

SPIROL[®]

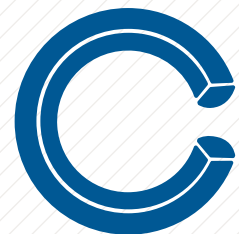
PINOS ELÁSTICOS



Os pinos elásticos com fenda são componentes de uso geral empregados em diversas aplicações de fixação. Por ser comprimido durante a instalação, o pino aplica uma pressão contínua contra as laterais do furo. A principal ação elástica desse pino concentra-se na área oposta à fenda, pois as duas metades do pino se comprimem durante a instalação. Essa flexibilidade permite que os Pinos Elásticos tenham tolerância mais ampla ao furo do que os pinos sólidos rígidos, o que resulta na redução dos custos de fabricação desse componente.

POR QUE OS PINOS ELÁSTICOS DA SPIROL[®] SÃO UMA EXCELENTE ESCOLHA?

- A largura da fenda dos Pinos Elásticos Padrão da SPIROL é menor do que a espessura da parede, fazendo, portanto, com que esses componentes não se encaixem ou se entrelacem. Essa característica, combinada a um menor diâmetro expandido (pré-inserção), oferece inúmeras vantagens em comparação com outros tipos de pinos com fenda:
 - Menor força de inserção e inserção mais suave;
 - Pinos redondos, que se acomodam melhor na parede do furo, eliminando a borda da fenda que danifica o furo durante a inserção;
 - Menor estresse na coluna (diretamente oposta à fenda) do pino instalado, o que resulta em maior tempo de vida útil do pino em aplicações com choques ou fadiga;
 - Possibilidade de usar alimentação automática de pinos para instalação sem intertravamento;
 - Chapeamento de pinos para maior resistência à corrosão ou aparência sem “marcas de toque”, áreas não revestidas ou agrupamento de pinos encaixados.
- A SPIROL usa um micrômetro para garantir que o diâmetro esteja dentro das especificações em toda a periferia do pino (exceto diretamente na fenda). Alguns padrões da indústria fazem apenas a medição do diâmetro médio em 3 pontos ou usam medidores de anel, o que frequentemente resulta em peças com formato oblongo.
- A SPIROL especifica um diâmetro máximo do chanfro de 0,1 mm a 0,5 mm menor do que o (menor) diâmetro nominal do furo, enquanto alguns padrões da indústria exigem apenas que o chanfro deve ser menor do que o nominal.
- A SPIROL é capaz de controlar a retilinearidade dos seus Pinos Elásticos graças à aplicação de um processo de tratamento térmico estritamente controlado que deixa o pino mais redondo e com fenda mais estreita. Outros Pinos Elásticos tendem a arquear durante o tratamento térmico.
- Os Pinos Elásticos padrão da SPIROL fabricados em aço de alto carbono apresentam maior resistência ao cisalhamento do que outros pinos da indústria devido à maior espessura da parede.
- Os Pinos Elásticos padrão da SPIROL fabricados em aço inoxidável austenítico (302/304 SST) apresentam especificações de resistência ao cisalhamento, enquanto alguns padrões da indústria não.
- Dado que a SPIROL possui equipamentos de tratamento térmico de última geração e um processo de endurecimento controlado e monitorado de perto, os Pinos Elásticos padrão da SPIROL também são oferecidos em aço inoxidável martensítico (420 SST) como itens de estoque.
- A SPIROL oferece Pinos Elásticos com zincagem mecânica como produto padrão, eliminando o risco de fragilização por hidrogênio associado ao zinco galvanizado.



POR QUE A SPIROL DEVE SER A SUA FORNECEDORA DE PINOS ELÁSTICOS?

- A SPIROL tem mais de 75 anos de experiência na produção de pinos de qualidade com total rastreabilidade do lote até a matéria-prima. As matérias-primas atendem aos requisitos de RoHS, REACH, Mineral de Conflito e DFARS.
- A SPIROL tem presença global com atividades físicas nos Estados Unidos, Canadá, México, Brasil, Inglaterra, França, Alemanha, Espanha, Polônia, República Tcheca, China e Coreia do Sul.
- As instalações de produção da SPIROL são certificadas pela IATF 16949, ISO 9001 e ISO 14001. O cliente tem a garantia de que cada remessa possui a mesma origem, produzida no mesmo equipamento com o mais alto padrão de qualidade.
- A SPIROL é fornecedora direta de Fabricantes do Equipamento Original para indústria automotiva, bem como para outras empresas de níveis 1 e 2 da mesma indústria e é totalmente versada nos altos padrões e demandas desse setor.
- A SPIROL é a única empresa que padroniza e cataloga tanto tamanhos métricos quanto imperiais.
- O porte da SPIROL permite que ela invista em equipamentos de última geração necessários para atender aos atuais padrões de produção e qualidade, ao mesmo tempo que consegue ter a flexibilidade de atender às necessidades exclusivas do cliente.
- A SPIROL oferece a mais ampla variedade de produtos, geralmente a pronta entrega, e tem a capacidade de responder a demandas não planejadas rapidamente.
- Os engenheiros de vendas e a equipe de engenharia da SPIROL trabalham em conjunto com cada cliente para determinar a melhor solução para atender às necessidades de desempenho e montagem do cliente ou para resolver um problema de projeto ou cadeia de suprimentos.
- A SPIROL tem experiência na montagem e instalação de pinos com uma linha padrão de equipamentos de instalação de pinos de última geração, desde módulos manuais a totalmente automáticos.

A **SPIROL** se destaca entre todas as outras empresas em nosso setor. Somos um recurso técnico que fornece componentes de alta qualidade que melhoram a qualidade de sua montagem, prolongam a vida útil de seus produtos e reduzem seus custos de fabricação.

Projeto Local, Suprimento Global

Os Engenheiros de Aplicação da SPIROL estão presentes em todo o mundo para ajudá-lo em seus projetos, com o apoio de centros de fabricação de última geração e estoques globais para simplificar a logística de entrega de seu produto.



América do Norte

América do Sul

Europa

Ásia/Pacífico

Entre em contato com a **SPIROL** para obter assistência no seu projeto.

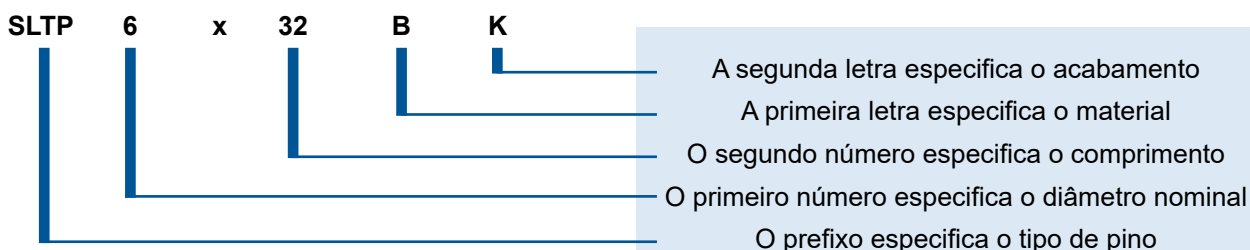


MATERIAL	ACABAMENTOS
B Aço de Alto Carbono	K Simples, Oleado*
C Aço Inoxidável Martensítico	T Zincagem mecânica
D Aço Inoxidável Austenítico	

*Os pinos de aço inoxidável austenítico não são oleados.

