



**TUBOS
METÁLICOS
SANFONIZADOS
E TERMINAIS**





**Uma trajetória de conquistas,
tendo a qualidade como princípio
fundamental**

Fundada em 25 de maio de 1955, a S.P.T.F. - Sociedade Paulista de Tubos Flexíveis Ltda., iniciou suas atividades em instalações modestas e, tendo como principal desafio a conquista de um mercado consumidor então pouco expressivo.



De imediato a qualidade dos produtos se transformou no grande diferencial competitivo da empresa, provocando uma procura crescente, a princípio no Estado de São Paulo, expandindo-se a seguir para todo o território nacional e conquistando posteriormente vários países da América do Sul.



A experiência acumulada na fabricação de tubos metálicos flexíveis e conexões soldadas colocaram a S.P.T.F. na vanguarda deste importante setor. Seus produtos apresentam hoje vasto emprego no transporte de líquidos, gases e vapores nas indústrias siderúrgicas, petrolíferas, petroquímicas, farmacêuticas, criogênicas, pneumáticas, papel, papelão e outras.

Atendimento

Para a S.P.T.F. o atendimento é ponto de honra. Por esse motivo, a empresa investe de forma contínua em máquinas com know-how próprio e equipamentos de tecnologia avançada, aliando a experiência acumulada à presteza e eficiência de seu quadro de funcionários.



SOCIEDADE PAULISTA DE TUBOS FLEXÍVEIS LTDA.

Av. Presidente Wilson, 2432/2464 CEP 03107-002 - Moóca - São Paulo - SP - Brasil



Atualização Técnica

Funcionários treinados continuamente, sistema de garantia da qualidade certificado por organismo de certificação independente e reconhecido nacional e internacionalmente, catálogos técnicos periodicamente revisados, atualizados e com exemplos de montagem e conservação dos produtos SPTF.

Estas ações asseguram o elevado padrão de qualidade de nossos produtos e o atendimento das expectativas de nossos clientes.



A tradição da SPTF e a experiência de seus funcionários estão à disposição para consultas e atendimento de projetos dos mais diversos e simples aos mais complexos, tais como amortecimento de vibrações, compensação de desnível, dilatação, junção de peças móveis, transportes de líquidos, gases, vapores e proteção de cabos elétricos.







Os tubos flexíveis SPTF são largamente empregados para o transporte de líquidos, gases e vapores em geral, suportando altas pressões e temperaturas. Sempre que houver necessidade de tubulações metálicas flexíveis para amortecimento de vibrações, compensação de desnivelamento, dilatações e junções de peças móveis, a SPTF está capacitada a oferecer os tubos flexíveis adequados para cada serviço.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

As afirmações, tabelas e outros dados desta publicação estão baseados em anos de investigações e experiências práticas e representam as melhores informações possíveis. Estas informações estão sujeitas a modificações a qualquer tempo, principalmente pela evolução tecnológica e mudanças no mercado. Nosso Departamento Técnico está

preparado a fornecer informações específicas para condições individuais, quando fornecida com detalhes completos a respeito das dimensões, aplicações, necessidades, etc..., e cooperará com satisfação na solução de problemas individuais que envolvam quaisquer produto da Sociedade Paulista de Tubos Flexíveis. E, uma vez que a empresa não

controla ou supervisiona a montagem ou instalação subsequentes de seus produtos, ou seu uso por terceiros, não pode assumir a responsabilidade pelo rendimento em serviço dos mesmos.

Quando algum material é necessário para ir ao encontro de previsões e especificações, deve ser solicitado na consulta ou no pedido, junto ao departamento de vendas

É proibida a reprodução total ou parcial deste catálogo.
Todos os direitos reservados.
© 2003

Inoflex, Paulista, SPTF, Sanfonizado, Corflex, Flexprov e Vibratflex, são marcas registradas da Sociedade Paulista de Tubos Flexíveis.

Garantia:
Os tubos flexíveis SPTF são garantidos por 12 (doze) meses de operação ou 18 (dezoito) meses, contados a partir da data de entrega do material (o que ocorrer primeiro). Esta garantia cobre defeitos de fabricação, não se aplicando àqueles casos decorrentes da não observância das instruções técnicas de instalação, do correto manuseio e da adequada estocagem das peças.

ÍNDICE

Tubos Sanfonizados

Tipos Construtivos

- Inoflex
- Tomback
- Linha Especial



Terminais e Adaptadores

Aplicação

- Inoflex
- Tomback
- Adaptadores



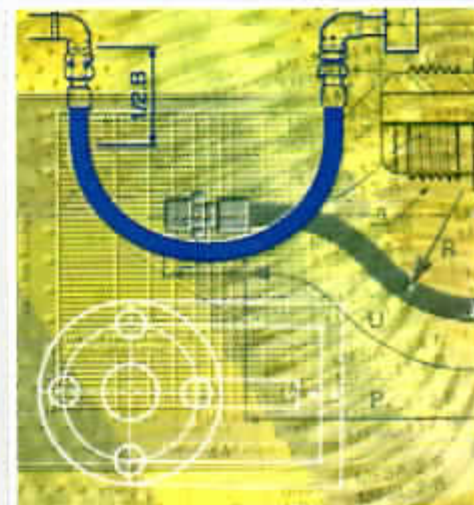
Instruções Práticas

- Montagens
- Dimensionamento
- Aquisição



Dados Técnicos para Instalações Típicas

- Instalações
- Correções
- Pressões
- Dimensões
- Recomendações





Tubo Flexível Sanfonizado e Capa trançada de Aço Inoxidável - INOFLEX	Página	06
Tubo Flexível Sanfonizado de Aço Inoxidável INOFLEX - (Passo Aberto)	Página	07
Tubo Flexível Sanfonizado de Aço Inoxidável INOFLEX - (Passo Normal)	Página	08
Tubo Flexível Sanfonizado de Aço Inoxidável INOFLEX - (Passo Fechado)	Página	09
Tubo Flexível Sanfonizado e Capa Trançada - TOMBACK	Página	10
Tubo Flexível Sanfonizado de TOMBACK - (Passo Normal)	Página	11
Tubo Flexível Sanfonizado de TOMBACK - (Passo Fechado)	Página	11
Tubos Metálicos Flexíveis Sanfonizados "Linha Especial"	Página	19-22
Outros produtos S.P.T.F.	Página	41



Terminais para tubos metálicos flexíveis INOFLEX e TOMBACK	Página	12-15
Adaptadores para Terminais	Página	16



Como montar um tubo sanfonizado de Aço Inox ou Tomback	Página	16
Como determinar o comprimento dos Tubos Sanfonizados	Página	17
Dados para aquisição	Página	18



Queda de Pressão - Desalinhamento e Vibração	Página	23-24
Movimentos horizontais e verticais - Instalação estática e curvado 90°	Página	33-34
Instalação de tubo flexível em OFF-SET	Página	27
Dimensões de flanges	Página	28
Pressão e temperatura - Tabela de vapor saturado	Página	29
Diâmetros nominais - equivalência e conversão	Página	30
Dimensão das roscas - UN - UNF - UNS	Página	30
Roscas NPT e NPSM - (ANSI B1.20.1) - Plano de calibração	Página	31
Roscas BSPT e BSP - (NM ISO 7 e ISO 228-1)	Página	32
Flexíveis - Recomendações para instalações	Página	25-26
Resistência a corrosão	Página	35-37
Literatura técnica sobre Tubos Sanfonizados	Página	38

O tubo Sanfonizado S.P.T.F. é um tubo de metal flexível feito de várias formas:

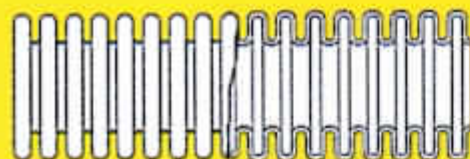
A



Fita de aço inox

Geralmente feito na liga AISI-304 ou AISI-321. A fita de aço inox é transformada em um tubo rígido numa máquina formadora de perfis e automaticamente soldada de topo longitudinal pelo processo "TIG" ou "Plasma" sendo posteriormente sanfonizado.

B



Contorno anular

O tubo de contorno anular é assim designado porque cada envolvimento é um círculo completo.

C



Contorno helicoidal.

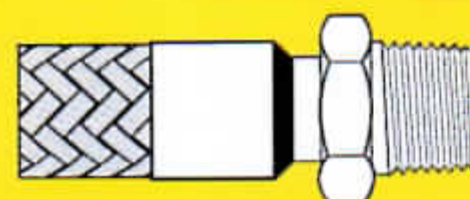
O tubo de contorno helicoidal é formado em uma espiral com sanfonização contínua cobrindo todo o comprimento do tubo.

D



Após sanfonização, o tubo metálico "INOFLEX" assim denominado, recebe uma cobertura externa de um ou mais trançados de fios de aço inoxidável na liga AISI-304/304L para resistência adicional e prevenção de alongamentos quando o tubo trabalha sob pressão interna.

E



O tubo metálico flexível "Sanfonizado" é fornecido com ou sem terminais. Comumente é fornecido montado com terminais Macho fixo, Pontas Roscadas, Flanges, etc., pronto para ser instalado. As condições de trabalho, pressão, temperatura e movimentos determinam o tipo mais indicado.

O tubo sanfonizado é fabricado em passo

- Fechado**
- Normal e**
- Aberto**

Passo Fechado é feito com sanfonização reduzida para dar maior vida e menor raio de curvatura ao flexível.

Passo Normal é padrão, e está satisfatório entre o tubo de passo fechado e o de passo aberto.

Passo Aberto é fabricado para baixa pressão e maior raio de curvatura, geralmente usado em instalações estáticas.

Terminais:

Flanges Normas ANSI, DIN, JIS, Pontas Schedule 10, 40 e 80 para solda. Pontas Roscadas, Machos com rosca NPT ou BSP em aço inoxidável, aço carbono e latão. Outros sob consulta, com desenho ou amostra.

Construção:

Tubo sanfonizado em aço inoxidável, liga AISI-321/AISI-304 de 1/4" a 2" e AISI-304 de 2.1/2" a 6" e revestido externamente com capa trançada de fios de aço inoxidável, liga AISI-304/304 L. Suporta temperaturas de -196°C até +600°C.

Aplicações:

Está indicado para trabalhar com baixas pressões, instalações estáticas, movimentos ocasionais e onde possa ocorrer vibrações com baixa amplitude.

É indicado também para condução de líquidos, vapores, gases corrosivos, combustíveis, oxigênio líquido, nitrogênio, argônio, GLP, amônia, produtos alimentícios, químicos, farmacêuticos e etc.



Nota: Este tubo leva sobre seus nós, uma marcação de linha amarela identificando-o como tubo passo aberto.

Ø Int. Nom. Mínimo pol./mm.	Ref.	Ø Est. Máximo mm.	Tipo Hel. ou Pat.	Raio Curv.		Pressão Recomendada					
				Mínimo C/L		Trabalho		Teste		Ruptura	
				FLEX.	ESTAT.	kgf/cm²	lbf/in²	kgf/cm²	lbf/in²	kgf/cm²	lbf/in²
1/4"	ISA	13	H	115	50	1,4	20	2,1	30	5,6	80
6,35	ISA 1	14,8				70,3	1000	105,4	1500	281	4000
3/8"	ISA	15,8	H	150	80	1,4	20	2,1	30	5,6	80
9,52	ISA 1	16,8				52,7	750	79	1125	210	3000
1/2"	ISA	19	H-P	150	95	1	14,20	1,5	21,30	4	56,8
12,7	ISA 1	21				45,7	650	68,5	975	182,8	2600
3/4"	ISA	26	H-P	180	100	0,30	4,26	0,45	6,4	1,20	17
19,05	ISA 1	29				28	398	42	597	112	1590
1"	ISA	33	P	200	120	0,30	4,26	0,45	6,4	1,20	17
25,4	ISA 1	36				28	398	42	597	112	1590
1.1/4"	ISA	41	P	260	140	0,24	3,4	0,36	5,0	0,96	13,6
31,75	ISA 1	43,7				24,6	350	36,9	525	99,4	1400
1.1/2"	ISA	48	P	300	160	0,24	3,4	0,36	5,0	0,96	13,6
38,1	ISA 1	50,8				29,8	424	44,7	638	119,2	1696
2"	ISA	62	P	380	250	0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
50,8	ISA 1	65				21	298,8	31,5	448	84	1194
2.1/2"	ISA	77	P	450	300	0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
63,5	ISA 1	83,5				26	398	42	597	112	1590
3"	ISA	90	P	550	450	0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
76,2	ISA 1	95				14	199	21	298	56	796
4"	ISA	124,5	P	700	700	0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
101,6	ISA 1	129				10,5	150	16	225	42	600
5"	ISA	152	P	1200	850	0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
127	ISA 1	156				12	170	18	255	46	680
6"	ISA	178	P	1300	850	0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
152,4	ISA 1	182				10,5	150	16	225	42	600

ISA Inoflex Sanfonizado Aberto sem trançado externo

ISA 1 Inoflex Sanfonizado Aberto com trançado externo



IS Inex Sanfonizado sem trançado externo.

IS 1 Inex Sanfonizado com trançado externo.

IS 2 Inex Sanfonizado com dois trançados externos.

Terminais:

Flanges Normas ANSI, DIN, JIS; Pontas Schedule 10, 40 e 80 para solda; Pontas Roscadas; Machos com rosca NPT ou BSP, em aço inoxidável, aço carbono e latão. Outros sob consulta, com desenho ou amostra.

Construção:

Tubo sanfonizado em aço inoxidável, liga AISI-321/AISI-304 de 1/4" a 2" e AISI-304 de 2 1/2" a 6" e revestido externamente com capa trançada de fios de aço inoxidável, liga AISI-304/304 L. Extremamente flexível, podendo ser usado em temperaturas de -196°C até +600°C.

Aplicações:

Para a condução de líquidos, vapores, gases corrosivos, combustíveis e lubrificantes para indústria em geral, ou aviação, oxigênio líquido, nitrogênio, argônio, GLP, amônia, produtos alimentícios, químicos, farmacêuticos, vácuo, etc.

Ø Int. Nom. Mínimo pol./mm.	Ø Ext. Ret. Máximo mm.	Tipo Hel. ou Pac.	Raio Curvat. Mínimo Cil.		Compr. Mínimo de Tubo p/ Vbr. mm.	Pressão Recomendada					
			FLEX.	ESTAT.		Trabalho		Teste		Ruptura	
						kgf/cm ²	lbf/in ²	kgf/cm ²	lbf/in ²	kgf/cm ²	lbf/in ²
1/4"	IS 13	H	90	40	120	2	28,5	3	43	8	114
6,35	IS 1 15					120	1707	180	2560	480	6828
	IS 2 16,5					190	2700	285	4050	760	10600
3/8"	IS 16					2	28,5	3	43	8	114
9,52	IS 1 17,5	H	120	60	130	65	1200	127	1800	340	4800
	IS 2 19					123	1730	184,5	2625	492	7000
1/2"	IS 19					1,4	20	2,1	30	5,6	80
12,7	IS 1 21	H-P	140	70	150	80	1140	129	1700	320	4500
	IS 2 22,5					120	1700	180	2550	480	6820
3/4"	IS 28,5					0,4	6	0,6	9	1,7	24
19,05	IS 1 30,5	H-P	180	80	170	44	620	66	930	176	2500
	IS 2 32					95	1350	142,5	2025	380	5400
1"	IS 36					0,5	7	0,75	11	2	28
25,4	IS 1 38,5	P	210	90	200	46	654	69	981	184	2620
	IS 2 40,5					83	1180	124,5	1770	332	4720
1 1/4"	IS 44,5					0,25	3,6	0,38	5,4	1	14,4
31,75	IS 1 47	P	230	100	220	46	654	69	981	184	2620
	IS 2 49					74	1052	111	1578	296	4208
1 1/2"	IS 51,5					0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
38,1	IS 1 54,5	P	250	120	240	37	525	55,5	789	148	2105
	IS 2 57					67	953	100	1430	268	3812
2"	IS 65,5					0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
50,8	IS 1 68,5	P	320	200	250	26	375	39	582	104	1500
	IS 2 71					45,5	650	68	975	182	2600
2 1/2"	IS 83,5					0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
63,5	IS 1 86,5	P	350	230	300	32	455	48	682	128	1820
	IS 2 89					50	711	75	1068	200	2844
3"	IS 99					0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
76,2	IS 1 102	P	400	250	330	17	242	25,5	362	69	967
	IS 2 104,5					35	500	52,5	750	140	2000
4"	IS 124,5					0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
101,6	IS 1 128,5	P	580	300	350	12	170	18	256	48	682
	IS 2 132					23	327	34,5	490	92	1308
5"	IS 152					0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
127	IS 1 156	P	1000	500	380	12	170	18	256	48	682
	IS 2 158,5					21	298	31,5	448	84	1185
6"	IS 177,5					0,07	1	0,1	1,5	0,28	4
152,4	IS 1 180	P	1100	580	400	11	156	16,5	234	44	626
	IS 2 185					21	296	31,5	448	84	1185
8"	IS										
203,2	IS 1										
	IS 2										
10"	IS										
254	IS 1										
	IS 2										

Obs: Em temperatura superior a 200°C, consultar tabela pag. 29



Terminais:

Flanges Normas ANSI, DIN, JIS; Pontas Schedule 10, 40 e 80 para solda; Pontas Roscadas; Machos com rosca NPT ou BSP, em aço inoxidável, aço carbono e latão. Outros sob consulta, com desenho ou amostra.

