente da seguinte maneira:

Controle o tempo de parada do objeto de impacto girando a porca do batente para dentro ou para fora (alterando, assim, o comprimento "a"). Depois de estabelecer a posição da porca do batente, use uma porca sextavada para prender a porca do batente no lugar.

A capacidade dos amortecedores de impacto se deteriora de acordo com o uso. Quando vibrações ou sons de batida forem gerados durante a operação, ajuste a porca do batente e torne o curso efetivo (a) mais longo ou dê ao curso espaço adicional suficiente antecipadamente.



Manutenção

Cuidado

1. Verifique se a porca de montagem não está frouxa.

O amortecedor de impacto pode ser danificado se for usado em um estado solto.

2. Preste atenção a qualquer som ou vibração de impacto anormal.

Se sons ou vibrações de impacto se tornarem anormalmente altos, o amortecedor de impacto pode ter atingido o fim da sua vida útil. Se for o caso, substitua o amortecedor de impacto. Se ele continuar sendo usado nesse estado, o equipamento pode sofrer danos.

3. Confirme essa anormalidade, vazamento de óleo, etc. na superfície voltada para fora.

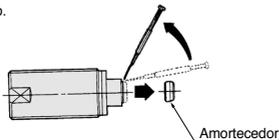
Quando houver uma grande quantidade de vazamento de óleo, troque o produto, pois algo pode estar errado com ele. Se o produto continuar sendo usado, o equipamento montado por ele pode sofrer danos.

4. Inspeção se o amortecedor apresenta rachaduras ou desgaste.

Se o amortecedor de impacto vier com um amortecedor, o amortecedor pode se desgastar primeiro. Para evitar danos ao objeto de impacto, substitua o amortecedor com frequência.

5. Como substituir o amortecedor

O amortecedor inserido na haste do pistão pode ser removido facilmente usando uma pequena chave de fenda. Ao montá-lo novamente, empurre a extremidade pequena do amortecedor para dentro do pistão.



Armazenamento

Cuidado

1. Posição da haste do pistão durante o armazenamento

Se uma haste do pistão for armazenada na posição retraída por muito tempo (mais de 30 dias), a capacidade de amortecimento de impacto poderá ser reduzida.

Evite armazenar assim por um longo tempo.

Vida útil e período de troca do amortecedor de impacto

Cuidado

1. O ciclo de operação permitido sob as especificações definidas neste catálogo é mostrado a seguir.

2 milhões de ciclos

Nota) A vida útil especificada (período de troca adequado) é o valor à temperatura ambiente (20 a 25 °C). O período pode variar de acordo com a temperatura e outras condições. Em alguns casos, o amortecedor de impacto pode precisar ser substituído antes do ciclo de operação permitido acima.

RJ

RB

D-□

-X□