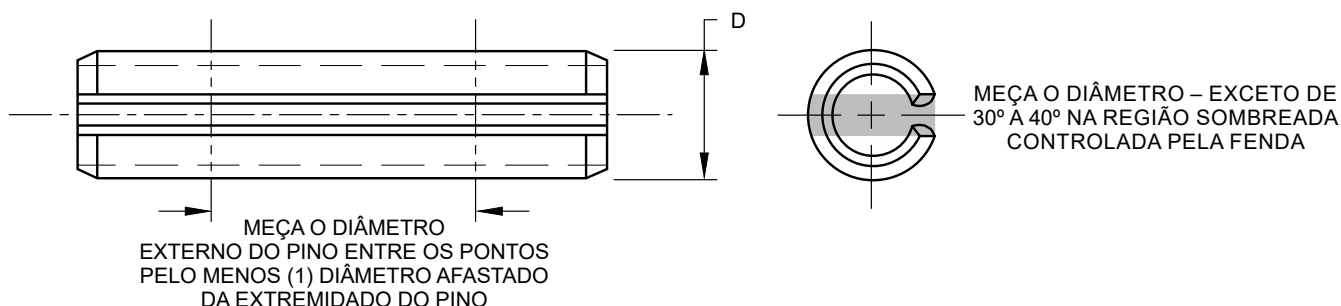
CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO

SPino Elástico com 6 mm de diâmetro x 32 mm de comprimento de aço carbono/ acabamento simples



COMO MEDIR O DIÂMETRO DE UM PINO ELÁSTICO

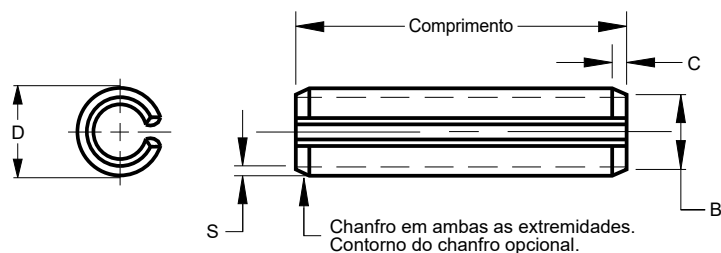
Os Pinos Elásticos Padrão da SPIROL são inspecionados para garantir que estejam dentro das especificações de diâmetro ao longo de toda a extensão, com exceção da região da fenda. O diâmetro externo deve ser medido com um micrômetro de acordo com o esquema abaixo. O pino também deve passar por um anel medidor.



OBSERVAÇÕES

- Todas as dimensões são de antes do chapeamento.
- O acabamento padrão para pinos de aço inoxidável é simples (K). Pinos passivados (P) estão disponíveis por um custo adicional.
- Tamanhos, materiais e acabamentos especiais, incluindo pinos não oleados, estão disponíveis mediante solicitação.

PADRÃO MÉTRICO



PROJETADO PARA ALIMENTAÇÃO E INSTALAÇÃO AUTOMÁTICA

ESPECIFICAÇÕES MÉTRICAS

DIÂMETRO NOMINAL		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
DIÂMETRO ØD	MÁX	1,66	2,19	2,72	3,25	4,30	5,33	6,36	8,45	10,51	12,55
	MÍN	1,58	2,10	2,62	3,14	4,16	5,17	6,18	8,22	10,25	12,28
DIÂMETRO DO CHANFRO B	MÁX	1,4	1,9	2,4	2,9	3,9	4,8	5,8	7,8	9,7	11,7
COMPRIMENTO DO CHANFRO C	MÁX	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,4	2,8
	MÍN	0,15	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
ESPESSURA S	NOMINAL	0,35	0,45	0,55	0,65	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5
TAMANHO RECOMENDADO DO FURO	MÁX	1,56	2,07	2,58	3,10	4,12	5,12	6,12	8,15	10,15	12,18
	MÍN	1,5	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00
RESISTÊNCIA MÍNIMA AO CISCALHAMENTO DUPLO, kN¹	AÇO INOXIDÁVEL DE CARBONO E MARTENSÍTICO	1,8	3,5	5,5	7,8	12,3	19,6	28,5	48,8	79,1	104,1
	AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO	1,0	2,0	3,2	4,5	7,2	11,4	16,6	28,4	46,1	-

TAMANHOS PADRÃO MÉTRICOS

DIÂMETRO NOMINAL		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	
COMPRIMENTO	4	*										
	5	*	*									
	6	*	*	*	*							
	8	*	*	*	*	*						
	10	*	*	*	*	*	*					
	12	*	*	*	*	*	*	*				
	14	*	*	*	*	*	*	*	*			
	16	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	24		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	26		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	28		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	30		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	32			*	*	*	*	*	*	*	*	*
	35				*	*	*	*	*	*	*	*
	40				*	*	*	*	*	*	*	*
	45					*	*	*	*	*	*	*
	50						*	*	*	*	*	*
55							*	*	*	*	*	
60								*	*	*	*	
65								*	*	*	*	
70								*	*	*	*	
75									*	*	*	
80										*	*	
85											*	
90												
95												
100												

Comprimento Nominal do Pino	Tolerância de Comprimento
Até 24 mm, incl.	± 0,40mm
Acima de 24 mm a 50 mm, incl.	± 0,50mm
Acima de 50 mm a 75 mm, incl.	± 0,60mm
Acima de 75 mm	± 0,75mm

Especificações do Medidor de Retilinearidade ²			
Comprimento Nominal do Pino	Extensão a Ser Medida	Diâm. do Furo a Ser Medido = Diâmetro Máximo do Pino:	
		MÍN.	MÁX.
Até 24 mm, incl.	25mm ± 0,15mm	0,20mm	0,22mm
24mm – 50mm	50mm ± 0,15mm	0,40mm	0,43mm
Acima de 50 mm	75mm ± 0,15mm	0,60mm	0,64mm

Disponível em alto carbono (B) e aço inoxidável (C, D)

Disponível apenas em alto carbono (B)

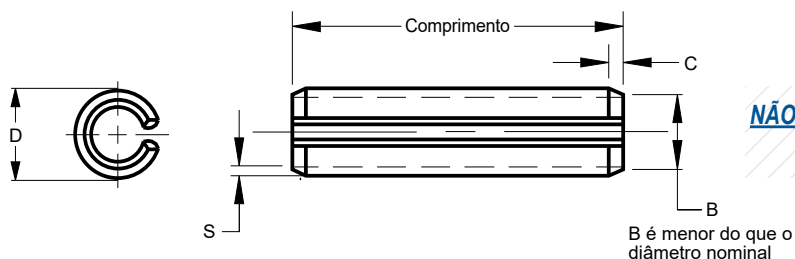
* Tamanho geralmente estocado.

¹ Testes de cisalhamento realizados de acordo com ASME B18.8.4M e ISO 8749

² A retilinearidade ao longo do comprimento do pino deve ser tal que o pino passe livremente através do furo do anel medidor no comprimento e diâmetro especificados.

- Todas as dimensões são de antes do chapeamento.
- Outros tamanhos e materiais disponíveis mediante solicitação.
- O padrão ASME B18.8.4M Tipo B baseia-se nas especificações da SPIROL. Os Pinos Elásticos Padrão da SPIROL atendem ou excedem a norma ASME B18.8.4M Tipo B.