Aplicações:

Para a condução de líquidos, vapores, gases corrosivos, combustíveis e lubrificantes para indústria em geral, ou aviação; oxigênio líquido, nitrogênio, argônio, GLP, amônia, produtos alimentícios, químicos, farmacêuticos, vácuo, etc.

Construção:

Tubo sanfonizado em aço inoxidável, liga AISI-321 / AISI-304 de 1/4" a 2" e AISI-304 de 2.1/2" a 6" com passo mais fechado do que o normal que aumenta a flexibilidade, reservando melhor comportamento do tubo sob tensões internas e dinâmicas. Revestido estanhamente com capa trançada de fios de aço inoxidável, liga AISI-304/304 L. Extremamente flexível, podendo ser usado em temperaturas de -196°C até + 600°C.

Ø Int. Nom. Mínimo psi/ mm.	Ø Ext. Máximo mm.	Tipo Hel. ou Par.	Raio Curvat. Mínimo C/L		Mínimo Compr. de Tubo p/ Vbr. mm	Pressão Recomendada					
			FLEX.	ESTAT.		Trabalho		Teste		Ruptura	
						Kg/cm²	Lb/pe²	Kg/cm²	Lb/pe²	Kg/cm²	Lb/pe²
1/4"	ISF 13,5				2	26,5	3	43	8	114	
0,35	ISF 1 15,5	H	80	40	110	120	1707	180	2560	480	6828
	ISF 2 17					190	2700	285	4050	780	10800
3/8"	ISF 16,5				2	26,5	3	43	8	114	
0,95	ISF 1 18	H	80	55	120	85	1200	127	1800	340	4800
	ISF 2 19,5					120	1750	184,5	2625	492	7000
1/2"	ISF 19,5				1,4	20	2,1	30	5,6	80	
1,27	ISF 1 21,5	H-P	100	60	140	80	1140	120	1700	320	4500
	ISF 2 23					120	1700	180	2550	480	6820
3/4"	ISF 29				0,4	6	0,6	9	1,7	24	
19,05	ISF 1 31	H-P	110	70	150	44	626	66	939	176	2500
	ISF 2 32,5					85	1350	142,5	2025	380	5400
1"	ISF 35,5				0,5	7	0,75	11	2	28	
25,4	ISF 1 39	F	130	80	180	46	654	69	981	184	2620
	ISF 2 41					83	1180	124,5	1770	332	4720
1.1/4"	ISF 45				0,25	3,6	0,38	5,4	1	14,4	
31,75	ISF 1 47,5	P	160	90	200	48	684	69	981	184	2620
	ISF 2 50					74	1052	111	1578	296	4208
1.1/2"	ISF 52				0,07	1	0,1	1,5	0,28	4	
38,1	ISF 1 55	F	200	100	210	37	526	55,5	789	148	2105
	ISF 2 57,5					67	953	100	1400	268	3812
2"	ISF 67				0,07	1	0,1	1,5	0,28	4	
50,8	ISF 1 69	F	260	120	220	26	375	39	562	104	1500
	ISF 2 71,5					45,5	650	68	975	182	2600
2.1/2"	ISF 84				0,07	1	0,1	1,5	0,28	4	
63,5	ISF 1 87	F	300	140	250	32	455	48	682	128	1820
	ISF 2 90					50	711	75	1066	200	2844
3"	ISF 99,5				0,07	1	0,1	1,5	0,28	4	
76,2	ISF 1 103	P	350	220	260	17	242	25,5	362	68	967
	ISF 2 105					33	509	52,5	750	140	2000
4"	ISF 125				0,07	1	0,1	1,5	0,28	4	
101,6	ISF 1 129	F	450	300	320	12	170	18	256	48	682
	ISF 2 132,5					23	327	34,5	490	92	1308
5"	ISF 152,5				0,07	1	0,1	1,5	0,28	4	
127	ISF 1 156,5	P	480	310	340	12	170	18	256	48	682
	ISF 2 160					21	298	31,5	448	84	1195
6"	ISF 179				0,07	1	0,1	1,5	0,28	4	
152,4	ISF 1 184	F	520	340	360	11	156	16,5	234	44	626
	ISF 2 191					21	298	31,5	448	84	1195
8"	ISF										
203,2	ISF 1										
	ISF 2										
10"	ISF										
254	ISF 1										
	ISF 2										

Obs: Em temperatura superior a 200° C, consultar tabela pag. 29



ISF Inox Sanfonizado fechado sem trançada externa.

ISF 1 Inox Sanfonizado fechado com um trançada externo.

ISF 2 Inox Sanfonizado fechado com dois trançadas externos.



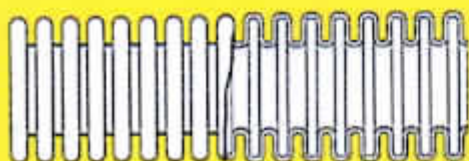
O tubo Sanfonizado S.P.T.F. é um tubo de metal flexível feito de várias formas:

A



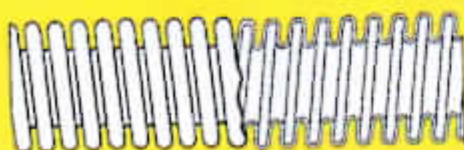
Por tubulação rígida de "Tomback".
Geralmente feito em liga de cobre ASTM B-135.
Os tubos rígidos são reduzidos a tubos de parede
fina (fig. A), sendo posteriormente sanfonizado.

B



Contorno anular (fig. B).
O tubo de contorno anular é assim designado
porque cada envolvimento é um círculo completo.

C



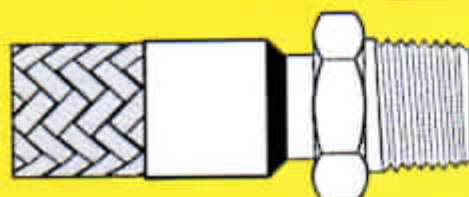
Contorno helicoidal (fig. C).
O tubo de contorno helicoidal é formado em uma
espiral com sanfonização contínua cobrindo todo
comprimento do tubo.

D



Após sanfonização, o tubo metálico flexível
"TOMBACK" assim denominado, recebe uma
cobertura externa de um ou mais trançados de
fios do mesmo ou outro material (fig. D), para
resistência adicional e prevenção de
alongamentos quando o tubo trabalha sob
pressão interna.

E



O tubo metálico flexível "Sanfonizado" é fornecido
com ou sem terminais. Comumente é fornecido
montado com terminais. Macho fixo, Pontas
Roscadas, Flanges, etc., Pronto para ser instalado
(fig. E). As condições de trabalho, pressão,
temperatura e movimentos determinarão o tipo
mais indicado.

O tubo sanfonizado de Tomback é fabricado em
passo

Normal
Fechado

Passo Normal é padrão, e está satisfatório entre o
tubo passo fechado e o tubo passo aberta.

Passo Fechado é feito com sanfonização reduzi-
da para dar maior vida e menor raio de curvatura
ao flexível.

Passo Aberto só é fabricado por encomenda.

Terminais:

Flanges Normas - ANSI, DIN, JIS; Machos fixos; Fêmeas fixas e giratórias, com adaptadores com rosca NPT ou BSP, em latão laminado ou aço carbono e pontas de cobre para refrigeração. Outros sob consulta, com desenho ou amostra.

Construção:

Tubo sanfonizado em liga Tomback ASTM B-135 sem costura, sem nenhum elemento orgânico e absolutamente vedado. Revestido externamente com capa trançada de fios da mesma liga do tubo. Extremamente flexível, podendo ser usado em temperaturas de -60°C até + 250°C.

Aplicações:

Para a condução de vapores, ar, água, gases, gás freon, gás ecológico, etc. Proteção de cabos elétricos em instalação à prova de tempo. Sistema de ar condicionado ou de aquecimento. Linhas de óleos combustíveis e lubrificantes, linha de vulcanização de pneus, prensas de borracha e plásticos, conexões vibratórias e em desnível, vácuo, etc.



Ø Int. Nom. Mínimo pol./mm	Ref.	Ø Ext. Máximo mm.	Tipo Hel. ou Par.	Raio Curv. Mínimo C/L		Mínimo Compr. de Tubo p/ Vbr. mm	Pressão Recomendada					
				FLEX.	ESTAT.		Trabalho		Teste		Ruptura	
							Kg/cm²	Lbf/pol²	Kg/cm²	Lbf/pol²	Kg/cm²	Lbf/pol²
1/4"	TS	13	H	90	25	105	1,75	25	2,6	37,5	7	100
	TS 1	15					55	782	82,5	1173	220	3128
6,35	TS 2	16,5					66	938	99	1408	264	3755
	TS 1	16,5	H	120	40	115	1,4	20	2,1	37,5	5,6	80
TS 2	20	42					597	63	896	168	2389	
9,52	TS 1	18,5					59	839	88,5	1259	236	3356
	TS 2	20										
1/2"	TS	19,5	H	150	70	130	1,4	20	2,1	37,5	5,6	80
	TS 1	22					45	640	67,5	960	180	2560
12,7	TS 2	22					63	896	94,5	1344	252	3584
	TS	29	H	200	100	160	1	14	1,5	21	4	56,8
TS 1	31	25					355	37,5	533	100	1422	
19,05	TS 2	32,5					43	611	64,5	917	172	2446
	TS	38,4	H	210	110	180	0,7	10	1	14	2,8	40
TS 1	41	22					313	33	469	88	1252	
25,4	TS 2	42,3					31	441	46,5	661	124	1754
	TS	45,1	H	230	120	200	0,8	11	1,2	17	3,2	45
TS 1	47,1	21					298	31,5	448	84	1194	
31,75	TS 2	49,5					31,5	448	47,8	672	127	1792
	TS	51,5	H	260	130	225	0,5	7	0,75	10,5	2	28
TS 1	54	24					341	36	512	96	1365	
38,1	TS 2	56					36	498	52,5	746	140	1990
	TS	66,5	P	320	200	250	0,6	8,5	0,9	12,7	2,4	34
TS 1	69,5	17					242	25,5	363	68	968	
50,8	TS 2	72					24	341	36	512	96	1365

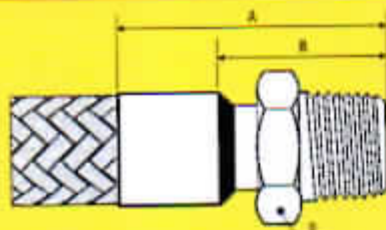
- TS** Tomback Sanfonizado sem trançada externa.
- TS 1** Tomback Sanfonizado com um trançada externa.
- TS 2** Tomback Sanfonizado com dois trançados externos.

Tubo Flexível Sanfonizado - Passo Fechado

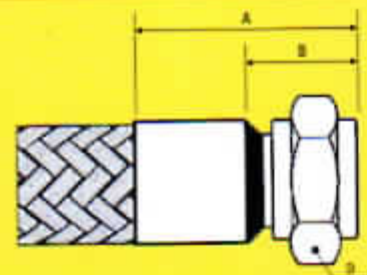
Ø Int. Nom. Mínimo pol./mm	Ref.	Ø Ext. Máximo mm.	Tipo Hel. ou Par.	Raio Curv. Mínimo C/L		Mínimo Compr. de Tubo p/ Vbr. mm	Pressão Recomendada					
				FLEX.	ESTAT.		Trabalho		Teste		Ruptura	
							Kg/cm²	Lbf/pol²	Kg/cm²	Lbf/pol²	Kg/cm²	Lbf/pol²
1/4"	TSF	13	H	60	35	90	1,75	25	2,6	37	7	100
	TSF 1	14,8					55	782	82,5	1173	220	3128
6,35	TSF 2	16,7					66	938	99	1408	264	3755
	TSF	16,4	H	70	50	100	1,4	20	2,1	37,5	5,6	80
TSF 1	18,4	42					597	63	896	168	2389	
9,52	TSF 2	20,1					59	839	88,5	1259	236	3356
	TSF	19,8	H	75	55	110	1,4	20	2,1	37,5	5,6	80
TSF 1	22,3	45					640	67,5	960	180	2560	
12,7	TSF 2	23,3					63	896	94,5	1344	252	3584
	TSF	28,8	H	125	70	140	1	14	1,5	21	4	56,8
TSF 1	30,1	25					355	37,5	533	100	1422	
19,05	TSF 2	32,9					43	611	64,5	917	172	2446
	TSF	38,7	H	140	80	160	0,7	10	1	14	2,8	40
TSF 1	41,4	22					313	33	469	88	1252	
25,4	TSF 2	42,7					31	441	46,5	661	124	1754
	TSF	45,3	H	160	100	180	0,8	11	1,2	17	3,2	45
TSF 1	47,4	21					298	31,5	448	84	1194	
31,75	TSF 2	50					31,5	448	47,8	672	127	1792
	TSF	52	H	200	100	200	0,5	7	0,75	10,5	2	28
TSF 1	54,2	24					341	36	512	96	1365	
38,1	TSF 2	56,5					36	497,8	52,5	746,7	140	1990
	TSF	66	P	250	120	230	0,6	8,5	0,9	12,7	2,4	34
TSF 1	69	17					242	25	363	68	968	
50,8	TSF 2	71,5					24	341	36	512	96	1365



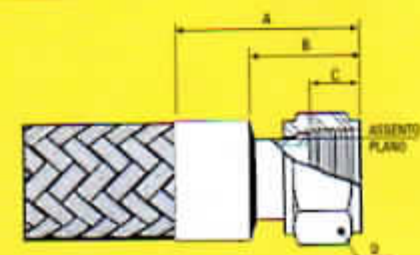
- TSF** Tomback Sanfonizado Fechado sem trançada externa.
- TSF 1** Tomback Sanfonizado Fechado com um trançada externa.
- TSF 2** Tomback Sanfonizado Fechado com dois trançados externos.



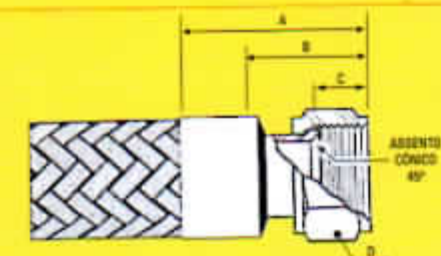
MFSI - Macho Fixo Soldado de Inox Para flexível Inox até 4".
 MFSA - Macho Fixo Soldado de Aço Carbono Para flexível Inox até 4".
 Para flexível Tomback até 2".
 MFSL - Macho Fixo Soldado de Latão Para flexível Inox ou Tomback até 2".
 Obs.: Solda liga de Prata consultar pressão de trabalho pag.29



FFSI - Fêmea Fixa Soldada de Inox Para flexível Inox até 4".
 FFSA - Fêmea Giratória Soldada de Aço Carbono Para flexível Inox até 4".
 Para flexível Tomback até 2".
 FFSL - Fêmea Fixa Soldada de Latão Para flexível Inox ou Tomback até 2".
 Obs.: Solda liga de Prata consultar pressão de trabalho Pag.29



FGSI - Fêmea Giratória Soldada de Inox Para flexível Inox até 4".
 FGSA - Fêmea Giratória Soldada de Aço Carbono Para flexível Inox até 4".
 Para flexível Tomback até 2".
 FGSL - Fêmea Giratória Soldada de Latão Para flexível Inox ou Tomback até 2".
 Obs.: Solda liga de Prata consultar pressão de trabalho Pag.29



FGSI -45 - Fêmea Giratória Soldada de Inox Para flexível Inox até 4".
 FGSA -45 - Fêmea Giratória Soldada de Aço Carbono Para flexível Inox até 4".
 Para flexível Tomback até 2".
 FGSL -45 - Fêmea Giratória Soldada de Latão Para flexível Inox ou Tomback até 2".
 Obs.: Solda liga de Prata consultar pressão de trabalho Pag.29

Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3"	4"
Ø EF. mm.	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6
A ± mm.	40	43	50	60	66	68	70	75	102	106	113
B ± mm.	25	27	30	35	40	43	44	49	62	66	73
D ± Pol./mm.	11/16	13/16	1"	1 1/4	1 1/2	1 7/8	2"	2 3/4	81,5	95	126,5
	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Oit.	Oit.	Oit.	Oit.
Ø Int. do Flexível mm.	1/4	3/8	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3"	4"
	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6

Rosca - BSPT - cônica conf. NM - ISO 7
 BSP - paralela conf. ISO 228-1
 NPT - cônica conf. ANSI-B1.20.1

Nota

Encomenda de outros tipos de rosca, sob norma ou desenho.
 Acima de 1 1/2", conf. A liga do material, a medida "D" não é padrão de mercado.

Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3"	4"
Ø EF. mm.	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6
A ± mm.	35	40	48	56	60	62	64	68	88	95	103
B ± mm.	20	24	28	30	35	37	39	43	48	55	63
D ± Pol./mm.	11/16	13/16	1"	1 1/4	1 1/2	1 7/8	2"	2 3/4	81,5	95	126,5
	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Oit.	Oit.	Oit.	Oit.
Ø Int. do Flexível mm.	1/4	3/8	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3"	4"
	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6

Rosca - BSPT - cônica conf. NM - ISO 7
 BSP - paralela conf. ISO 228-1
 NPT - cônica conf. ANSI-B1.20.1

Nota

Encomenda de outros tipos de rosca, sob norma ou desenho.
 Acima de 1 1/2", conf. A liga do material, a medida "D" não é padrão de mercado.

Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3"	4"
Ø EF. mm.	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6
A ± mm.	38	39	46	56	61	65	66	73	94	99	100
B ± mm.	22	23	26	31	36	40	41	48	54	59	60
C ± mm.	8	8,5	10	13	16	19	19	23	24	27	28
D ± Pol./mm.	11/16	13/16	1"	1 1/4	1 1/2	1 7/8	2 1/4	2 3/4	81,5	4"	126,5
	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Oit.	Oit.	Oit.	Oit.
Ø Int. do Flexível mm.	1/4	3/8	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3"	4"
	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6

Rosca - BSP - Paralela conf. ISO 228-1
 NPS - Paralela conf. ANSI-B1.20.1

Nota

Encomenda de outros tipos de rosca, sob norma ou desenho.
 Acima de 1 1/2", conf. a liga do material, a medida "D" não é padrão de mercado.

Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3"	4"
Ø EF. mm.	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6
A ± mm.	38	39	46	56	61	65	66	73	94	99	100
B ± mm.	22	23	26	31	36	40	41	48	54	59	60
C ± mm.	8	8,5	10	13	16	19	19	23	24	27	28
D ± Pol./mm.	11/16	13/16	1"	1 1/4	1 1/2	1 7/8	2 1/4	2 3/4	81,5	4"	126,5
	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Sext.	Oit.	Oit.	Oit.	Oit.
Ø Int. do Flexível mm.	1/4	3/8	1/2	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3"	4"
	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6

Rosca - BSP - Paralela conf. ISO 228-1
 NPS - Paralela conf. ANSI-B1.20.1

Nota

Encomenda de outros tipos de rosca, sob norma ou desenho.
 Acima de 1 1/2", conf. a liga do material, a medida "D" não é padrão de mercado.

A temperatura máxima p/ terminais soldados é - Aço Inox 600° C
 Aço Carbono até 400° C
 Latão até 180° C

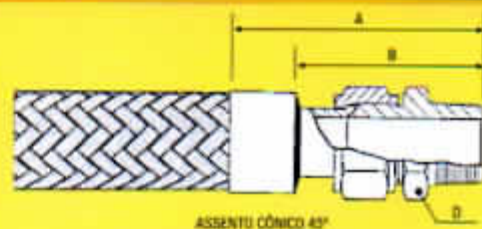
Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4
Ø EF. mm.	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6
A ± mm.	61	65	76	87	97	103	104	119	144	156	163
B ± mm.	46	48	58	62	72	78	78	94	104	116	123
D ± Pol./mm.	13/16 Sext.	13/16 Sext.	1 Sext.	1.1/4 Sext.	1.1/2 Sext.	1.7/8 Sext.	2 Sext.	2.3/4 Oit.	3 Oit.	4 Oit.	5 Oit.
Ø Int. do Flexível mm.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4
	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6

Rosca

- BSPT - cônica conf. NM - ISO 7
- BSP - paralela conf. ISO 228-1
- NPT - cônica conf. ANSI-B1.20.1
- NPS - paralela conf. ANSI-B1.20.1

Nota

Encomenda de outros tipos de rosca, sob norma ou desenho.
Acima de 1.1/2", conf. a liga do material, a medida "D" não é padrão de mercado.



ASSENTO CÔNICO 45°

- FGSI / AM - Fêmea Giratória Soldada de Inox com Adaptador Macho de Inox. Para flexível inox até 4".
 - FGSA / AM - Fêmea Giratória Soldada de Aço Carbono. Com Adaptador Macho de Aço Carbono. Para flexível inox até 4". Para flexível Tomback até 2".
 - FGSL / AM - Fêmea Giratória Soldada de Latão com Adaptador Macho de Latão. Para flexível inox ou Tomback até 2".
- Obs.: Solda liga de Prata consultar pressão de trabalho pag.29

Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4
Ø EF. mm.	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6
A ± mm.	54	60	72	82	89	96	98	112	139	151	163
B ± mm.	39	44	51	57	64	71	73	87	99	111	123
D ± Pol./mm.	11/16 Sext.	13/16 Sext.	1 Sext.	1.1/4 Sext.	1.1/2 Sext.	1.7/8 Sext.	2 Sext.	2.3/4 Oit.	3 Oit.	4 Oit.	5 Oit.
Ø Int. do Flexível mm.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4
	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6

Rosca

- BSPT - cônica conf. NM - ISO 7
- BSP - paralela conf. ISO 228-1
- NPT - cônica conf. ANSI-B1.20.1
- NPS - paralela conf. ANSI-B1.20.1

Nota

Encomenda de outros tipos de rosca, sob norma ou desenho.
Acima de 1.1/2", conf. a liga do material, a medida "D" não é padrão de mercado.



ASSENTO CÔNICO 45°

- FGSI / AF - Fêmea Giratória Soldada de Inox com Adaptador Fêmea de Inox. Para flexível inox até 4".
 - FGSA / AF - Fêmea Giratória Soldada de Aço Carbono. Com Adaptador Fêmea de Aço Carbono. Para flexível inox até 4". Para flexível Tomback até 2".
 - FGSL / AF - Fêmea Giratória Soldada de Latão com Adaptador Fêmea de Latão. Para flexível inox ou Tomback até 2".
- Obs.: Solda liga de Prata consultar pressão de trabalho pag.29

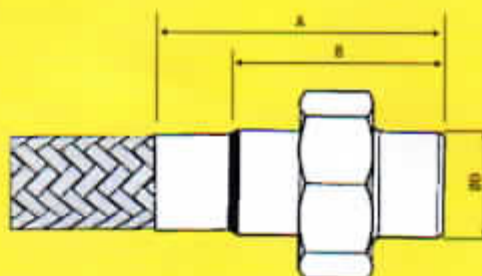
Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3
Ø Nom. EF. mm.	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2
A ± mm.	61	67	74	82	86	86	104	114	157	157
B ± mm.	45	51	54	57	63	71	60	90	118	118
D ± Pol./mm.	19 Sext.	22 Sext.	29 Sext.	35 Sext.	45 Sext.	57 Sext.	63 Sext.	76 Oit.	92 Oit.	108 Oit.
Ø Int. do Flexível mm.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	3	4
	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2

UI - União de Aço Inox com rosca cônica

- Assento cônico de aço inoxidável
- Comercial - AISI-304
- Rosca NPT - cônica conf. ANSI-B1.20.1
- Rosca BSPT - cônica conf. NM ISO 7
- Para flexível inox até 3".

UA - União de Aço Carbono com rosca cônica

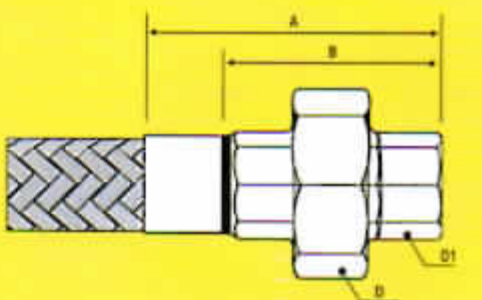
- Assento cônico de aço carbono ou bronze
- Comercial - ASTM A-105
- Rosca NPT - cônica conf. ANSI-B1.20.1
- Rosca BSPT - cônica conf. NM ISO 7



Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4
Ø EF. mm.	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6
A ± mm.	56	60	66	79	84	93	98	107	125	144	154
B ± mm.	40	44	46	54	59	68	73	82	85	104	114
D - Oitavado mm.	34	38	45	55	63	77	84	101	120	137	178
D1 - Oitavado mm.	19	23	27	34	41	50	57	70	85	104	132
Ø Int. do Flexível mm.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4
	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6

UII - União de Ferro Fundido Nodular

- Assento cônico de bronze
- Rosca NPT - cônica conf. ANSI-B1.20.1
- Rosca BSP - paralela conf. ISO 228-1
- Para flexível inox até 3".



A temperatura máxima p/ terminais soldados é:

- Aço Inox até 600° C
- Aço Carbono até 400° C
- Latão até 180° C
- Assento de Bronze até 250° C

Terminal

- Aço Inox AISI-304
- Aço Carbono SAE-1010/20
- Latão ASTM-B-16

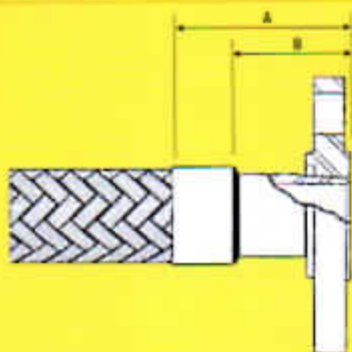


Escape para uso com Chave de Cero

- PRSI - Ponta Roscada Soldada de Inox. Para flexível Inox até 6".
- PRSA - Ponta Roscada Soldada de Aço Carbono Para flexível Inox até 6".
- Rosca BSPT - Cônica conforme NM ISO 7
- Rosca NPT - Cônica conforme ANSI-B1.20.1

Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6	
A ± mm.	54	58	66	70	76	87	89	87	117	117	142	142	167	
B ± mm.	38	42	45	45	51	64	64	64	77	77	102	102	127	
Ø Int. do Flexível	Pol. 1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6	
	mm.	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6	127	152,4

Ponta Roscada Schedule 40 em Aço Inoxidável ou Aço Carbono

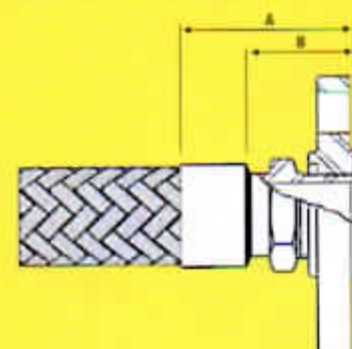


- PRSI / FLRI - Ponta Roscada Soldada de Inox com Flange Roscada de Inox - AISI 304. Para flexível Inox até 6".
- PRSA / FLRA - Ponta Roscada Soldada de Aço Carbono com Flange Roscada de Aço Carbono - ASTM A 105 ou SAE 1010/20. Para flexível Inox até 6".

Ø Nom. Pol.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6	
A ± mm.	65	70	76	87	87	87	117	117	142	142	167	
B ± mm.	45	45	51	64	64	64	77	77	102	102	127	
Ø Int. do Flexível	Pol. 1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6	
	mm.	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6	127	152,4

Ponta Roscada Schedule 40 em Aço Inoxidável ou Aço Carbono

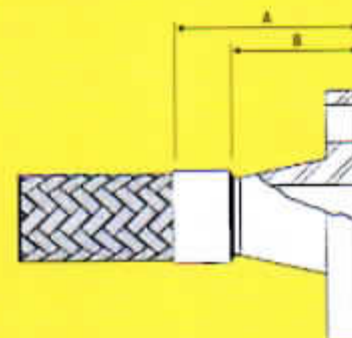
- Flange norma: ANSI 150 e 300 Lbs
- Rosca NPT - cônica conforme ANSI-B1.20.1
- Material: tubo Schedule 40
- Inox: ASTM A 312
- Aço Carbono: ASTM A 53 / ASTM A 106



- MFSI / FLRI - Macho Fixo Soldado de Inox com Flange Roscada de Inox - AISI 304. Para flexível Inox até 4".
- MFSA / FLRA - Macho Fixo Soldado de Aço Carbono com Flange Roscada de Aço Carbono - ASTM A-105 ou SAE 1010/20. Para flexível Inox até 4".
- MFSL / FLRA - Macho Fixo Soldado de Latão - Solda liga de Prata com Flange Roscada de Aço Carbono ASTM A-105 ou SAE 1010/20. Para flexível Tombac até 2".

Ø Nom. Pol.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	
A ± mm.	52	60	66	68	69	74	97	104	113	
B ± mm.	30	35	41	43	44	49	57	64	73	
Ø Int. do Flexível	Pol. 1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	
	mm.	6,35	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6

- Rosca NPT - cônica cont. ANSI-B1.20.1
- Flange norma: ANSI-150 e 300 Lbs



- FLWNI - Flange Welding Neck de Inox - AISI 304 Para flexível Inox até 6".
- FLWNA - Flange Welding Neck de Aço Carbono - ASTM A-105 Para flexível Inox até 6".

Obs.: Sob norma, analisamos outros tipos de Flanges Welding Neck. O fornecimento de FLWNI será feito sob prévia consulta.

Ø Nom. Pol.	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6	
ANSI A ± mm.	-	68	77,4	80,6	82,1	86,9	86,5	109,8	109,8	116,2	126,9	128,9	
150 LBS B ± mm.	-	47,6	52,4	55,6	57,1	61,9	63,5	69,8	69,8	76,2	88,9	88,9	
ANSI A ± mm.	-	72,4	82,1	86,9	90,1	93,3	94,8	116,2	119,2	125,7	138,4	138,4	
300 LBS B ± mm.	-	52,4	57,1	61,9	65,1	68,3	69,8	76,2	79,4	85,7	98,4	98,4	
DIN A ± mm.	52	58	63	63	65	67	70	85	90	92	96	95	
2633 B ± mm.	35	35	38	38	40	42	45	45	50	52	55	55	
DIN A ± mm.	52	58	65	65	67	70	73	92	98	105	108	115	
2635 B ± mm.	35	38	40	40	42	45	48	52	58	65	68	75	
Ø Int. do Flexível	Pol. 3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6	
	mm.	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6	127	152,4

A temperatura máxima p/ terminais soldados é... Aço Inox 600° C
Aço Carbono até 400° C
Latão até 180° C

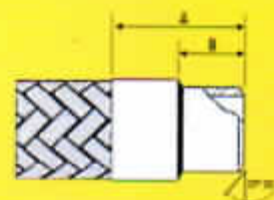
Ø Nom. Pol.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6
A ± mm.	41	41	45	50	50	50	63	63	76	76	76	110	110
B ± mm.	25	25	25	25	25	25	38	38	38	38	38	70	70
Ø Int. do Flexível mm.	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6
	6,35	9,52	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,1	101,6	127	152,4

PSB - Ponta Soldada Biselada de Aço Inox.
Para flexível Inox até 6".