ISO 8752 MÉTRICO



NÃO RECOMENDADO PARA ALIMENTAÇÃO E INSTALAÇÃO AUTOMÁTICA

ESPECIFICAÇÕES MÉTRICAS

DIÂMETRO NOMINAL		2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
DIÂMETRO ØD	MÁX.	2,4	2,9	3,5	4,0	4,6	5,1	5,6	6,7	8,8	10,8	12,8
	MÍN.	2,3	2,8	3,3	3,8	4,4	4,9	5,4	6,4	8,5	10,5	12,5
COMPRIMENTO DO CHANFRO C	MÁX.	0,55	0,60	0,70	0,80	0,85	1,00	1,10	1,40	2,00	2,40	2,40
	MÍN.	0,35	0,40	0,50	0,60	0,65	0,80	0,90	1,20	1,60	2,00	2,00
ESPESSURA S	NOMINAL	0,4	0,5	0,6	0,75	0,8	1,0	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5
TAMANHO RECOMENDADO DO FURO	MÁX.	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	4,62	5,12	6,12	8,15	10,15	12,18
	MÍN.	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00
RESISTÊNCIA MÍNIMO AO CISALHAMENTO DUPLO AÇO DE ALTO CARBONOL, KN ¹		2,82	4,38	6,32	9,06	11,24	15,36	17,54	26,04	42,76	70,16	104,1

TAMANHOS PADRÃO MÉTRICOS

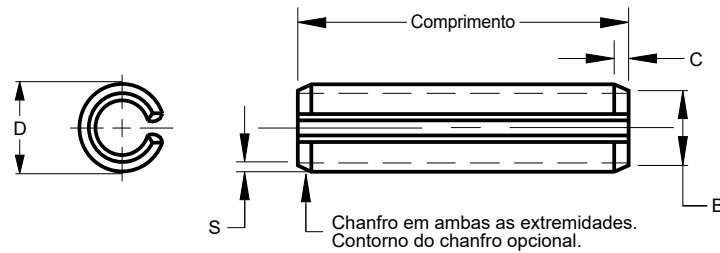
DIÂMETRO NOMINAL		2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
COMPRIMENTO	4											
	5											
	6	*	*									
	8	*	*	*								
	10	*	*	*		*						
	12	*	*	*		*		*				
	14	*	*	*		*		*	*			
	16	*	*	*		*		*	*			
	18	*	*	*		*		*	*	*		
	20	*	*	*		*		*	*	*		
	22	*	*	*		*		*	*	*	*	
	24	*	*	*		*		*	*	*	*	*
	26	*	*	*		*		*	*	*	*	*
	28	*	*	*		*		*	*	*	*	*
	30	*	*	*		*		*	*	*	*	*
	32			*		*		*	*	*	*	*
	35			*		*		*	*	*	*	*
	40			*		*		*	*	*	*	*
	45					*		*	*	*	*	*
	50					*		*	*	*	*	*
55								*	*	*	*	
60								*	*	*	*	
65								*	*	*	*	
70								*	*	*	*	
75								*	*	*	*	
80									*	*	*	
85										*	*	
90											*	
95											*	
100											*	

Comprim. Nom. do Pino	Toler. de Comprim.
Tolerância de Comprimento - ISO 8752	
4mm a 10mm	± 0,25mm
12mm a 50mm	± 0,50mm
55mm a 100mm	± 0,75mm
Tolerância de Comprimento - DIN 1481 (Ref)	
4mm a 10mm	+ 0,5mm
12mm a 50mm	+ 1,0mm
55mm a 100mm	+ 1,5mm

Disponível apenas em alto carbono (B) e aço inoxidável austenítico (D)
 Disponível apenas em alto carbono (B)
 * Tamanho geralmente estocado.

¹ Testes de cisalhamento realizados de acordo com a ISO 8749. A resistência ao cisalhamento para aço inoxidável austenítico não é especificada.
 • Outros tamanhos e materiais disponíveis mediante solicitação.

PADRÃO IMPERIAL



PROJETADO PARA ALIMENTAÇÃO E INSTALAÇÃO AUTOMÁTICA

ESPECIFICAÇÕES EM POLEGADAS

DIÂMETRO NOMINAL		0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	
DIÂMETRO ØD	MÁX.	0,069	0,086	0,103	0,135	0,167	0,199	0,232	0,264	0,330	0,395	0,459	0,524	
	MÍN.	0,066	0,083	0,099	0,131	0,162	0,194	0,226	0,258	0,321	0,385	0,448	0,513	
DIÂMETRO DO CHANFRO B	MÁX.	0,059	0,075	0,091	0,122	0,151	0,182	0,214	0,245	0,306	0,368	0,430	0,485	
	MÍN.	0,028	0,032	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080	0,095	0,095	0,110	
COMPRIMENTO DO CHANFRO C	MÁX.	0,028	0,032	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080	0,095	0,095	0,110	
	MÍN.	0,007	0,008	0,008	0,008	0,010	0,011	0,011	0,012	0,014	0,016	0,017	0,025	
ESPESSURA S	NOMINAL	0,012	0,018	0,022	0,028	0,032	0,040	0,048	0,048	0,062	0,077	0,077	0,094	
TAMANHO RECOMENDADO DO FURO	MÁX.	0,065	0,081	0,097	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256	0,318	0,382	0,448	0,510	
	MÍN.	0,062	0,078	0,094	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	
RESISTÊNCIA MÍNIMA AO CISALHAMENTO DUPLO ¹	AÇO INOXIDÁVEL DE CARBONO E MARTENSÍTICO	LBS.	430	800	1.150	1.875	2.750	4.150	5.850	7.050	10.800	16.300	19.800	27.100
		kN.	1,91	3,56	5,12	8,34	12,23	18,46	26,02	31,36	48,04	72,51	88,08	120,55
	AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO	LBS.	250	460	670	1.090	1.600	2.425	3.400	4.100	6.300	9.500	11.500	15.800
		kN.	1,11	2,05	2,98	4,85	7,12	10,79	15,12	18,24	28,02	42,26	51,15	70,28

TAMANHOS PADRÃO EM POLEGADAS

DIÂMETRO NOMINAL		0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2
COMPRIMENTO	0,187 3/16	*	*	*									
	0,250 1/4	*	*	*	*								
	0,312 5/16	*	*	*	*								
	0,375 3/8	*	*	*	*	*							
	0,437 7/16	*	*	*	*	*	*						
	0,500 1/2	*	*	*	*	*	*	*					
	0,562 9/16	*	*	*	*	*	*	*	*				
	0,625 5/8	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	0,687 11/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	0,750 3/4	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	0,812 13/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	0,875 7/8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	0,937 15/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	1,000 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,125 1-1/8		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,250 1-1/4		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,375 1-3/8		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,500 1-1/2		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,625 1-5/8				*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,750 1-3/4				*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,875 1-7/8				*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2,000 2				*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2,250 2-1/4					*	*	*	*	*	*	*	*	
2,500 2-1/2					*	*	*	*	*	*	*	*	
2,750 2-3/4						*	*	*	*	*	*	*	
3,000 3							*	*	*	*	*	*	
3,250 3-1/4								*	*	*	*	*	
3,500 3-1/2									*	*	*	*	
3,750 3-3/4										*	*	*	
4,000 4											*	*	

Comprimento Nominal do Pino **Tolerância de Comprimento**

Até 1", incl. ± 0,015

Acima de 1" a 2", incl. ± 0,020

Acima de 2" a 3", incl. ± 0,025

Acima de 3" a 4", incl. ± 0,030

Acima de 4" ± 0,035

Especificações do Medidor de Retilinearidade ²		
Comprim. Nom. do Pino	Extensão a Ser Medida	Diâm. do Furo a Ser Medido = Diâmetro Máximo do Pino:
Até 1"	1,000" ± 0,005"	0,007"
1" – 2"	2,000" ± 0,005"	0,010"
Acima de 2"	3,000" ± 0,005"	0,013"

Disponível em alto carbono (B) e aço inoxidável (C, D)

* Tamanho geralmente estocado.

¹ Testes de cisalhamento realizados de acordo com ASME B18.8.2.

² A retilinearidade ao longo do comprimento do pino deve ser tal que o pino passe livremente através do furo do anel medidor no comprimento e diâmetro especificados.

- Todas as dimensões são de antes do chapeamento.
- Outros tamanhos e materiais disponíveis mediante solicitação.
- O padrão ASME B18.8.2 baseia-se nas especificações da SPIROL. Os Pinos Elásticos Padrão da SPIROL atendem ou excedem a norma ASME B18.8.2.

AÇO CARBONO

O aço carbono é o material mais versátil e econômico disponível para uso em Pinos Elásticos com Fenda. Esses materiais estão prontamente disponíveis, são fáceis de processar e possuem características de desempenho bastante uniformes e previsíveis. A limitação mais significativa desse material é a proteção contra corrosão. Na maioria das aplicações, o óleo preventivo contra ferrugem é suficiente para a proteção contra corrosão. Nos casos em que é necessária uma proteção extra, deve-se avaliar os benefícios de revestimentos suplementares e do aço inoxidável.