Material: Tubo Schedule 10,40
Inox: ASTM A-312

PSBA - Ponta Soldada Biselada de Aço Carbono.
Para flexível Inox até 6".

Aço Carbono: ASTM A-53 / ASTM A-106



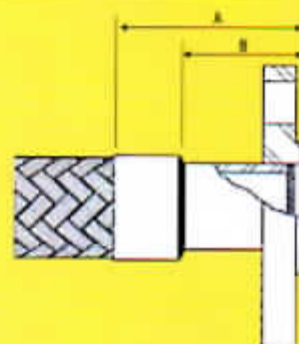
Ø Nom. Pol.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6
A ± mm.	53	61	65	65	68	71	93	99	105	110	112
B ± mm.	33	36	40	40	43	46	53	59	65	70	72
Ø Int. do Flexível mm.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6
	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,1	101,2	127	152,4

PSI / FLSI - Ponta Soldada de Inox com Flange Soldada de Aço Inox AISI-304. Para tubo Inox até 6".

Material: Tubo Schedule 40
Inox: ASTM A-312

PSA / FLSA - Ponta Soldada de Aço Carbono com Flange Soldada de Aço Carbono ASTM A-106 ou SAE 1010/20.
Para tubo Inox até 6".

Aço Carbono: ASTM A-53 / ASTM A-106
Flange tipo: Slip-on e liso
Norma: ANSI, DIN e JIS



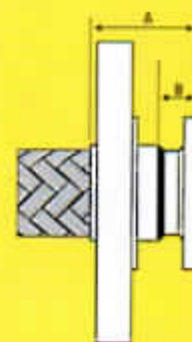
Ø Nom. Pol.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6	Norma
A ± mm.	29	37	40	40	42	48	63	63	68	70	70	DIN
A ± mm.	27	33	34	35	37	38	54	55	58	60	64	ANSI
B ± mm.	9	12	15	15	17	23	23	23	28	30	30	DIN
B ± mm.	7	8	9	10	12	13	14	15	18	20	24	ANSI
Ø Int. do Flexível mm.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6	
	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6	127	152,4	

PCI / FLMI - Pestana Curta de Aço Inox - Solda Inox (Argônio), com Flange Móvel de Aço Inox AISI-304

Material: Pestana estampada de Aço Inox - Sch. 10 (Face sem ranhura)

PCI / FLMA - Pestana Curta de Aço Inox - Solda Inox (Argônio), com Flange Móvel de Aço Carbono ASTM A-106 ou SAE 1010/20.
Para flexível inox até 6".

Flange tipo: Slip-on e liso
Norma: ANSI, DIN e JIS
Obs.: Geralmente usado em tubos de comprimentos reduzidos.



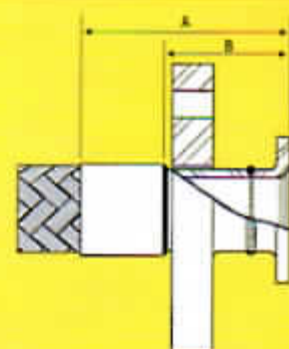
Ø Nom. Pol.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6
A ± mm.	57	66	72	75	79	85	106	109	119	121	130
B ± mm.	37	41	47	50	54	60	66	69	79	81	90
Ø Int. do Flexível mm.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6
	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,6	127	152,4

PLI / FLMI - Pestana Longa de Aço Inox - Solda Inox (Argônio), com Flange Móvel de Aço Inox AISI-304

Material: Tubo Schedule 10 ou 10S, soldado em pestana estampada de aço inox Sch. 10

PLI / FLMA - Pestana Longa de Aço Inox - Solda Inox (Argônio), com Flange Móvel de Aço Carbono ASTM A-106 ou SAE 1010/20.
Para flexível inox até 6".

Flange tipo: Slip-on e liso
Norma: ANSI, DIN e JIS



Ø Nom. Pol.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6
A ± mm.	57	66	72	75	79	85	106	109	119	121	130
B ± mm.	37	41	47	50	54	60	66	69	79	81	90
Ø Int. do Flexível mm.	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6
	12,7	19,05	25,4	31,75	38,1	50,8	63,5	76,2	101,2	127	152,4

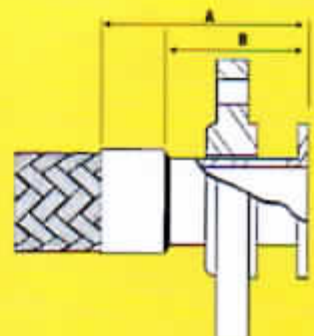
PFI / FLMI - Porta Flange de Aço Inox com Flange Móvel de Aço Inox AISI-304

Material: Aço 304 - SAE 1010/20
Porta Flange: Schedule 40 ou 40s

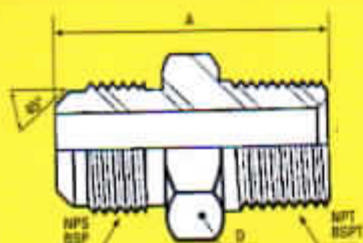
PFI / FLMA - Porta Flange de Aço Inox com Flange Móvel de Aço Carbono ASTM A-106 ou SAE 1010/20

PFA / FLMA - Porta Flange de Aço Carbono com Flange Móvel de Aço Carbono ASTM A-106 ou SAE 1010/20.
Para flexível inox até 6".

Flange tipo: Slip-on, Lap-Joint e liso
Norma: ANSI, DIN e JIS



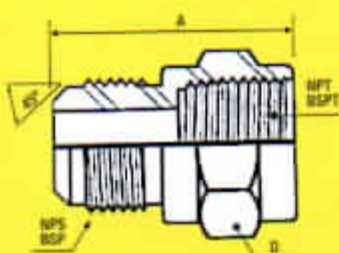
A temperatura máxima p/ terminais soldados é... | Aço Inox 600° C
| Aço Carbono até 400° C



AM - Adaptador macho/macho

Rosca
 BSPT Cônica conf. NM - ISO 7
 BSP Paralela conf. ISO 228-1
 NPT Cônica conf. ANSI-B1.20.1
 NPS Paralela conf. ANSI-B1.20.1

Nota
 Encorreda de outros tipos de rosca, sob norma ou desenho.
 Acima de 1.1/2", conf. a liga do material, a medida "D" não é padrão de mercado.



AF - Adaptador macho/fêmea

Material
 Aço Inox AISI Série 300
 Aço Carbono SAE-1010/20
 Latão ASTM-B.16

Terminal e Flexível Norm./Int. Pol./mm.	A ± mm.	D	Referência com rosca BSP x BSPT	Referência com rosca NPS x NPT
1/4"	34	sex. 11/16"	AMS-14 AMA-14 AML-14	AMS-14 AMA-14 AML-14
3/8"	35	sex. 13/16"	AMI-38 AMA-38 AML-38	AMI-38 AMA-38 AML-38
1/2"	41	sex. 1"	AM-12 AMA-12 AML-12	AM-12 AMA-12 AML-12
3/4"	45	sex. 1.1/4"	AMI-34 AMA-34 AML-34	AMI-34 AMA-34 AML-34
1"	54	sex. 1.1/2"	AM-1 AMA-1 AML-1	AM-1 AMA-1 AML-1
1.1/4"	59	sex. 1.7/8"	AM-114 AMA-114 AML-114	AM-114 AMA-114 AML-114
1.1/2"	59	sex. 2"	AM-112 AMA-112 AML-112	AM-112 AMA-112 AML-112
2"	72	ótav. 2.3/4"	AM-2 AMA-2 AML-2	AM-2 AMA-2 AML-2
1/4"	27	sex. 11/16"	AFI-14 AFA-14 AFL-14	AFI-14 AFA-14 AFL-14
3/8"	31	sex. 13/16"	AFI-38 AFA-38 AFL-38	AFI-38 AFA-38 AFL-38
1/2"	36	sex. 1"	AFI-12 AFA-12 AFL-12	AFI-12 AFA-12 AFL-12
3/4"	40	sex. 1.1/4"	AFI-34 AFA-34 AFL-34	AFI-34 AFA-34 AFL-34
1"	46	sex. 1.1/2"	AFI-1 AFA-1 AFL-1	AFI-1 AFA-1 AFL-1
1.1/4"	52	sex. 1.7/8"	AFI-114 AFA-114 AFL-114	AFI-114 AFA-114 AFL-114
1.1/2"	53	sex. 2"	AFI-112 AFA-112 AFL-112	AFI-112 AFA-112 AFL-112
2"	65	ótav. 2.3/4"	AFI-2 AFA-2 AFL-2	AFI-2 AFA-2 AFL-2

Fig. 1

Corte o tubo no comprimento desejado, não esquecendo de descontar antes o comprimento dos terminais (medida "B" da página de terminais).
 Corte o tubo na abertura dos elos da sanfonização, acoplado machos roscados, fêmeas giratórias, flanges com porta-flanges ou outro a critério.

Fig. 2

Seção do tubo com duas peças antes da montagem.

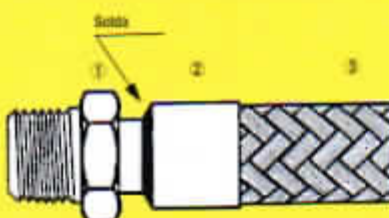
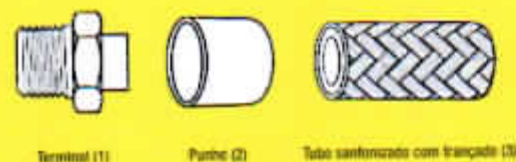
Fig. 3

Primeiro o ponto é deslizado até a ponta do tubo, e em seguida é aparada possíveis pontas de fios da trança, logo após o ponto é soldado com o tubo e a trança simultaneamente.

Fig. 4

Após o procedimento da fig.3, o terminal roscado (ou flange) é soldado entre o tubo e a junta soldada formando uma só solda. (Usar solda compatível com a liga de flexível e terminais).

Nota: Após o tubo montado será necessário realizar um teste hidrostático ou pneumático até 1,5 vezes a pressão que o tubo irá trabalhar e no máximo conforme páginas 7 a 11 para cada bitola.



Todo tubo montado tem seu comprimento medido de ponta a ponta.
 Para encontrar o comprimento só de tubo flexível procure nas páginas de terminais o comprimento "B" e subtraia a soma de duas extremidades.

Exemplos de comprimento dos flexíveis montados com terminais S.P.T.F.
 Obs.: A medida "L" pode variar para mais: 1,5%; e para menos: 1%.



Fig. 1- macho fixo e fêmea fixa



Fig. 6- macho fixo e fêmea giratória



Fig. 2- ponta soldada e ponta soldada



Fig. 7- curva 45° e curva 90°

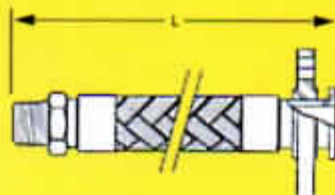


Fig. 3- macho fixo e flange móvel

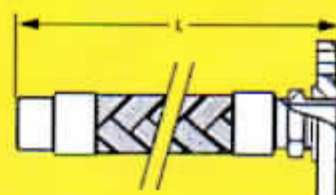


Fig. 8- ponta soldada e macho fixo com flange roscado

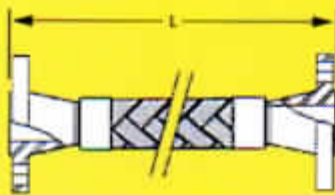


Fig. 4- flange welding neck e flange welding neck

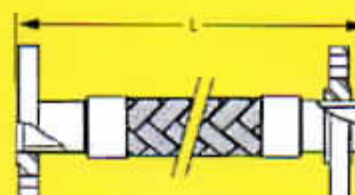


Fig. 9- flange soldada e flange móvel



Fig. 5- curva 45° com flange móvel e fêmea giratória



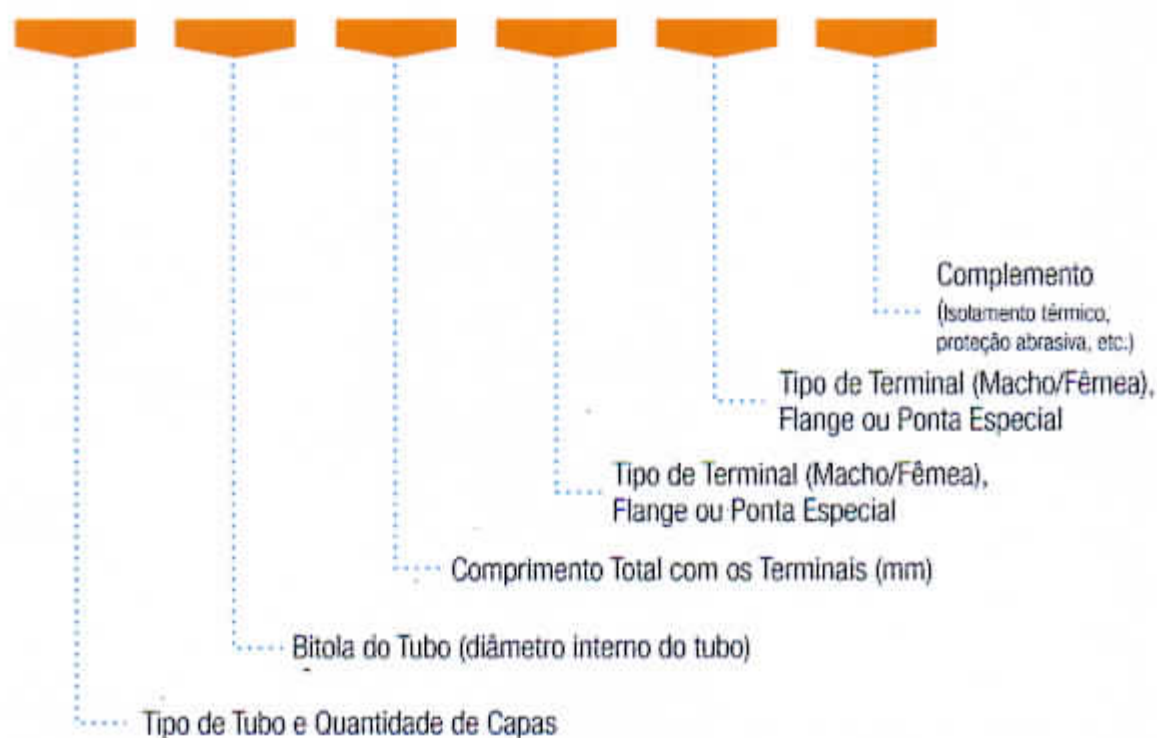
Fig. 10- macho fixo e curva 90° com flange soldada

Veja
como adquirir
tubos flexíveis
S.P.T.F.

☐ Para aquisição correta de tubos flexíveis é necessário conhecer as seguintes informações:

- A** Fluido a ser transportado
- B** Temperatura de trabalho
- C** Pressão de trabalho
- D** Tipo de movimento (estático ou dinâmico)

e a especificação do tubo conforme regra abaixo:

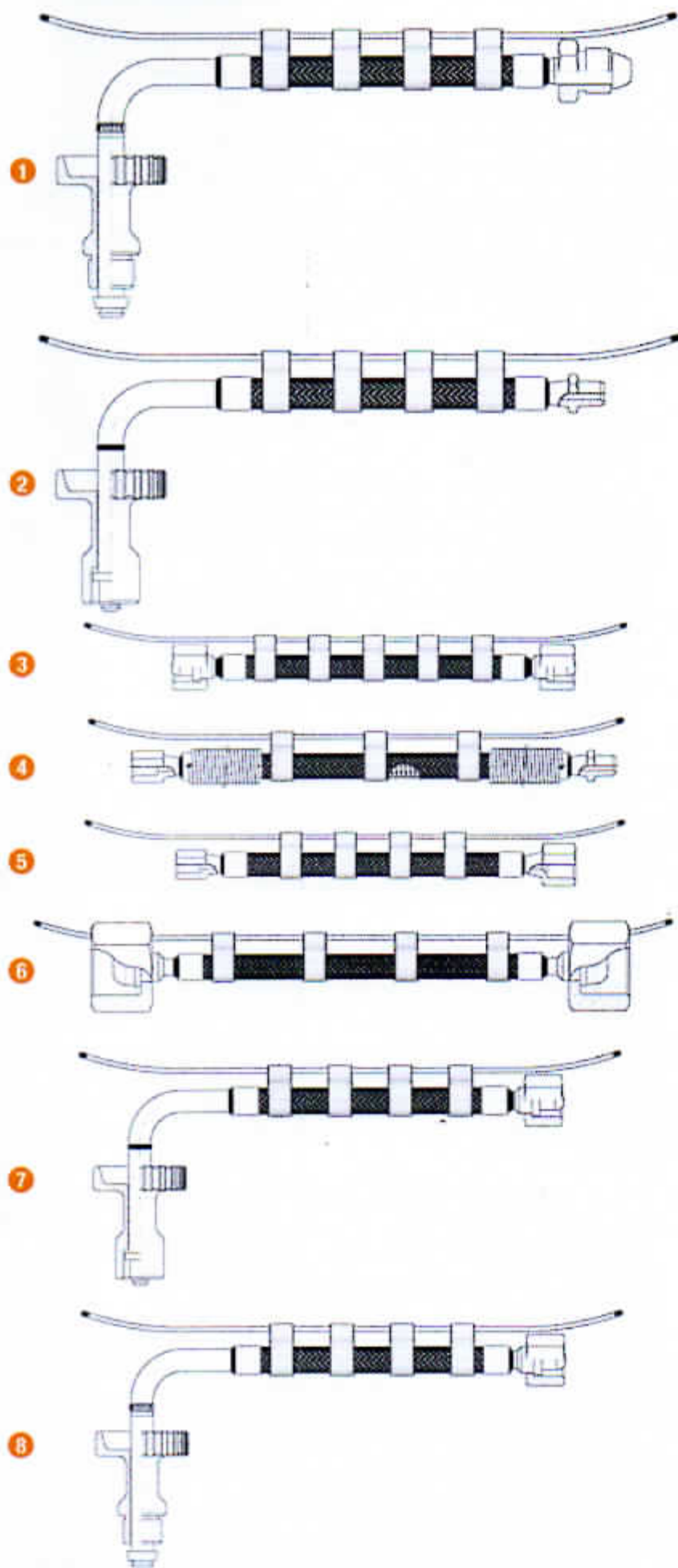


Exemplo:

IS 1-1/2" x 500 - MFSI 34 NPT - FCSI 34 NPS

Tubo Inoflex Sanfonizado com um trançado, Ø int. 1/2" x 500mm de comprimento ponta a ponta com um terminal Macho Fixo Soldado de Inox com rosca 3/4" NPT e Fêmea Giratória Soldada de Inox com rosca 3/4" NPS.

Exemplo dos Tubos Sanfonizados "INOFLEX"



- Normalmente usados em máquinas de enchimento ou descarga de cilindros, tanques de argônio, oxigênio, nitrogênio, hidrogênio ou qualquer outro produto em forma de gás ou líquido.
- Fabricado em Aço Inoxidável classe 300 incluindo o cabo de segurança. Somente em liga de latão, são as manoplas das figuras 1, 2, 7 e 8 e as porcas das flanges giratórias. Fêmeas e Machos giratórios das figuras 1, 3, 6, 7 e 8.
- Oferecidos com Ø int. 1/4", podendo trabalhar com pressão de 0 a 3600 psi. Temperatura de -196°C até + 600°C para tubo inoxidável.

Fig. 1



- RTMA - Reforço total de mola de aço carbono zincado.
- 1RPMA - Um reforço parcial de mola de aço carbono zincado.
- *2 RPMA - Dois reforços parciais de mola de aço carbono zincado.
- RTMI - Reforço total de mola de aço inoxidável.
- 1 RPMI - Um reforço parcial de mola de aço inoxidável.
- 2 RPMI - Dois reforços parciais de mola de aço inoxidável.

Ex.: IS 1 - 1/2 x 1000 - 2 FCSI - 12 - BSP - *2 RPMA
Inox sanfonizado com 1 trançado Ø int. 1 / 2" x 1000mm com
2 fêmeas giratórias soldadas de aço inox de 1 / 2" rosca BSP
e 2 reforços parciais de mola de aço carbono zincado.

Tubo de aço inoxidável ou tumbuck, com reforço parcial ou total de mola de aço carbono zincado ou aço inoxidável, para limitar o raio de curvatura do flexível junto aos terminais e o protege-lo quanto ao arraste no manuseio.

Fig. 2



- 1 TRFS - Um trançado de fios de fibra sintética.
- 2 TRFS - Dois trançados de fios de fibra sintética.

Ver nota

Tubo de aço inoxidável ou tumbuck, com 1 ou 2 trançados metálicos, mais 1 ou 2 trançados de fibra sintética para evitar a perda de calor do flexível e protegê-lo do calor irradiado externamente.

Fig. 3



- 1 TRFS - Um trançado de fios de fibra sintética.
- *2 TRFS - Dois trançados de fios de fibra sintética.
- **1 TRAX - Um trançado de fios de aço inoxidável.
- 2 TRAX - Dois trançados de fios de aço inoxidável.

Ver nota

Tubo de aço inoxidável ou tumbuck, com 1 ou 2 trançados metálicos, mais 1 ou 2 trançados de fibra sintética, mais de 1 ou 2 trançados de aço inoxidável.

Obs.: Os trançados de fibra sintética são usados nos tubos flexíveis para evitar a perda de calor do produto conduzido, e o trançado de aço inoxidável é usado para protegê-los dos respingos do lingotamento contínuo em aciaria, dentre outros trabalhos.

Ex.: IS 1 - 3/4 x 1000 - 2 MFSA - 34 - NPT - *2TRFS / **1 TRAX
Inox sanfonizado com 1 trançado Ø int. 3/4" x 1000mm com 2 machos fixos soldadas de aço carbono de 3/4" rosca NPT, 2 trançados de fios de fibra sintética e 1 trançado de fios de aço inoxidável.

Fig. 4



CTBS - Cobertura total de borracha sintética
[Temperatura máxima +90°C].

Tubo de aço inoxidável ou tumbuck com 1 ou 2 trançados metálicos, mais uma cobertura total de borracha sintética para proteger o flexível da condensação em temperaturas negativas e também proteger o trançado metálico de quebra dos fios que o compõe e do arraste manual em área de trabalho no chão.

Nota: O trançado isolante do calor é indicado para aplicações de revestimento (exceto chama direta) e sua eficácia chega a 260°C.

Pode ser adaptado qualquer tipo de terminais roscados, flangeados ou outros, nos tubos sanfonizados de aço inoxidável ou sanfonizados de tumbuck.

Fig. 5



- RTCA - Reforço total de condute de aço carbono zincado.
- 1 RPCA - Um reforço parcial de condute de aço carbono zincado.
- 2 RPCA - Dois reforços parcial de condute de aço carbono zincado.

Tubo de aço inoxidável ou tomback, com reforço parcial ou total de condute flexível zincado para proteção da trança e do flexível contra abrasão ou respingos e também limitar o raio de curvatura do flexível quando menor que o especificado para mínimo raio de curvatura deste catálogo.

Fig. 6



- 1 TRFS - Um trançado de fios de fibra sintética.
- *2 TRFS - Dois trançados de fios de fibra sintética.
- **RTCA - Reforço total de condute de aço carbono zincado.

Ex: IS 1 - 1" x 1000 - 2 PFV/FLMA - 1"ANSI - 150 lbs - *2 TRFS / **RTCA

Inox sanfonizado com 1 trançado, Ø int. 1" x 1000mm com 2 porta flanges aço inox com flange móvel de aço carbono de 1"

ANSI - 150 lbs, 2 trançados de fios de fibra sintética e reforço total de condute de aço carbono zincado.

Ver nota

Tubo de aço inoxidável ou tomback, com 1 ou 2 trançados metálicos, mais 1 ou 2 trançados de fibra sintética e mais um reforço total de condute flexível de aço carbono zincado para proteção do trançado protetor de calor, quando do possível arrasto no manuseio.

Fig. 7



- *RTCA - Reforço total de condute de aço carbono zincado.
- 1 TRFS - Um trançado de fios de fibra sintética.
- **2 TRFS - Dois trançados de fios de fibra sintética.

Ex:
IS 1 - 1.1/2 x 1000 - 2 MFSA - 112 - BSP - *RTCA / **2 TRFS
Inox sanfonizado com 1 trançado, Ø int. 1.1/2" x 1000mm com 2 machos fixos soldados de aço carbono de 1.1/2" rosca BSP, reforço total de condute de aço zincado e 2 trançados de fios de aramida sobre o reforço total.

Ver nota

Tubo de aço inoxidável ou tomback, com 1 ou 2 trançados metálicos, mais um reforço total de condute flexível de aço carbono zincado mais 1 ou 2 trançados de fibra sintética.
Obs.: O trançado sobre o condute é para a proteção do calor interno e da irradiação do calor externo e o condute serve para limitar o raio de curvatura especificado neste catálogo.

Pode ser adaptado qualquer tipo de terminais roscados, flangeados ou outros, nos tubos sanfonizados de aço inoxidável ou sanfonizados de tomback.

Nota

O trançado isolante do calor é indicado para aplicações de revestimento (exceto chama direta) e sua eficácia chega a 260°C.

Pode ser adaptado qualquer tipo de terminais roscados, flangeados ou outros, nos tubos sanfonizados de aço inoxidável ou sanfonizados de tomback.



- CA-1 - TRFS Conduíte com um trançado de fios de fibra sintética.
- CA-2 - TRFS Conduíte com 2 dois trançados de fios de fibra sintética.
- CA-1 - TRAC Conduíte com um trançado de fios de aço carbono zincado.
- CA-2 - TRAC Conduíte com dois trançados de fios de aço carbono zincado.
- CA-1 - TRT Conduíte com um trançado de fios de liga de cobre tomback.
- CA-2 - TRT Conduíte com dois trançados de fios de liga de cobre tomback.

Fig. 8

Conduíte flexível de aço zincado "CA" com 1 ou 2 trançados metálicos de tomback ou aço carbono zincado para proteção de fios de máquinas, com trança de fibra sintética para a proteção de fios, do calor externo irradiado.

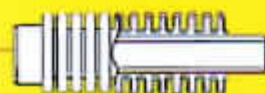


Fig. 9

Tubo de aço inoxidável sem trançado, usado para absorver movimentos axiais em tubulações retas. É constituído de um flexível tendo em seu interior um tubo guia e, é geralmente usado em pequenos comprimentos.



Fig. 10

Tubo encamisado de aço inoxidável com câmara para linha de vapor de aquecimento ou linha de restrição do produto conduzido pelo flexível interno.



Fig. 11

Tubo flexível de aço inoxidável com câmara de vácuo para trabalhar em sistema criogênico. Tubo Flexível interno com 1 trançado de aço inoxidável, revestido externamente com dois trançados de fios de fibra sintética e externamente outro tubo de aço inoxidável com 1 ou 2 trançados de fios de aço inoxidável fazendo câmara para atuação do vácuo.



Fig. 12

Junta flexível tipo simples feita em aço inoxidável para trabalhar em deslocamento duplo, montada em tubo de aço inoxidável Schedule 10s ou Schedule 40s ou em aço carbono Schedule 40.



Fig. 13

Tubo de aço inoxidável com tubo tipo gramínto de aço carbono zincado ou inoxidável internamente, para reforçar e limitar o raio de curvatura e facilitar a velocidade do fluxo reduzindo a ressonância e minimizando a perda de carga.

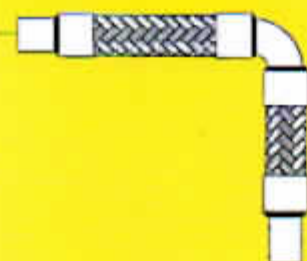


Fig. 14

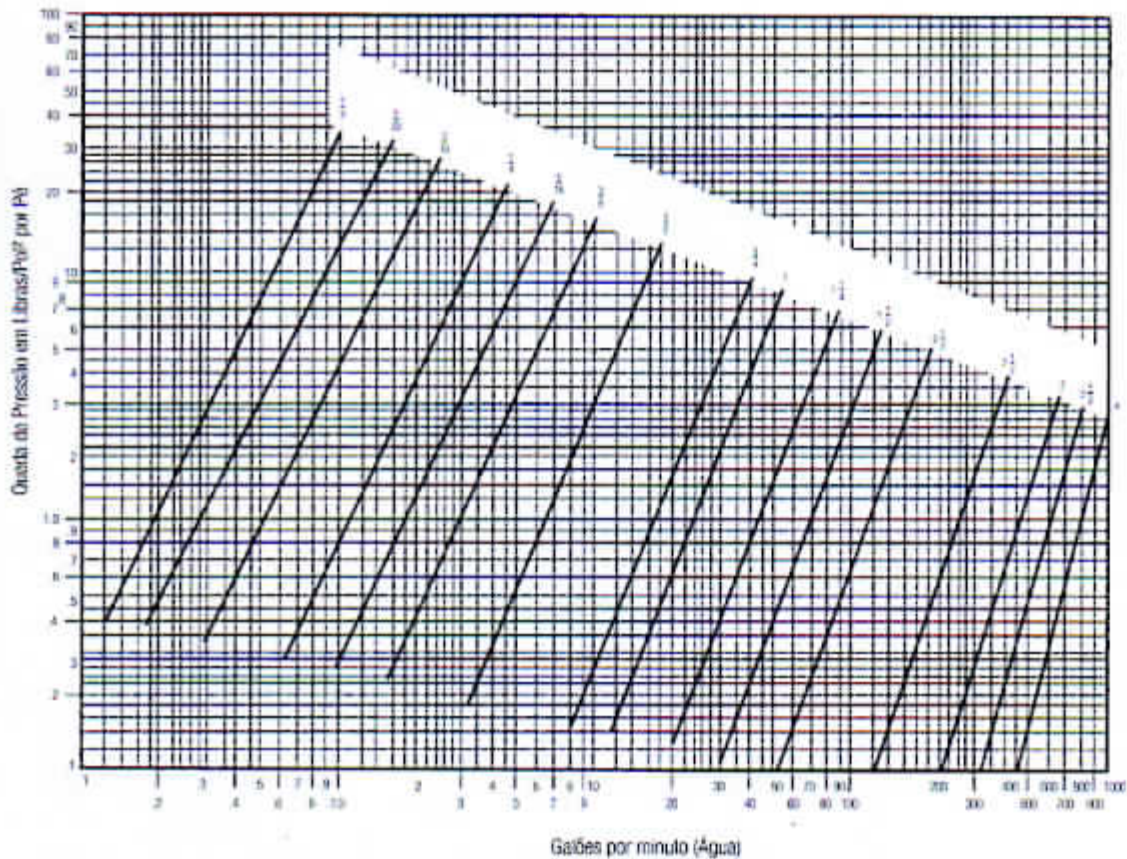
Tubo de aço inoxidável ou tombac tipo "VIBRAFLEX" para montagem a 90° em instalações de máquinas ou compressores, para absorver movimentos vibratórios vertical e horizontal em baixa ou alta frequência, associada a baixa ou alta amplitude.

Obs.: As figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14 por ser sua construção muito detalhada, geralmente sua montagem é feita por solicitação do cliente e/ou desenho equivalente.

Dados sobre queda de pressão:

Por causa da construção do tubo metálico flexível ser sanfonizado, seu fator de fricção e queda de pressão resultante é maior que em tubos de furo liso.

O quadro abaixo dá a queda de pressão para várias classificações de fluxo com água como meio.



1 Galão = 3.78 litros

1 Pé = 30.48 cm

1 Kgf/cm² = 14,2234 PSI

Exemplo:

Se dois Galões por minuto de água devem ser transportados através de um tubo sanfonizado de 3/8" de diâmetro interno, localize 2 GPM na escala horizontal e projete verticalmente até a linha inclinada na qual o diâmetro interno do flexível desejado é interseccionada. A leitura na escala vertical indica a queda de pressão esperada (0,45 PSI/Pé). Se excessiva, selecione um tubo com diâmetro interno maior e prove da mesma maneira.

Nota: Velocidades de fluido extremamente altas em tubos sanfonizados devem ser evitadas, já que as corrugações podem se forçadas sob vibração ressonante, resultar em falência prematura por fadiga. Velocidades além de 50m/seg. Podem causar essa condição.

Velocidade máxima recomendada $\left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ a } 5 \text{ m/seg. para líquidos} \\ 15 \text{ a } 30 \text{ m/seg. para gases} \end{array} \right.$

Coisas importantes a serem lembradas quanto a instalação e montagem dos tubos metálicos flexíveis.