Aço de Alto Carbono (B)

O aço de alto carbono é um dos materiais mais versáteis disponíveis. Fornece boa resistência ao cisalhamento e fadiga, bem como tempo de vida útil adequado para a maioria das aplicações. Esse material está prontamente disponível e é o mais econômico de todos os materiais padrão para Pinos Elástico sem chapeamento ou revestimento. As temperaturas de serviço recomendadas para Pinos Elásticos de aço de alto carbono são de -45°C (-50°F) a 150°C (300°F). Os Pinos Elásticos de alto carbono recebem tratamento térmico e preventivo contra ferrugem seco ao toque. Revestimentos e acabamentos adicionais podem ser aplicados ao aço carbono para melhorar a sua resistência à corrosão, no entanto, para algumas aplicações em que é necessário um alto nível de resistência à corrosão, pode ser mais apropriado e benéfico em termos de custo utilizar o aço inoxidável.

TIPO	ESPECIFICAÇÃO	DUREZA, VICKERS	
		SPIROL Padrão	ISO 8752
B - Aço de Alto Carbono	UNS G10700 / G10740 C67S (1.1231) / C75S (1.1248)	HV 458 – 560	HV 420 – 520
D - Aço Inoxidável, Austenítico	UNS S30200 / S30400 18-8 (1.4310)	Endurecimento por Encruamento	Endurecimento por Encruamento
C - Aço Inoxidável, Martensítico	UNS S42000 X30Cr13 (1.4028)	HV 423 – 544	*HV 440 – 560

MATERIAIS ESPECIAIS

**Feito sob encomenda*

A **SPIROL** possui vasta experiência com materiais especiais necessários para circunstâncias únicas, tais como:

Cobre Berílio (I)

O Cobre Berílio é um dos materiais mais fortes entre todos os não ferrosos. É endurecido por precipitação a uma dureza de aproximadamente HV 392 (Rc 40). A resistência ao cisalhamento resultante é cerca de 10% maior do que a do aço inoxidável austenítico. Além de ser totalmente não magnético, o cobre berílio tem propriedades de condutividade elétrica e térmica muito boas. A sua resistência à fadiga é quase tão boa quanto à do aço inoxidável martensítico e apresenta resistência superior à abrasão e ao desgaste. É altamente resistente à corrosão em água salgada e poluídas, em comparação com o aço inoxidável, e não é suscetível à fragilização por hidrogênio. As temperaturas de serviço recomendadas para o cobre berílio são de -185°C (-300°F) a 260°C (500°F), tornando-o um material ideal para aplicações criogênicas.

Aço Inoxidável 316 (S)

Para ambientes severos, como quando o pino é submerso em água salgada ou quando usado na indústria petroquímica, o aço inoxidável 316 apresenta resistência superior à corrosão. Isso se deve ao maior teor de níquel e, principalmente, à adição de molibdênio que aumenta significativamente a resistência química dessa liga. Esta liga também é austenítica, não magnética e não endurecível por métodos convencionais. As temperaturas de serviço recomendadas para o aço inoxidável 316 são de -185°C (-300°F) a 870°C (1300°F).

AÇO INOXIDÁVEL

Os Pinos Elásticos de aço inoxidável são indicados para aplicações em que é necessária uma maior proteção contra corrosão. O aço inoxidável utilizado na fabricação de Pinos Elásticos possui duas classificações básicas: inoxidável austenítico e inoxidável martensítico.

Aço Inoxidável Austenítico (D)

O aço inoxidável austenítico oferece a melhor proteção contra corrosão em condições ambientais normais, em atmosferas tanto oxigenantes quanto não-oxigenantes. Suporta muito bem a água doce e atmosfera marinha e é adequado para muitas outras condições industriais, incluindo ambientes ácidos. No entanto, este material não é tratado termicamente, portanto, não é tão forte e nem tão resistente à fadiga quanto o aço de alto carbono e o aço inoxidável martensítico. Os Pinos Elásticos de aço inoxidável austenítico não são recomendados para aplicações com choques e vibrações, e nunca devem ser instalados em furos endurecidos. Os Pinos Elásticos de aço inoxidável austenítico suportam temperaturas que variam de -185°C (-300°F) a 400°C (750°F).

Aço Inoxidável Martensítico (C)

O aço inoxidável martensítico oferece boa resistência à corrosão e excelentes propriedades de força e fadiga. O aço inoxidável martensítico não é tão resistente à corrosão quanto o aço inoxidável austenítico em atmosferas não oxigenantes, mas apresenta bom desempenho em condições atmosféricas e ambientais mais comuns na presença de oxigênio livre. As temperaturas operacionais para Pinos Elásticos de aço inoxidável martensítico devem ficar restritas a um mínimo de -45°C (-50°F) e um máximo de 260°C (500°F). Os Pinos Elásticos de aço inoxidável martensítico são endurecidos e aliviados de tensão de fábrica.

Outros materiais e acabamentos estão disponíveis mediante solicitação, dependendo dos requisitos da aplicação.

Os acabamentos de proteção são geralmente utilizados para melhorar a resistência à corrosão do metal base. Existem muitos tipos diferentes de revestimento, como galvanoplastia, conversão química, imersão e aplicações mecânicas. Cada um desses processos possui limitações quando aplicado a Pinos Elásticos e, dependendo da utilização, pode apresentar outras questões. A **SPIROL** é perita em recomendar e selecionar a combinação certa de material e acabamento para uma variedade de aplicações.

Dada a propensão dos Pinos Elásticos ISO de se entrelaçarem durante o processamento, apenas os Pinos Elásticos Padrão da SPIROL estão disponíveis com qualquer acabamento de proteção, além do simples, oleado.

ACABAMENTOS PADRÃO

Simples, Oleado (K)

Trata-se de uma camada fina de óleo seco ao toque que proporciona resistência à corrosão durante o armazenamento e o envio. Como esse óleo lubrificante fica suspenso em um suporte que evapora com o tempo, os pinos são secos ao toque e propícios para alimentação e montagem automáticas.

Zincagem Mecânica (T)

Esse acabamento consiste em uma camada de zinco de espessura mínima de 8 µm (0,0003") depositado mecanicamente com um tratamento complementar de passivação trivalente transparente. A zincagem mecânica evita a corrosão galvânica e fornece proteção moderada contra a corrosão atmosférica. Para condições severas, deve-se considerar o uso de um pino de aço inoxidável.

A SPIROL não galvaniza Pinos Elásticos devido ao risco de fragilização por hidrogênio.

DISPONÍVEL MEDIANTE SOLICITAÇÃO

Fosfato de Zinco (R)

O acabamento de fosfato de zinco possui peso mínimo de revestimento de 11 g/m² e é utilizado para criar uma boa superfície sobre o aço carbono para as operações subsequentes, como pintura ou lubrificação. Por si só, o fosfato de zinco não oferece proteção contra corrosão. Portanto, é adicionado um óleo lubrificante seco ao toque aos pinos revestidos de fosfato para fornecer resistência à corrosão durante o armazenamento e o transporte. Esse revestimento é utilizado principalmente para aplicações legadas, particularmente nas indústrias de armas de fogo e militares, e raramente é especificado em novas aplicações.

Para aplicações militares, é aplicado ao fosfato de zinco um óleo protetor diferente daquele usado para produtos comerciais. Trata-se de um óleo mais viscoso que não é adequado para alimentação automática.

Passivado (P)

Embora os Pinos Elásticos de aço inoxidável sejam normalmente fornecidos com acabamento simples, a passivação está disponível para atender a requisitos específicos da aplicação. A passivação de Pinos Elásticos é um processo que remove contaminantes da superfície, como aço da ferramenta e outras partículas de ferro livres. O objetivo da passivação é remover o ferro incrustado e aplicar uma camada controlada de óxido ao pino. No entanto, muitas aplicações simplesmente não necessitam da passivação. Exemplos de aplicações nas quais a passivação é apropriada são dispositivos médicos, componentes usados na indústria alimentícia ou farmacêutica, sistemas de combustível e qualquer aplicação que requeira um ambiente limpo.

Disponível apenas para aço inoxidável.

Sem Óleo (F)

Pinos sem óleo passam por um processo de limpeza especial para remover resíduos de óleo das peças. Essa opção de acabamento geralmente é indicada para pinos usados em plásticos que são incompatíveis com óleos à base de hidrocarbonetos e, portanto, suscetíveis a rachaduras por corrosão sob tensão do ambiente, bem como para aplicações médicas ou de processamento de alimentos.

Disponível apenas para aço inoxidável.

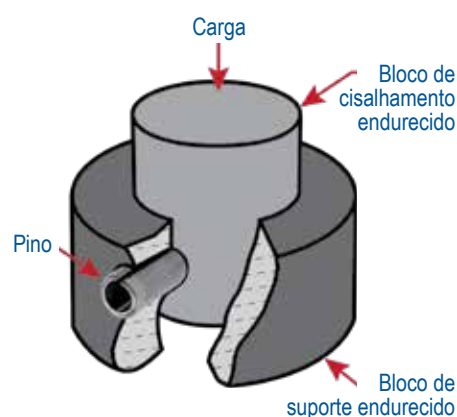
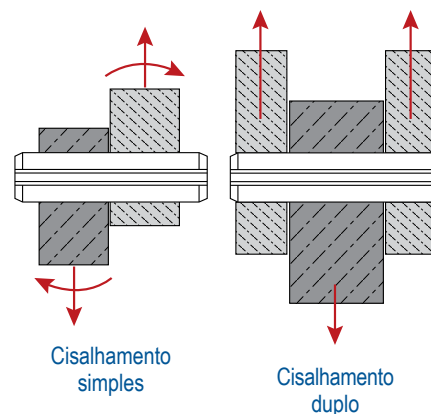
Outros acabamentos especiais estão disponíveis mediante solicitação.

O QUE É RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO?

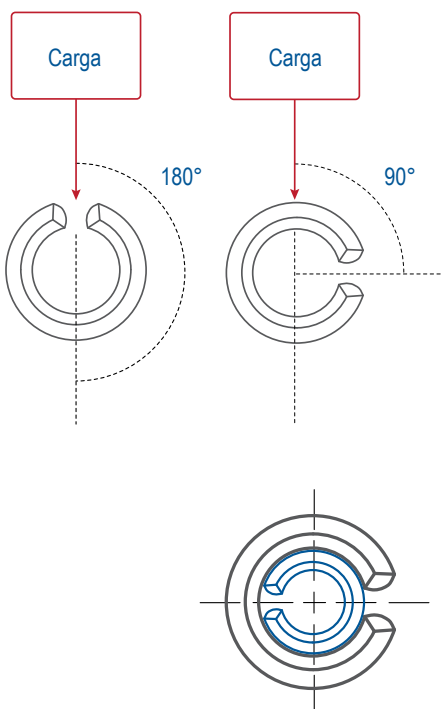
A resistência ao cisalhamento de um Pino Elástico é determinada pelo valor máximo de força que o pino suporta antes de quebrar quando uma força é aplicada perpendicular ao eixo do pino. O cisalhamento do pino pode ocorrer em vários planos, por exemplo, um pino que quebra em cisalhamento simples resultaria em duas partes separadas, enquanto um pino que quebra em cisalhamento duplo resultaria em três partes.

Os três principais padrões da indústria (ASME, ISO e JIS) determinam a resistência mínima ao cisalhamento para Pinos Elásticos e os parâmetros específicos sob os quais o teste de cisalhamento deve ser realizado. O objetivo do teste de cisalhamento é verificar se o pino foi produzido corretamente, com o tamanho e o tipo de matéria-prima adequados, e, em seguida, se foi processado (por exemplo, tratado termicamente) para atender à resistência mínima ao cisalhamento especificada. Os valores de cisalhamento listados nas páginas 3 a 5 serão obtidos somente quando testados de acordo com as especificações aplicáveis.

O fato de um pino passar no teste de cisalhamento pode gerar uma confiança equivocada pois a maioria das aplicações têm condições diferentes daquelas determinadas na especificação do teste. Isso inclui a taxa da carga aplicada, a dureza do material receptor, a distância entre os planos de cisalhamento e a distância de cada extremidade do pino. Quaisquer diferenças entre a aplicação real e os parâmetros de teste afetarão a carga de cisalhamento que pode ser suportada pelo pino. Os dados de resistência ao cisalhamento indicados no catálogo devem ser usados apenas como uma diretriz e não para determinar as capacidades específicas da aplicação. A **SPIROL recomenda que o pino seja aprovado com base na validação do conjunto.**



Teste de cisalhamento realizado em um suporte de acordo com a ISO 8749



A ORIENTAÇÃO DA FENDA AFETA A RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO

Na prática, o teste de cisalhamento com a fenda voltada para cima ou para baixo alinhada com a direção da carga resulta em forças de cisalhamento de aproximadamente 3% a 5% maiores do que com a fenda a 90° em relação à carga. Esse resultado demonstra como as tensões são distribuídas depois que o espaço da fenda se fecha. Com a fenda alinhada com a carga, a carga aplicada gera tensões simétricas no pino ao longo de ambas as áreas semicirculares opostas. Quando a fenda está a 90° da carga, as tensões não são uniformes nem simétricas. A desconexão no local da fenda limita a carga que pode ser transportada naquela metade do pino, fazendo com que maiores tensões sejam geradas no lado oposto. Essas tensões locais maiores resultam em falha sob cargas mais baixas do que ocorreria com tensões igualmente distribuídas. O método de teste com a fenda voltada para cima faz com que a carga seja simétrica e resulta em valores de cisalhamento mais consistentes para um determinado lote.

PIN COMPOSTO

Para aplicações que exigem resistência ao cisalhamento excepcionalmente alta, é possível usar um Pino Elástico menor pré-instalado dentro do diâmetro interno de um Pino Elástico maior. Essa solução é comumente referida como um pino composto. Ao usar um Pino Composto, as fendas devem estar opostas a 180° e o tamanho indicado do furo deve ser maior. É recomendável que os Engenheiros de Aplicação da **SPIROL** sejam consultados para essas situações.

PROJETO DE LOCALIZAÇÃO E ALINHAMENTO

Para obter o alinhamento ideal ao usar Pinos Elásticos, deve-se seguir dois elementos básicos de projeto:

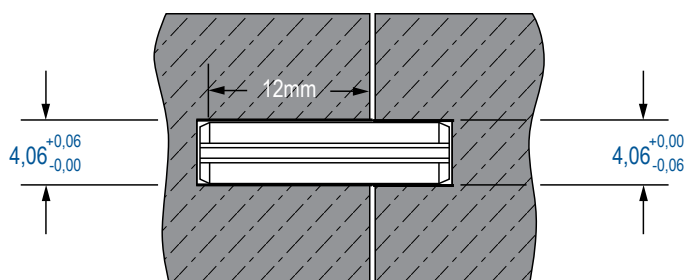
- 1) Os diâmetros dos furos nos componentes receptor e de acoplamento devem ser dimensionados de modo a obter a interferência desejada e a precisão do alinhamento.
- 2) Em todas as aplicações, o comprimento de encaixe do Pino Elástico no componente que fornece a retenção primária não deve ser inferior a 60% do comprimento total do pino. O comprimento restante se alinhará com o componente de acoplamento. Recomenda-se aumentar o comprimento de encaixe inicial em aplicações de furo passante; no entanto, o Pino Elástico ainda precisa ter uma parte restante para se alinhar ao componente de acoplamento.