Há três pontos fundamentais a serem lembrados:

- 1 - O flexível não deve ser curvado abaixo do mínimo raio de curvatura recomendado.
- 2 - Sempre instale sem torcer; torceduras desenvolvem tensão de torção nociva ao flexível.
- 3 - Sempre instale de tal modo que a flexão tenha lugar em um plano.

Instalações Típicas

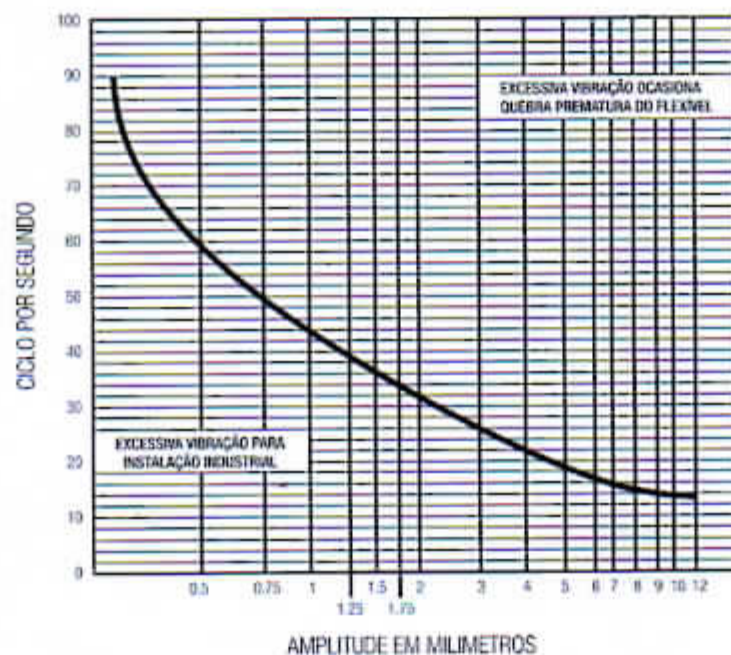
Desalinhamento:

Para desalinhamento e facilidade de instalação onde não há movimento significativa ou vibração, consulte instalação de tubo flexível em OFF-SET na página 27 e colunas de especificações sobre Raio de Curvatura Mínimo (C/L) permanente para cada tipo de bitola do flexível sanfonizado.



Movimento deslocado (OFF-SET):

Para movimento em Off-Set intermitente os quadros nas páginas 7 a 11 e as colunas para Mínimo Raio de Curvatura (C/L) para flexão constante para cada tipo e bitola do flexível sanfonizado.



Vibração

A vibração normal encontrada nas aplicações gerais industriais é ilustrada no quadro acima. Sob essas condições o comprimento exposto do sanfonizado (Dimensão "F" do desenho à direita do quadro), nunca deve ser menor que o comprimento (dado) nas especificações de "Comprimento Mínimo para Vibração Normal" para cada tipo e bitola de tubo sanfonizado das páginas 7 a 11.

Discriminação da fórmula

- A - Diâmetro de curvatura [raio de curvatura mínimo C/L (pags. 7 a 11), p/ flexão constante x2].
- B - Fator incluindo o comprimento dos terminais e uma tolerância para seções retas do tubo flexível.
- T - É a distância que é deslocado o tubo no seu movimento.

Diã. Nom.	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1.1/4"
B	150	170	220	260	300	350

Diã. Nom.	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	5"	6"
B	400	500	600	650	750	800	900

Curvatura vertical (para movimento horizontal curto)

A fórmula abaixo e a tabela acima, auxiliarão na determinação do comprimento total para uma montagem de tubo sanfonizado, quando instalado conforme a ilustração à direita.

$$\text{Fórmula: } C = \frac{1,57 \times T + B + A}{2}$$

$$\text{Comprimento Total} = B + 1,57 \times (A + T)$$

Exemplo: Sanfonizado IS-1 de 1" com terminais.

$$A = 210 \times 2 \text{ (C/L, raio de curv. mínimo p/ flexão } \times 2)$$

$$B = 300 \text{ (conforme tabela acima)}$$

$$T = 350 \text{ (distância deslocada)}$$

$$\text{Comprimento Total} = 300 + 1,57 \times (420 + 350) = 1556\text{mm}$$

$$\text{Comprimento Total aproximado} = 1600\text{mm}$$

$$C = \frac{1,57 \times 350 + 300 + 420}{2} = 658,3\text{mm}$$

$$C \text{ aproximado} = 700\text{mm}$$

Curvatura vertical (para movimento vertical máximo)

A ilustração mostra o método apropriado de instalação de tubos sanfonizados em movimentos verticais. A fórmula abaixo e a tabela acima, auxiliarão na determinação do comprimento total de montagem.

$$\text{Fórmula: } \text{Comprimento Total} = B + 1,57 \times A + 1 / 2 \cdot T$$

Exemplo: Sanfonizado IS 1 de 3/4" com terminais.

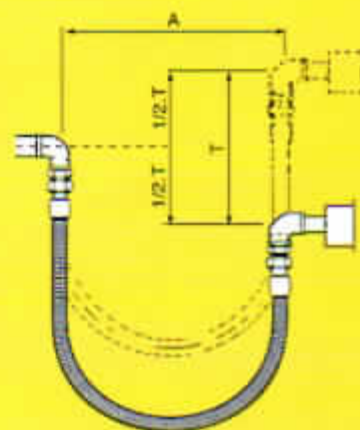
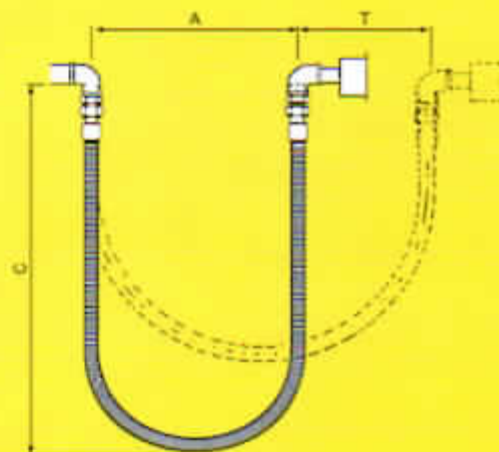
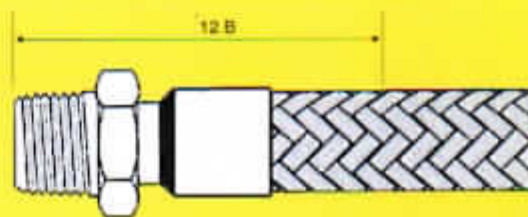
$$A = 180 \times 2 \text{ (C/L, raio de curv. mínimo p/ flexão } \times 2)$$

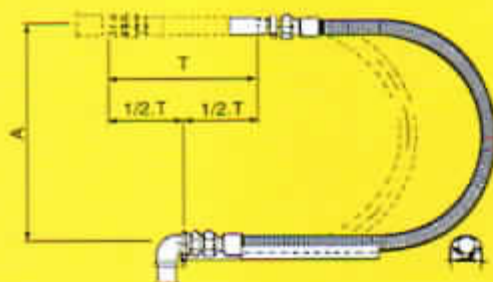
$$B = 260 \text{ (conforme tabela acima)}$$

$$T = 200 \text{ (distância deslocada)}$$

$$\text{Comprimento Total} = 260 + 1,57 \times 360 + 1 / 2 \times 200 = 925,2\text{mm}$$

$$\text{Comprimento Total aproximado} = 950\text{mm}$$





Curvatura horizontal (para movimento horizontal máximo)

À esquerda outra ilustração de uma instalação típica de um santonzado no qual o movimento é horizontal. O propósito do suporte é prevenir a mangueira de vergar e causar falência perto dos terminais.

A = 140 x 2 (C/L raio de curv. mínimo p/ flexão x 2)

B = 220 (conforme tabela página 25)

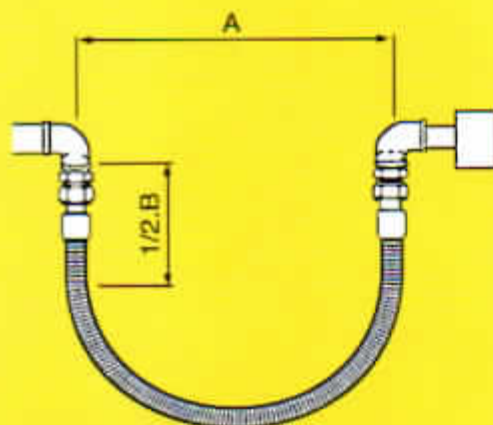
T = 460 (distância deslocada)

Fórmula: Comprimento Total = B + 1,57 x A + 1 / 2.T

Exemplo: Santonzado IS 1 de 1 / 2" com terminais.

Comprimento Total = 220 + 1,57 x 280 + 230 = 889,6mm

Comprimento Total aproximado = 900mm



Instalação estática

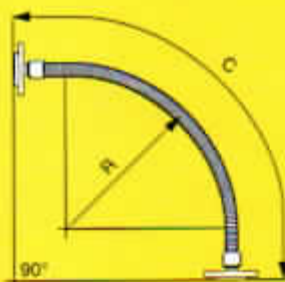
A = Diâmetro de Curvatura (raio de curvatura mínimo C/L (páginas 7 a 11) para estático x 2)

B = Fator incluindo o comprimento dos terminais e uma tolerância para seções retas do tubo flexível.

Fórmula: Comprimento Total = A x 1,57 + B

Di. Nom.	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1.1/4"
B	110	140	175	225	250	300

Di. Nom.	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	5"	6"
B	300	400	500	550	600	650	750



Forma de cálculo de um Tubo Santonzado curvado em 90°C

Fórmula: Comprimento Total (C) = $\frac{A \times 1,57}{2} + B$

Exemplo: Santonzado TS 1 de 1.1/4" com terminais.

A = 120 x 2 (C/L raio de curv. mínimo p/ estático x 2)

B = 300 (conforme tabela acima)

Comprimento Total = $\frac{240 \times 1,57}{2} + 300 = 488,4$

Comprimento Total aproximado = 500mm

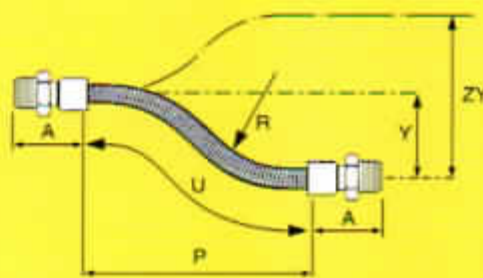
Exemplo de como usar a tabela.

Problema:

Querendo projetar o comprimento de um tubo metálico sanfonizado de aço inoxidável de diâmetro nom. 1,1/2" para trabalhar com vapor a 160°C em uma instalação Off-Set de 60mm de deslocamento de ambos os lados da linha central.

Solução:

A tabela das páginas 7 a 11, nos dá R = 250mm. Escolha na tabela abaixo a coluna R = 250mm, na sua intersecção com a linha Y = 60mm, leia-se U = 248mm, P = 238mm. Esta intersecção contudo cai na parte reservada para deslocamentos. Para achar a intersecção conveniente para deslocamentos duplos, siga a linha Y = 60mm até U = 349mm, e acrescentar mais dois terminais para comprimento total.



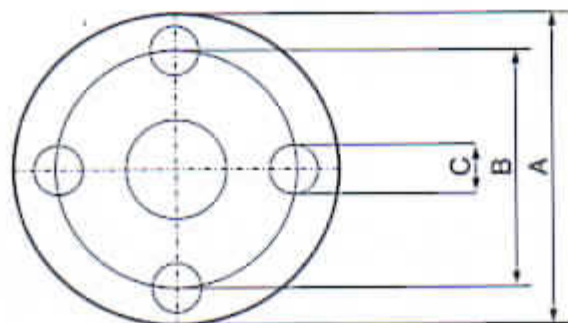
A = medida dos terminais conforme páginas 12 a 15
U = comprimento do flexível

OFF-SET Y(mm)	mm	R = RAIO DE CURVATURA															mm
		50	100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1250	1500	2000	2500	
5	U	32	45	55	64	71	80	90	101	110	127	142	158	180	201	224	U
	P	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P
10	U	46	64	78	90	101	110	127	142	155	180	201	224	245	283	316	U
	P	44	63	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P
15	U	56	78	96	110	123	135	156	174	198	220	245	275	301	347	387	U
	P	53	76	94	109	122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P
20	U	65	91	111	128	142	156	180	201	220	254	283	317	347	401	447	U
	P	60	88	108	125	137	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P
25	U	73	102	124	143	159	174	201	224	246	284	317	354	388	448	501	U
	P	67	91	120	140	156	171	198	-	-	-	-	-	-	-	-	P
30	U	80	111	138	156	175	191	220	246	269	311	347	388	425	480	549	U
	P	72	106	131	152	171	188	217	244	-	-	-	-	-	-	-	P
40	U	93	129	157	181	202	221	255	284	311	359	401	448	491	566	633	U
	P	80	120	150	175	196	216	250	280	308	-	-	-	-	-	-	P
50	U		145	176	203	226	247	285	318	348	402	448	502	550	633	707	U
	P		133	166	194	218	240	279	313	339	397	-	-	-	-	-	P
60	U		160	193	222	248	271	312	349	382	440	492	550	602	694	776	U
	P		143	180	211	238	262	304	342	375	435	487	-	-	-	-	P
80	U		186	225	256	287	314	361	403	441	509	568	635	695	802	898	U
	P		180	204	240	272	300	348	382	431	500	560	628	-	-	-	P
100	U			253	290	322	352	405	452	494	569	636	710	777	896	1005	U
	P			224	265	300	332	388	436	480	557	625	700	768	-	-	P
125	U			285	326	362	396	454	506	553	637	711	795	870	1005	1120	U
	P			244	291	331	367	430	485	534	620	696	780	857	995	-	P
150	U				359	398	434	498	555	607	700	780	870	955	1100	1230	U
	P				313	358	397	467	527	581	677	760	855	930	1085	1215	P
200	U					464	505	579	644	703	809	903	1005	1105	1270	1420	U
	P					400	448	530	600	654	775	872	980	1080	1250	1400	P
250	U						569	651	723	782	907	1010	1130	1235	1425	1590	U
	P						488	581	662	734	830	930	1050	1200	1395	1565	P
300	U							717	796	868	996	1110	1240	1355	1560	1745	U
	P							625	715	794	933	1055	1190	1310	1520	1710	P

Desalinhamento Estático

Off-sets não alternativo

Off-Sets alternativos ou duplo Off-Set



Principais dimensões de Flanges ANSI - B.16.5 de 150 e 300 libras

Diâmetro Nominal	Diâmetro Externo A		Diâmetro Função B		Quantidade Furos		Diâmetro dos Furos	
	150 LBS	300 LBS	150 LBS	300 LBS	150 LBS	300 LBS	150 LBS	300 LBS
1/2"	98,9	95,2	80,3	86,7	4	4	15,9	15,9
3/4"	98,4	117,5	89,8	82,5	4	4	15,9	19
1"	108	123,8	79,4	88,9	4	4	15,9	19
1.1/4"	117,5	133,3	88,9	98,4	4	4	15,9	19
1.1/2"	127	155,6	98,4	114,3	4	4	15,9	22,2
2"	152,4	165,1	120,6	127	4	8	19	19
2.1/2"	177,8	190,5	139,7	149,2	4	8	19	22,2
3"	190,5	209,5	152,4	168,3	4	8	19	22,2
4"	229,6	254	190,5	200	8	8	19	22,2
5"	254	279,4	215,9	234,9	8	8	22,2	22,2
6"	279,4	317,5	241,3	269,9	8	12	22,2	22,2
8"	342,9	381	298,4	330,2	8	12	22,2	25,4
10"	406,4	444,5	361,9	387,3	12	16	25,4	28,6
12"	482,6	520,7	431,8	450,8	12	16	25,4	31,7

Principais dimensões de Flanges DIN - 2633 PN.16 e DIN 2635 PN.40

Diâmetro Nominal	Pol.	mm.	Diâmetro Externo A		Diâmetro Função B		Quantidade Furos		Diâmetro dos Furos	
			DIN 2633	DIN 2635	DIN 2633	DIN 2635	DIN 2633	DIN 2635	DIN 2633	DIN 2635
3/8"	10	25	80	90	60	60	4	4	14	14
1/2"	15	38	95	95	65	65	4	4	14	14
3/4"	20	51	105	105	75	75	4	4	14	14
1"	25	64	115	115	85	85	4	4	14	14
1.1/4"	32	83	140	140	100	100	4	4	18	18
1.1/2"	40	102	150	150	110	110	4	4	18	18
2"	50	127	165	165	125	125	4	4	18	18
2.1/2"	65	165	185	185	145	145	4	8	18	18
3"	80	203	200	200	160	160	4-8	8	18	18
4"	100	254	220	235	180	190	8	8	18	23
5"	125	318	250	270	210	220	8	8	18	27
6"	150	381	285	300	240	250	8	8	23	27
8"	200	508	340	375	295	320	12	12	23	30
10"	250	635	405	450	355	385	12	12	27	33
12"	300	762	460	515	410	450	12	16	27	33

A pressão máxima de trabalho e a pressão de serviço com a temperatura ambiente, (ver dados técnicos nas páginas 7 a 11) em serviço com temperatura mais elevada, a resistência a tração do material diminui assim como a pressão de trabalho. A tabela permite estabelecer a pressão máxima de trabalho, levando em conta a temperatura de serviço.

Kp é o fator que indica o quanto cai a pressão em relação a temperaturas elevadas.

$$Pt = Pm \cdot Kp = \dots\dots\dots \text{Kgf/cm}^2$$

Pm = Pressão máxima de trabalho.
Pt = Pressão máxima de trabalho com temperatura em serviço.

Temperatura de serviço °C	Pressão máxima de trabalho e Pressão de serviço	
	Fator Kp Aço Inox - AISI	
	316/316L	304/321
20	1	1
50	0,94	0,98
100	0,85	0,97
150	0,77	0,95
200	0,71	0,93
250	0,65	0,91
300	0,61	0,88
350	0,58	0,86
400	0,55	0,79
450	0,53	0,73
500	0,51	0,66
550	0,50	0,62
600	-	0,58

Pressão e temperatura para Sanfonizado de Tombac, usar tabela abaixo:

$$Pt = Pm \cdot Kp = \dots\dots\dots \text{Kgf/cm}^2$$

Pm = Pressão máxima de trabalho
Pt = Pressão máxima de trabalho com temperatura em serviço.

Temperatura de serviço °C	Fator Kp Tombac
20	1
50	0,98
100	0,96
150	0,92
200	0,88

Tabela de Vapor Saturado

Vapor Saturado Pressão	Temperatura		Vapor Saturado Pressão	Temperatura			
	PS.I.G.	Kgf/cm ²		°F	°C	PS.I.G.	Kgf/cm ²
-	-	0	-	80	6,324	331	166,1
-	-	20	-	95	6,676	335	168,3
29,74	2,089	32	0	100	7,027	338	170
29,87	2,085	40	4,4	105	7,378	341	171,6
29,40	2,066	60	15,5	110	7,730	344	173,3
28,89	2,030	80	26,6	115	8,081	347	175
27,99	1,966	100	37,7	120	8,432	350	176,6
26,48	1,860	120	48,8	125	8,784	353	178,3
24,04	1,689	140	60	130	9,135	356	180
20,27	1,424	160	71	150	10,540	368	185,5
14,63	1,028	180	82,2	175	12,297	377	191,6
6,46	0,453	200	93,3	200	14,054	389	197,6
0	0	212	100	225	15,811	397	202,8
5	0,351	227	108,3	250	17,568	406	207,8
10	0,702	238	114,5	275	19,325	414	212,2
15	1,054	250	121	300	21,082	422	216,6
20	1,405	259	126	350	24,595	436	224,5
25	1,756	267	130,5	400	28,108	448	231,1
30	2,108	274	134,5	450	31,623	460	237,7
35	2,459	281	138,5	500	35,137	470	243,3
40	2,810	287	141,6	600	42,164	489	253,8
45	3,162	292	144,6	700	49,191	505	262,7
50	3,513	298	147,7	800	56,219	520	271,1
55	3,865	303	150,5	900	63,246	534	278,8
60	4,216	307	152,7	1000	70,274	546	285,5
65	4,567	312	155,5	1250	87,842	574	301,1
70	4,919	316	157,7	1500	105,411	600	318,8
75	5,270	320	160	2000	175,685	689	353,8
80	5,621	324	162,2	3000	210,822	696	368,8
85	5,973	328	164,4	3191	217,217	705	373,8

Equivalência comercial entre diâmetros nominais

Sistema Inglês	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1,1/4	1,1/2	2	2,1/2	3	4	5	6
Sistema Métrico	6	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150

Conversões

Converter de	Para	Multiplicar por
kgf/cm ²	lbf/in ²	14,223197
kgf/cm ²	bar	0,980665
kgf/cm ²	Mpa	0,0980665
kgf/cm ²	atm	0,967842
kgf/cm ²	m.c.a.	10,0
kgf/cm ²	N/mm ²	0,0980665
lbf/in ²	kgf/cm ²	0,07030768
lbf/in ²	bar	0,06894414
lbf/in ²	Mpa	0,00689441
lbf/in ²	atm	0,0680492
lbf/in ²	m.c.a.	0,7030768
lbf/in ²	N/mm ²	0,00689441
bar	kgf/cm ²	1,0197162
bar	lbf/in ²	14,5044963
bar	Mpa	0,1
bar	atm	0,9893304
bar	m.c.a.	10,197162
bar	N/mm ²	0,1
Mpa	kgf/cm ²	10,197162
Mpa	lbf/in ²	145,044963
Mpa	bar	10,0
Mpa	atm	9,8993304
Mpa	m.c.a.	101,97162
Mpa	N/mm ²	1,0

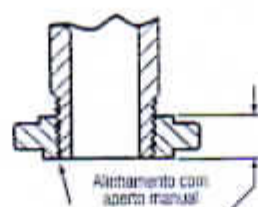
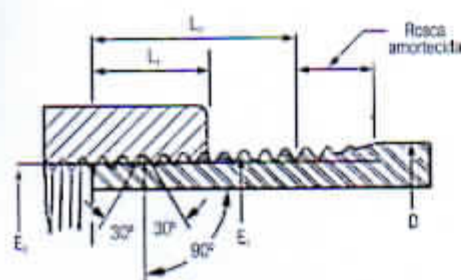
Converter de	Para	Multiplicar por
atm	kgf/cm ²	1,033226
atm	lbf/in ²	14,695257
atm	bar	1,0132427
atm	Mpa	0,10132427
atm	m.c.a.	10,33226
atm	mmHg	760,0
atm	N/mm ²	0,10132427
m.c.a.	kgf/cm ²	0,1
m.c.a.	lbf/in ²	1,4223197
m.c.a.	bar	0,0980665
m.c.a.	Mpa	0,00980665
m.c.a.	atm	0,0967842
m.c.a.	N/mm ²	0,00980665
mmHg	atm	0,00131579
N/mm ²	kgf/cm ²	10,197162
N/mm ²	lbf/in ²	145,044963
N/mm ²	bar	10,0
N/mm ²	Mpa	1,0
N/mm ²	atm	9,8993304
N/mm ²	m.c.a.	101,97162

Mca = metro de coluna d'água
 atm = atmosfera
 Mpa = mega Pascal
 N/mm² = newton por milímetro quadrado

lbf/in² = Psi = libra força por polegada quadrada
 mmHg = Milímetro de mercúrio (torr)
 kgf/cm² = Quilograma força por centímetro quadrado

Dimensões das Roscas - UN - UNF - UNS

Rosca Poleg.	Fios por polegada	Diâmetro Externo mm	Diâmetro dos Flancos mm	Diâmetro Interno mm
7/16" - UNF	20	11,113	10,267	9,738
1/2" - UNF	20	12,700	11,875	11,326
9/16" - UNF	18	14,268	13,371	12,761
5/8" - UNF	18	15,875	14,958	14,348
3/4" - UNF	16	19,050	18,019	17,330
7/8" - UNF	14	22,225	21,046	20,262
1" - UNS	14	25,400	24,221	23,444
1" - UNF	12	25,400	24,026	23,109
1,1/16" - UNS	14	26,966	25,809	25,032
1,1/16" - UN	12	26,966	25,613	24,696
1,3/16" - UN	12	30,163	28,788	27,871
1,5/16" - UNS	14	33,338	32,159	31,382
1,5/16" - UN	12	33,338	31,963	31,046
1,5/8" - UNS	14	41,275	40,096	39,319
1,5/8" - UN	12	41,275	39,901	39,954
1,7/8" - UNS	14	47,625	46,446	45,669
1,7/8" - UN	12	47,625	46,251	45,334
2" - UN	12	50,800	49,426	48,509
2,1/2" - UN	12	63,500	62,126	61,209
3" - UN	12	76,200	74,826	73,909



Rosca NPT para Tubos Conforme Norma ANSI / ASME B1.20.1

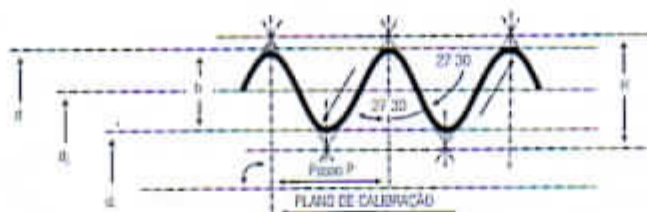
Diâmetro Nominal do Tubo Poleg	Número de Filetes por Polegada (25,4 mm)	Passo P mil	Altura do Filete na Rosca mm	Diâmetro Eletivo (Pico) na Rosca E ₁ mm	Aperto Manual		Diâmetro Nominal do Tubo D mm	Rosca Util Externa		
					Comprimento L ₁ mm	Fios		Diâm. E ₁ mm	Comprimento L ₂ mm	Fios
1/8	27	0,940	0,753	9,233	4,102	4,36	9,489	10,287	6,703	7,12
1/4	18	1,411	1,129	12,126	5,786	4,10	12,487	13,716	10,206	7,23
3/8	18	1,411	1,129	15,545	6,086	4,32	15,928	17,145	10,358	7,34
1/2	14	1,814	1,451	19,264	8,128	4,48	19,772	21,336	13,556	7,47
3/4	14	1,814	1,451	24,679	8,611	4,75	25,117	26,670	13,861	7,64
1	11,5	2,209	1,767	30,826	10,160	4,80	31,461	33,401	17,343	7,85
1.1/4	11,5	2,209	1,767	39,551	10,668	4,83	40,218	42,164	17,953	8,13
1.1/2	11,5	2,209	1,767	45,821	10,668	4,83	46,267	48,260	18,377	8,32
2	11,5	2,209	1,767	57,833	11,074	5,01	58,325	60,325	19,215	8,70
2.1/2	8	3,175	2,540	69,076	17,323	5,46	70,159	73,025	28,893	9,10
3	8	3,175	2,540	84,852	18,456	6,13	86,068	88,900	30,480	9,60
3.1/2	8	3,175	2,540	97,473	20,853	6,57	98,776	101,500	31,750	10,00
4	8	3,175	2,540	110,093	21,438	6,75	111,433	114,300	33,020	10,40
5	8	3,175	2,540	136,525	23,800	7,50	138,412	141,300	35,720	11,25
6	8	3,175	2,540	163,731	24,333	7,66	165,252	168,275	38,418	12,10

Rosca NPSM para Tubos Conforme Norma ANSI / ASME B1.20.1

Diâmetro Nominal do Tubo Poleg	Diâmetro Externo do Tubo mm	Número de Fios P/Poleg.	Tolerância	Rosca Externa - Classe 2A				Rosca Interna - Classe 2B			
				Diâmetro Maior		Diâmetro Eletivo		Diâmetro Menor		Diâmetro Eletivo	
				Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
1/8	10,287	27	0,027	10,083	9,906	9,461	9,370	9,093	9,245	9,489	9,608
1/4	13,716	18	0,033	13,360	13,131	12,453	12,341	11,867	12,217	12,486	12,633
3/8	17,145	18	0,035	16,814	16,566	15,890	15,775	15,316	15,544	15,925	16,075
1/2	21,336	14	0,039	20,904	20,650	19,733	19,603	18,973	19,278	19,771	19,941
3/4	26,670	14	0,040	26,263	26,009	25,077	24,942	24,333	24,638	25,118	25,293
1	33,401	11,5	0,043	32,842	32,537	31,417	31,269	30,505	30,759	31,460	31,653
1.1/4	42,164	11,5	0,045	41,605	41,300	40,172	40,020	39,268	39,497	40,218	40,416
1.1/2	48,260	11,5	0,045	47,675	47,371	46,240	46,085	45,339	45,567	46,296	46,487
2	60,325	11,5	0,048	59,715	59,410	58,277	58,120	57,376	57,607	58,328	58,531
2.1/2	73,025	8	0,055	72,161	71,780	70,104	69,916	68,783	68,265	70,159	70,408
3	88,900	8	0,058	88,061	87,680	86,009	85,816	84,683	85,166	86,007	86,319
4	114,300	8	0,059	113,436	113,055	111,373	111,178	110,059	110,386	111,432	111,686
5	141,300	8	0,060	140,411	140,030	138,351	138,150	137,033	137,363	138,412	138,678
6	168,275	8	0,060	167,259	166,878	165,191	164,985	163,880	164,185	165,252	165,519

As rosca NPSM são formas de rosca unificadas para as tolerâncias das classes 2A / 2B, tendo o diâmetro de passo mínimo da rosca interna básico é igual a E1 das rosca NPT.

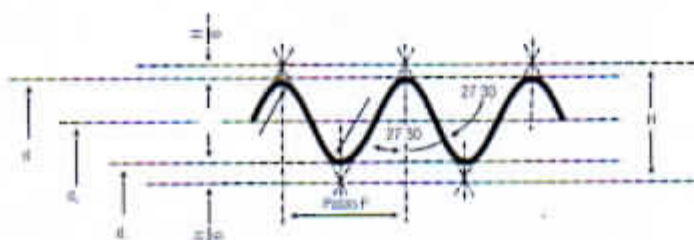
Dimensões do diâmetro externo e interno da rosca NPSM para tubos e acessórios (rosca livre para montagem mecânica).