Ajuste forçado para máxima precisão de alinhamento:

Os Pinos Elásticos são molas funcionais que se adaptam aos furos nos quais são instalados. A força de montagem para atingir a precisão máxima no alinhamento não deve ser mais do que uma pressão "leve" para assentar os componentes de acoplamento. Dependendo da quantidade de pinos de alinhamento e do material receptor, essa força pode ser apenas um toque com a palma da mão ou um martelo. Um ajuste forçado não deve ser confundido com um Pino Sólido tradicional, que normalmente requer assentamento com prensas pneumáticas ou hidráulicas.

Ajuste com folga para alinhamento grosso e facilidade de montagem:

Se o objetivo for realizar um ajuste com folga do pino para facilitar a montagem, será necessário compensar a recuperação da mola na extremidade livre do pino. Para determinar o diâmetro máximo da extremidade livre do pino, instale 60% do comprimento do pino no maior furo possível do material de retenção primário e meça o diâmetro exposto. Uma folga de 0,025 mm (0,001") a 0,05 mm (0,002") deve ser adicionado à extremidade livre do pino, dependendo da precisão de alinhamento desejada.



Tamanho de furo recomendado e profundidade de pino para SLTP 4 x 20 BK

PROJETO DO EIXO

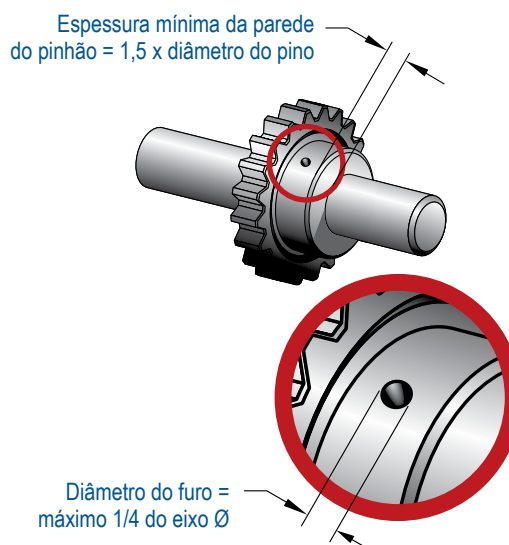
Existem algumas diretrizes de projeto que devem ser seguidas a fim de se obter a força máxima do sistema com pinos e evitar danos ao eixo e/ou pinhão ao usar um Pino Elástico com fenda:

Eixo – O furo em um eixo não deve exceder 1/4 do diâmetro do eixo.

Pinhão – A **SPIROL** recomenda que o pinhão seja projetado com espessura de parede mínima de 1,5 vezes o diâmetro do pino. Caso contrário, a resistência do pinhão não corresponderá à resistência ao cisalhamento do pino. Conforme a espessura da parede do pinhão aumenta, também aumenta a área de material ao redor do pino para absorver a carga.

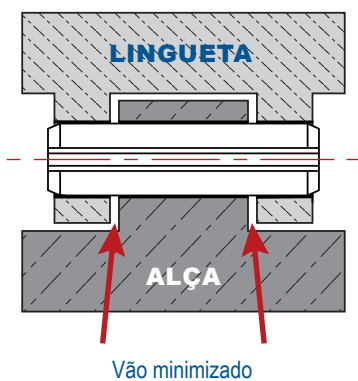
Eixo e Pinhão – O diâmetro dos furos tanto do eixo quanto do pinhão deve ser precisamente o mesmo para eliminar qualquer movimento do pino dentro dos furos. Recomenda-se que a diferença entre os furos não exceda 0,05 mm (0,002"). Caso contrário, o pino estará sujeito a um carregamento dinâmico, no qual uma alteração muito pequena na velocidade pode equivaler a uma enorme alteração na força na montagem. Deve-se tomar o cuidado de garantir que os furos sejam feitos no centro do eixo e do pinhão.

O diâmetro externo (OD) do eixo e o diâmetro interno (ID) do pinhão devem ser projetados de forma que a distância entre os planos de cisalhamento (OD - ID) não exceda 0,13 mm (0,005"). Além disso, não é recomendado o uso de escareadores, pois o pino ficaria em flexão e a força máxima do sistema de pinos não seria alcançada. Isso pode levar à falha prematura da montagem.



PROJETO DE ARTICULAÇÃO

Há dois tipos principais de articulação: 1) uma **articulação livre** apresenta pouca ou nenhuma fricção ou resistência quando são rotacionadas ou giradas. Os componentes das articulações ficam “livres” para rotacionarem sem dependerem um do outro, e 2) uma **articulação de ajuste com interferência** impede que haja uma rotação livre entre os componentes. Dependendo do objetivo do projeto, a força pode variar de uma ligeira resistência até o valor necessário para manter os componentes fixos na posição, em qualquer parte da faixa de rotação.



Para uma articulação livre, recomenda-se que o ajuste apertado do Pino Elástico seja nos furos externos e o ajuste livre, no componente central. Para determinar o tamanho do furo no componente de ajuste livre (central), instale o pino nos maiores furos externos e meça o diâmetro real do pino no centro do pino. Adicione um fator de 0,03 mm (0,001”) ao diâmetro medido do pino e especifique-o como o diâmetro mínimo do furo de ajuste livre e aplique uma tolerância positiva.

Para uma articulação com fricção, todos os furos devem ser precisamente iguais entre si. Diferenças nos tamanhos dos furos de um componente para outro resultarão na redução do atrito da articulação. Se o fabricante não for capaz de proporcionar o mesmo tamanho de furo em cada componente, a tolerância deve ser dividida entre os componentes. O mais comum é atribuir a metade menor da tolerância aos furos externos e a metade maior ao furo interno.

Os ângulos de inclinação, a direção dos furos perfurados e as resultantes quebras/rebarbas da matriz devem ser levados em consideração para garantir que os furos em ambos os lados do componente estejam dentro das especificações.

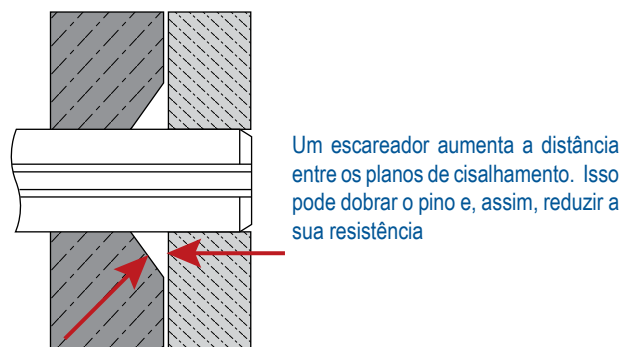
PROJETO DO FURO

É importante observar que os **tamanhos de furos recomendados** (nas páginas de 3 a 5) podem não ser válidos para todas as aplicações. Há muitas aplicações que exigem um tamanho de furo diferente para garantir o funcionamento correto da montagem. Por esse motivo, recomenda-se consultar a **SPIROL** sobre novos projetos.

Mesmo que o Pino Elástico absorva tolerâncias de furo mais abertas, manter tolerâncias mais fechadas, particularmente em algumas aplicações, como articulações de ajuste com interferência, alinhamento de precisão e conjuntos de eixo e pinhão, resultará em melhor desempenho.

Em todos os casos, deve-se garantir que haja material suficiente ao redor do pino para evitar abaulamento e deformação do material receptor. Na maioria dos casos, as cargas aplicadas excederão em muito as tensões circunferenciais exercidas pelo Pino Elástico. Nunca indique um Pino Elástico sem tratamento térmico para uso em um furo endurecido.

Quando os materiais receptores são endurecidos, as bordas do furo devem ser rebarbadas. Um escareador não elimina a borda afiada de um furo endurecido; em vez disso, desloca a borda afiada para a transição entre o escareador e a entrada do furo. Além disso, os escareadores aumentam a distância entre os planos de cisalhamento que podem dobrar o pino e, assim, reduzir a sua resistência (conforme mostrado abaixo). Furos fundidos ou sinterizados devem ser fornecidos com um leve raio de entrada.



Desalinhamento de furo admissível – Pinos Elásticos são capazes de compensar pequenos desalinhamentos, pois são fabricados com um chanfro de entrada generoso. A fim de determinar o desalinhamento máximo entre os furos correspondentes nos quais o Pino Elástico está instalado, use o seguinte cálculo:

$$MPHM = \frac{1}{2} (H-B) \text{ onde;}$$

MPHM = Máximo Desalinhamento de Furo Admissível

H = Diâmetro mínimo do segundo furo através do qual o pino será inserido

B = Diâmetro do chanfro (suponha que seja igual à dimensão “B Máx” listada nas páginas de 3 a 5)

Embora os Pinos Elásticos da **SPIROL** possam ser facilmente instalados com um martelo ou com uma prensa hidráulica, reconhecemos que um fator essencial na redução do custo geral dos componentes é a montagem sem problemas. A automação aumenta a eficiência da montagem, especialmente com componentes inadequados ou pequenos, e a combinação de operações como perfuração e fixação aumenta a produtividade e elimina furos desalinhados.

Os Pinos Elásticos Padrão da SPIROL foram projetados para alimentação e instalação automáticas. Eles não se encaixam nem se entrelaçam e requerem uma força de inserção menor em comparação com os Pinos Elásticos ISO 8752. Pelo contrário, embora os Pinos Elásticos ISO possam ser instalados com equipamentos de inserção manual, não é recomendado o uso de alimentadores vibratórios devido à sua propensão de se entrelaçarem.

A SPIROL garante que nosso equipamento aumentará sua produtividade e reduzirá seus custos totais de fabricação, oferecendo a única garantia de desempenho do setor.



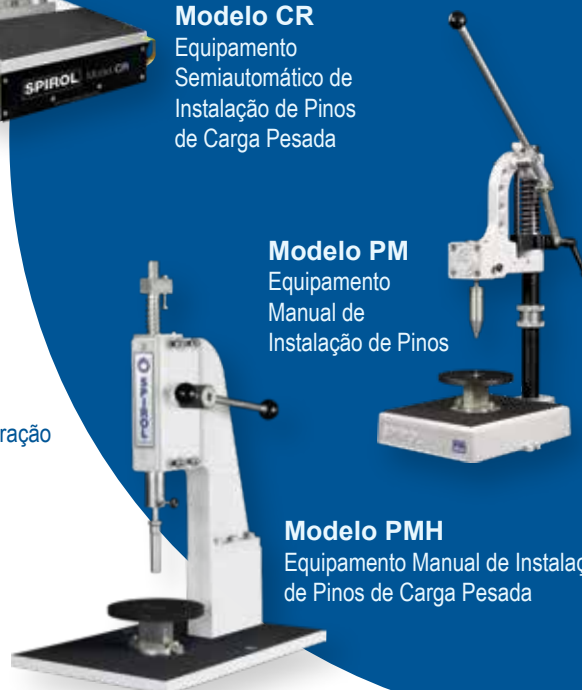
Modelo DP
Equipamento de Perfuração e Fixação



Modelo CR
Equipamento Semiautomático de Instalação de Pinos de Carga Pesada



Modelo PR
Equipamento Semiautomático de Instalação de Pinos



Modelo PM
Equipamento Manual de Instalação de Pinos

Modelo PMH
Equipamento Manual de Instalação de Pinos de Carga Pesada

Recomenda-se o uso de óculos de proteção durante a instalação do pino.

A SPIROL é a **única** fabricante de Pinos Elásticos que projeta, constrói e oferece suporte a uma abrangente linha padrão de Equipamentos de Instalação de Pinos que variam de manuais a totalmente automáticos. Somos especialistas em adaptar nossos módulos padrão às aplicações específicas do cliente, incluindo acessórios e componentes de fixação para uma instalação de qualidade e facilidade de montagem. Nosso equipamento testado, comprovado e confiável pode ser equipado com opções como mesas de índice rotativo, detecção de pino, monitoramento de força e combinações de perfuração e fixação para maior produtividade, melhor controle do processo e à prova de erros.

A **SPIROL** oferece dois tipos de Pinos Elásticos: Pinos Elásticos SPIROL e Pinos Elásticos ISO 8752. Os Pinos Elásticos Padrão SPIROL possuem vantagens significativas em comparação com os Pinos Elásticos ISO 8752, os quais foram originalmente projetados para atuarem como Buchas de Alinhamento. As Buchas de Alinhamento são usadas tanto sozinhas em furos onde não há nenhum tipo de carga aplicada ou em conjunto com parafusos, onde os parafusos são responsáveis por resistir às cargas de cisalhamento. Por outro lado, os Pinos Elásticos Padrão SPIROL foram desenvolvidos para desempenharem as funções de fixação de articulação, alinhamento, retenção, conexão de eixo/pinhão ou como pino de fim de curso, sem a necessidade de um elemento de fixação adicional. Embora ambos os pinos elásticos – o Padrão SPIROL e o ISO 8752 – sejam eficientes em uma montagem, os Pinos Elásticos Padrão SPIROL são mais fáceis de instalar, seu design oferece vantagens que influenciam tanto no encaixe como em sua função propriamente dita.

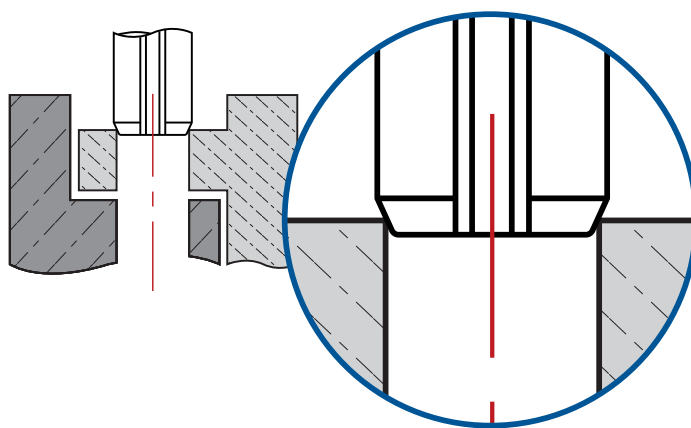
Chanfro

Os Pinos Elásticos Padrão SPIROL especificam um diâmetro máximo de chanfro para facilitar o processo de instalação e resolver problemas comuns enfrentados na instalação dos Pinos Elásticos ISO 8752. Por exemplo, um Pino Elástico Padrão SPIROL de Ø6 mm possui um diâmetro máximo de chanfro de Ø5,8 mm, o que deixa 1 mm de folga em cada lado para facilitar a instalação no furo.

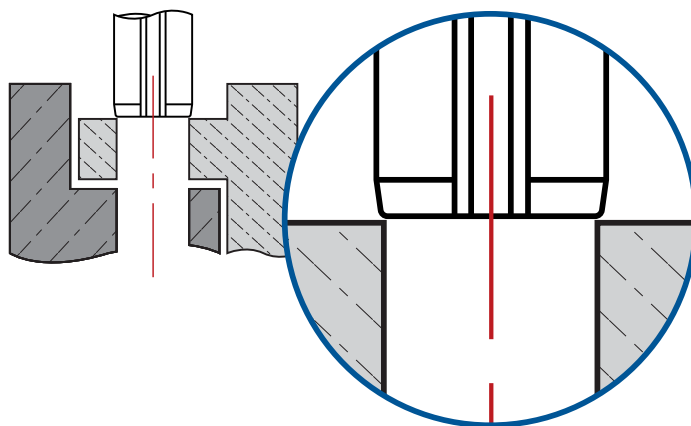
O pino ISO 8752, por sua vez, exige que o diâmetro máximo do chanfro seja apenas “menor” do que o diâmetro nominal do pino, o que frequentemente causa problemas na instalação. Em outras palavras, o chanfro de um Pino Elástico ISO 8752 de Ø6 mm precisa ser apenas menor do que Ø6 mm. Ou seja, um valor Ø5,99 mm, por exemplo, seria aceitável, o que deixaria apenas 0,0005 mm de folga em cada lado para instalação no furo.

Menor Força de Inserção

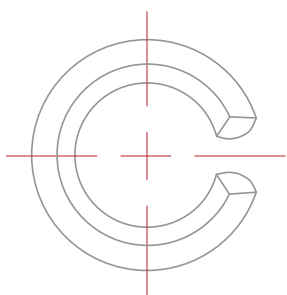
Os Pinos Elásticos Padrão SPIROL geralmente requerem menos força para serem instalados em comparação com os Pinos Elásticos Padrão ISO 8752. Para entender a diferença, é necessário levar em consideração o diâmetro inicial do pino. O diâmetro externo dos pinos ISO 8752 é maior em comparação com os Pinos Elásticos Padrão SPIROL, como resultado, é preciso fazer mais força para comprimir o pino durante a instalação. Em média, os Pinos Elásticos Padrão SPIROL são instalados com 40% menos força do que os Pinos Elásticos ISO.



Os Pinos Elásticos Padrão SPIROL assentam mais profundamente no furo para facilitar a instalação



Pinos Elásticos ISO 8752 são frequentemente difíceis de instalar porque o diâmetro do chanfro não é muito menor do que o furo



Intertravamento

Os Pinos Elásticos ISO 8752 são propensos ao intertravamento. Isso ocorre porque a largura de sua fenda é maior do que a espessura da parede em que é formado. O intertravamento causa problemas de alimentação com muita frequência e resultando em parada de produção. O intertravamento também pode ocorrer durante o processo de revestimento dos Pinos Elásticos ISO 8752, resultando até mesmo em um intertravamento permanente. Caso eles se soltem durante ou após o revestimento, haverá partes do pino que terão pouca ou nenhuma cobertura.

Por outro lado, a largura máxima da fenda dos Pinos Elásticos Padrão SPIROL é menor do que a espessura da parede em que ele é formado, assim, o intertravamento nunca ocorre. Desse modo, os Pinos Elásticos Padrão SPIROL podem ser alimentados e instalados automaticamente sem risco de parada devido ao intertravamento. Além disso, podem ser revestidos sem risco de ficarem com cobertura incompleta.

Resistência ao Cisalhamento

Outra vantagem é que os Pinos Elásticos Padrão SPIROL fornecem maior resistência ao cisalhamento do que os Pinos Elásticos Padrão ISO 8752.

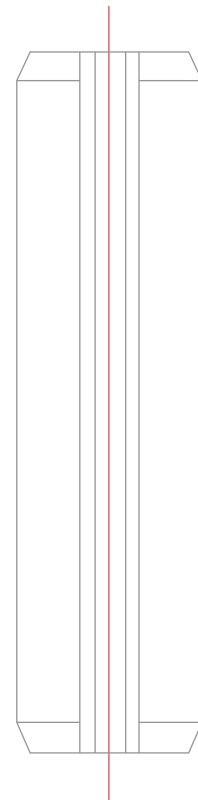
DIÂMETRO NOMINAL	ISO	PADRÃO SPIROL	% MAIS FORTE QUE OS ISO 8752
	CISALHAMENTO DUPLO FORÇA EM kN		
1,5	1,58	1,8	14%
2	2,82	3,5	24%
2,5	4,38	5,5	26%
3	6,32	7,8	23%
4	11,24	12,3	9%
5	17,54	19,6	12%
6	26,04	28,5	9%
8	42,76	48,8	14%
10	70,16	79,1	13%
12	104,1	104,1	—

Conclusão

Embora a SPIROL fabrique ambos os Pinos, os Pinos Elásticos Padrão SPIROL são superiores em **todas as categorias** no que se refere a desempenho e processo de montagem. Os Pinos Elásticos Padrão ISO 8752, por outro lado, não oferecem benefícios técnicos. Otimize a sua montagem com o uso de **Pinos Elásticos Padrão SPIROL!**



Exemplo de intertravamento de Pinos Elásticos



Américas SPIROL Brasil
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini,
Distrito Industrial
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brasil
Tel. +55 19 3936 2701
Fax. +55 19 3936 7121

SPIROL International Corporation
30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239 EUA.
Tel. +1 860 774 8571
Fax. +1 860 774 2048

SPIROL Divisão de Calços
321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 EUA
Tel. +1 330 920 3655
Fax. +1 330 920 3659

SPIROL Canadá
3103 St. Etienne Boulevard
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canadá
Tel. +1 519 974 3334
Fax. +1 519 974 6550

SPIROL México
Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 México
Tel. +52 81 8385 4390
Fax. +52 81 8385 4391

Europa SPIROL Reino Unido
17 Princewood Road
Corby, Northants
NN17 4ET Reino Unido
Tel: +44 (0) 1536 444800
Fax: +44 (0) 1536 203415

SPIROL França
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna Bernstein
51100 Reims, França
Tel: +33 (0) 3 26 36 31 42
Fax: +33 (0) 3 26 09 19 76

SPIROL Alemanha
Ottostr. 4
80333 Munique, Alemanha
Tel: +49 (0) 89 4 111 905 71
Fax: +49 (0) 89 4 111 905 72

SPIROL Espanha
Plantes 3 i 4
Gran Via de Carles III, 84
08028, Barcelona, Espanha
Tel/Fax: +34 932 71 64 28

SPIROL República Checa
Evropská 2588 / 33a
160 00 Prague 6-Dejvice
República Checa
Tel: + 420 226 218 935

SPIROL Polónia
ul. Solec 38 lok. 10
00-394, Varsóvia, Polónia
Tel. +48 510 039 345

Ásia Pacífico SPIROL Sede da Ásia
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
Shanghai, China 200131
Tel: +86 (0) 21 5046-1451
Fax: +86 (0) 21 5046-1540

SPIROL Coréia
16th Floor, 396 Seocho-daero,
Seocho-gu, Seoul, 06619
Coréia do Sul
Tel: +82 (0) 10 9429 1451

e-mail: info-br@spirol.com

SPIROL.com.br



**Pinos Elásticos
Espirais**



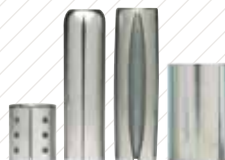
Pinos Elásticos



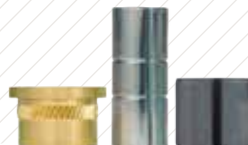
Pinos Sólidos



**Buchas de
alinhamento**



**Espaçadores &
Componentes Tubulares**



**Limitadores de
Compressão**



**Insertos Roscados
para Plásticos**



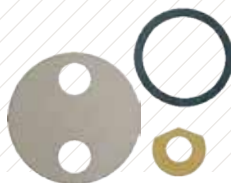
**Porcas para
Ferrovia**



Molas Prato



Calços de Precisão



Arruelas de Precisão



**Sistemas de
Alimentador Vibratório**



**Tecnologia de
Instalação de Pino**



**Tecnologia de
Instalação de Insertos**



**Tecnologia de Instalação
de Limitadores de
Compressão**

Por gentileza, consulte as especificações e linhas padrão mais recentes em SPIROL.com.br

A SPIROL oferece suporte complementar de Engenharia de Aplicação. Ajudamos no desenvolvimento de novos projetos, bem como na resolução de problemas de montagem e redução de custo de projetos existentes. Acesse nosso **Serviço de Suporte de Engenharia de Aplicação** em SPIROL.com.br.