Rosca Cônica Externa ou Interna

Rosca BSPT Cônica Conforme Norma NM ISO 7-1

Diâmetro Nominal do Tubo Poleg.	Número de Filetes por Polegada (25,4 mm)	Passo P (mm)	Altura de Filete h (mm)	Diâmetro no Plano de Calibração			Comprimento Mínimo de Rosca Útil na Extremidade do Tubo			
				Maior d (mm)	De Flanco d _f (mm)	Menor d ₁ (mm)	Para Comprimento de Calibração	Básico (mm)	Máximo (mm)	Mínimo (mm)
1/8	28	0,907	0,561	9,728	9,147	8,566	6,5	7,4	5,6	2,5
1/4	19	1,337	0,856	13,157	12,301	11,445	9,7	11,0	8,4	3,7
3/8	19	1,337	0,856	16,662	15,806	14,950	10,1	11,4	8,8	3,7
1/2	14	1,814	1,162	20,955	19,793	18,631	13,2	15,0	11,4	5,0
3/4	14	1,814	1,162	26,441	25,279	24,117	14,5	16,3	12,7	5,0
1	11	2,309	1,479	33,249	31,770	30,291	16,8	19,1	14,5	6,4
1 1/4	11	2,309	1,479	41,910	40,431	38,952	19,1	21,4	16,8	6,4
1 1/2	11	2,309	1,479	47,803	46,324	44,845	19,1	21,4	16,8	6,4
2	11	2,309	1,479	59,614	58,135	56,656	23,4	25,7	21,1	7,5
2 1/2	11	2,309	1,479	75,184	73,705	72,226	26,7	30,2	23,2	9,2
3	11	2,309	1,479	87,884	86,405	84,926	29,8	33,3	25,3	9,2
4	11	2,309	1,479	113,030	111,551	110,072	35,8	39,3	32,3	10,4
5	11	2,309	1,479	138,430	136,951	135,472	40,1	43,6	36,6	11,5
6	11	2,309	1,479	163,830	162,351	160,872	40,1	43,6	36,6	11,5



Rosca Paralela Interna

Rosca BSP Paralela Conforme Norma ISO 228-1

Diâmetro Nominal do Tubo Poleg.	Número de Filetes por Polegada (25,4 mm)	Passo P (mm)	Altura de Filete h (mm)	Diâmetro no Plano de Calibração			Tolerância do Diâmetro Menor		Tolerância do Diâmetro Maior	
				Maior d (mm)	De Flanco d _f (mm)	Menor d ₁ (mm)	Rosca Interna	Rosca Externa	Mínimo	Máximo
1/8	28	0,907	0,561	9,728	9,147	8,566	0	+0,282	-0,214	0
1/4	19	1,337	0,856	13,157	12,301	11,445	0	-0,445	-0,250	0
3/8	19	1,337	0,856	16,662	15,806	14,950	0	-0,445	-0,250	0
1/2	14	1,814	1,162	20,955	19,793	18,631	0	+0,541	-0,284	0
3/4	14	1,814	1,162	26,441	25,279	24,117	0	+0,541	0,284	0
1	11	2,309	1,479	33,249	31,770	30,291	0	+0,640	-0,360	0
1 1/4	11	2,309	1,479	41,910	40,431	38,952	0	+0,640	-0,360	0
1 1/2	11	2,309	1,479	47,803	46,324	44,845	0	-0,640	-0,360	0
2	11	2,309	1,479	59,614	58,135	56,656	0	+0,640	-0,434	0
2 1/2	11	2,309	1,479	75,184	73,705	72,226	0	+0,640	-0,434	0
3	11	2,309	1,479	87,884	86,405	84,926	0	+0,640	-0,434	0
4	11	2,309	1,479	113,030	111,551	110,072	0	+0,640	-0,434	0
5	11	2,309	1,479	138,430	136,951	135,472	0	+0,640	-0,434	0
6	11	2,309	1,479	163,830	162,351	160,872	0	-0,640	-0,434	0

Durante a instalação é absolutamente essencial assegurar que o flexível seja instalado sem torção. No trabalho de instalação ou movimentos posteriores, não devem causar torção aos flexíveis. É importante que tanto os terminais do flexível, como os movimentos alternativos estejam no mesmo plano. Para assegurar uma instalação livre de torção, coloque momentaneamente, um dos lados do flexível sem apertar. Aplique o movimento de duas a três vezes com o flexível vazio de forma que o tubo se ajuste, e logo em

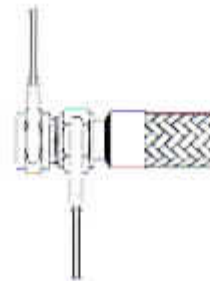
seguida aperte o terminal. Em caso de união ou adaptadores é essencial evitar as torções, quando segurarmos uma das partes, e para evitar, use uma segunda chave para formar trava.

Nota: Os tubos flexíveis metálicos devem ser instalados de forma perpendicular ao movimento e nunca de forma axial.

Para se obter uma melhor vida útil do flexível, devemos observar os seguintes exemplos:

Exemplo 1

Monte os flexíveis sem torção. Procure fixar os terminais com duas chaves para evitar a rotação do flexível.



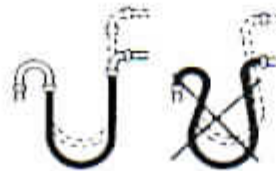
Exemplo 7

Em caso de terminais soldados, proteja o externo do flexível à soldar com estopa bem úmida, pano molhado ou pasta isolante para prevenir que a calor ocasionada o derretimento da solda existente. Não exponha o flexível diretamente à chama. Retire os resíduos do fundente (fluxo da solda) com muito cuidado.



Exemplo 2

Evite as curvas após os terminais usando canos rígidos. Respeite o raio mínimo de curvatura para a instalação do tubo.



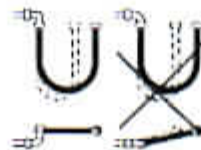
Exemplo 8

Instale as curvas de 180° de tal maneira que não se esforce o flexível perto dos terminais. O comprimento se determinará com a fórmula SPTF para curvas de 180°, na página 25 que determinará a distância entre os terminais.



Exemplo 3

A direção do movimento e o eixo do flexível devem estar no mesmo plano. Com isto se evita torção que danifica o flexível.



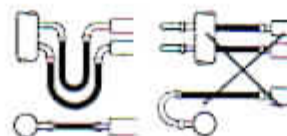
Exemplo 9

Use um suporte para evitar flexões e dobras do flexível perto dos terminais. Pode ser necessário o uso de aparador ou roletes que acompanham o movimento.



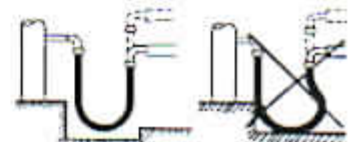
Exemplo 4

Com o uso de canos rígidos se consegue eliminar a torção e melhorar o esforço do flexível perto dos terminais.



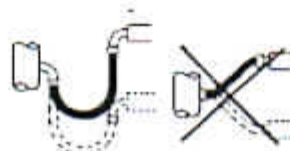
Exemplo 10

Instale o flexível em uma curva livre de roçamento, seja com a parede, com o piso ou com qualquer outro objeto, tendo em conta o maior cuidado.



Exemplo 5

Com o uso de canos rígidos se consegue evitar flexões alternadas e bruscas perto dos terminais do flexível.



Exemplo 11

Para evitar esforços de torção, a direção do movimento e a flexão do flexível devem estar em um mesmo plano.



Exemplo 6

Instalar uma curva de 90° para absorver expansões maiores.



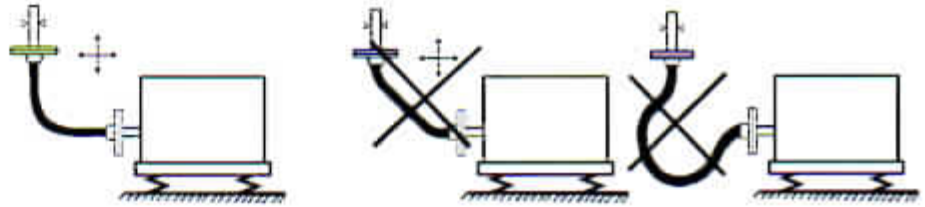
Exemplo 12

Sempre desenrolar o tubo, nunca puxar fazendo nós.



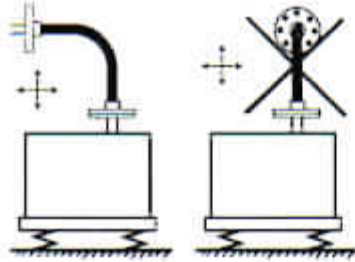
Exemplo 13

Instale as curvas de 90°, observando que ela não seja menor que o raio mínimo de flexão intermitente e procure não torçar o flexível nos terminais. O comprimento nominal e partes retas do tubo, está determinado pela fórmula SPTF na página 25 para absorver vibração. Não é conveniente as curvas e estrangulamentos na montagem.



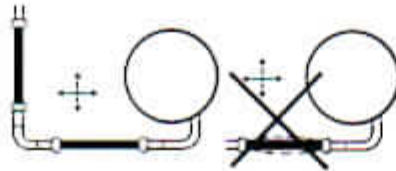
Exemplo 14

Instale o flexível livre de torção, a direção principal do movimento vibratório e do movimento da curva devem estar num mesmo plano. Com isso se elimina os danos causados pela torção.



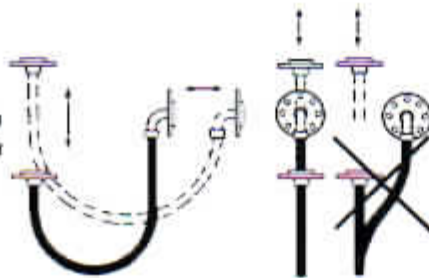
Exemplo 15

Para absorver vibração em duas ou três direções, instale os flexíveis na disposição de 90°. As vibrações axiais não são absorvidas pelo flexível.



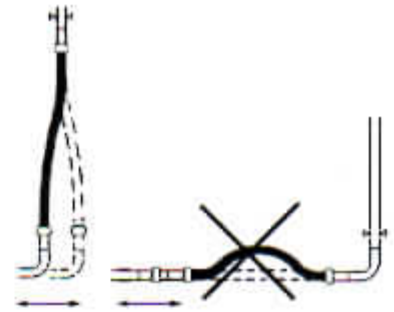
Exemplo 16

A direção da expansão e o flexível devem estar num mesmo plano. Se devem evitar as flexões laterais por meio de centralização adequadas.



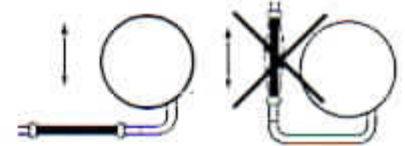
Exemplo 19

Instalação lateral para absorver dilatação até 100mm.



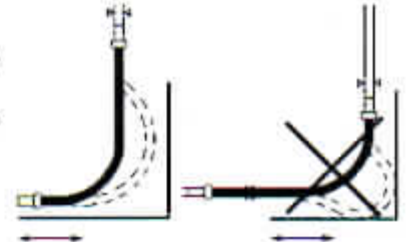
Exemplo 20

Instale o flexível em ângulo reto à direção do movimento.



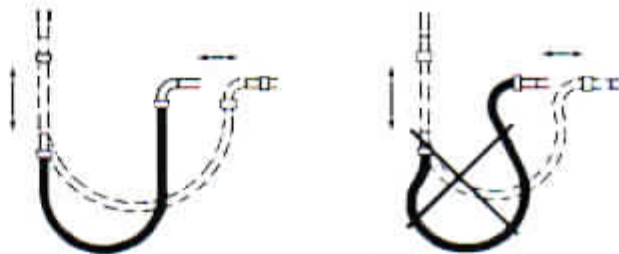
Exemplo 21

Para absorver a expansão 'H' da curva de 90°, que se encontra perpendicularmente à direção da expansão, deve ter um comprimento adequado.



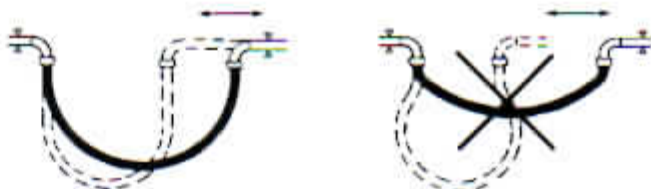
Exemplo 17

Determine a distância necessária de instalação e o comprimento total com a fórmula da página 25, p/ movimentos de 180° p/ absorver expansão em duas direções. Evite os esforços perto dos terminais, usando canos rígidos.



Exemplo 18

Determine a distância necessária de instalação e o comprimento total, com a fórmula de movimento de 180° na página 25 para absorver expansão em uma única direção.



Resistência de Tubos e Terminais à corrosão:

Atenção:

As tabelas seguintes podem ser **usadas somente como guia** na seleção do tubo flexível mais indicado e material do terminal quando a condução de um meio dado. Não se deu atenção para as variações nas condições por ser numerosas e complexas.

Como interpretar a tabela de corrosão:

Os números aparecem sub-escritos na parte de baixo da classificação.

Exemplo: Acetaldeído $\frac{C}{2}$

Obs.: Foram colocados nas tabelas duas ou mais vezes o mesmo produto químico, porém com nomes diferentes.
Exemplos: Bórax (Borato de Sódio).

Código de Classificação

- | | |
|---|--|
| A = Adequado (Condições normais) | 1 = Sujeito a corrosão intergranular |
| B = Serviço Limitado | 2 = Pode causar reação explosiva |
| C = Não recomendado | 3 = Sujeito a fadiga de corrosão por fissura |
| - = Informações insuficientes | 4 = Sujeito a corrosão por pontos (Pitting) |
| | 5 = Descoloramentos |

Os dados abaixo somente aplicados em aço inox AISI-304-321-316 do código de classificação

- | | |
|--|--------------------------|
| A = Boa resistência a corrosão | - Menos de 0,0089 mm/mês |
| B = Satisfatória resistência a corrosão | - 0,0089 a 0,089 mm/mês |
| C = Má resistência a corrosão | - 0,089 a 0,25 mm/mês |

Tabela de Referência

Produtos	Concentração (%)	Temperatura (C)	Alumínio	Aço Carbono	Aço Galvanizado	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Aço Inox 321	Bronze	Cobre	Tombback	Ferro Nodular	Latão	Monel
Acetaldeído			A B	-	A A	A C	C -	-	C A	-	-	C A	-	-
Acetato de Amônia			-	A	-	A A	A C	-	-	-	-	-	-	A
Acetato de Butila			A	-	-	B A	B -	-	-	-	-	-	-	B
Acetato de Celulose	20	20	A	-	-	A A	A -	-	-	-	-	-	-	A
Acetato de Etila			B B	A B	B B	B B	B A	B B	B B	B B	B B	B B	B B	B B
Acético Anídrico			A C	-	B A	B B	B -	-	-	-	-	-	-	A
Acetileno		SECO	A A	A A	A A	A A	A C	-	-	A -	-	A -	-	A
Acetona	100	EB	A B	A A	A A	A A	A A	A A	A A	A A	A A	A A	A A	A A
Ácido Acético	10 20	20	B -	C B	B B	B -	-	A C	-	A	-	A	-	A
Ácido Arsênico		150	C C	C A	A A	A C	-	-	-	-	-	-	-	A
Ácido Benzoico	10	70	B C	-	A A	A A	B -	-	-	-	-	-	-	A
Ácido Bórico		EB	C C	C A	A A	A B	B B	C B	A	-	-	-	-	A
Ácido Cítrico	5 20	SAT. EB	A C	C B	A B	-	C C	C C	B	-	-	-	-	B
Ácido Clorídrico	2	50	C C	C C	B C	C C	C C	C C	B	-	-	-	-	B

Produtos	Concentração (%)	Temperatura (C)	Alumínio	Aço Carbono	Aço Galvanizado	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Aço Inox 321	Bronze	Cobre	Tombback	Ferro Nodular	Latão	Monel
Ácido Esteárico			A A	-	A A	A B	-	-	-	-	-	-	-	A
Ácido Ftálico			A B	-	A A	A A	A B	-	-	-	-	-	-	A B
Ácido Fluorídrico	40	20	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C
Ácido Fluorídrico		100 VAPOR	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C	C C
Ácido Fórmico			C C	B A	B B	-	-	-	-	-	-	-	-	B
Ácido Fosfórico	55		C C	C A	A A	B -	-	-	-	-	-	-	-	B
Ácido Glutâmico			-	C -	B B	B C	-	-	-	-	-	-	-	B
Ácido Gorduroso			A C	B B	B B	B C	C C	B C	C C	B C	C C	B C	C C	C C
Ácido Láctico	1.5 10	20	C C	C B	B B	-	-	-	-	-	-	-	-	B
Ácido Maléico	50	200	B B	C B	B B	C -	-	-	-	-	-	-	-	B
Ácido Muríatico	20	-	-	-	C C	C -	-	-	-	-	-	-	-	B
Ácido Nítrico	5	21	C C	-	A A	A C	C -	-	-	-	-	-	-	A
Ácido Nitroso	CONC.		C C	-	B B	B -	C -	-	-	-	-	-	-	B
Ácido Oléico		180	A -	-	B B	B B	-	-	-	-	-	-	-	A

Produtos	Concentração (%)	Temperatura (C)	Alumínio	Aço Carbono	Aço Galvanizado	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Aço Inox 321	Bronze	Cobre	Tomback	Ferro Nodular	Latão	Monel
Ácido Oxálico	5	21	-	C	C	C	C	C	B	B	-	-	B	B
Ácido Piracético <i>(Ver Aço Inoxidável)</i>			B	B	-	A	A	A	B	B	B	B	-	B
Ácido Sulfídrico	SECO	20 100	A	B	-	A	A	A	-	-	C	-	-	A
Ácido Sulfúrico	ÚMIDO	+ 200	A	B	-	A	A	A	-	-	C	-	-	A
Ácido Sulfúrico	80	70	-	C	-	C	B	C	C	-	-	-	-	-
Ácido Sulfúrico <i>(Linha de Sól.)</i>	11	100 Úmido	-	-	-	-	A	A	-	-	-	-	-	-
Ácido Sulfuroso <i>Gas Sól.</i>		100	B	C	-	C	A	C	C	-	-	-	-	-
Ácido Tânico	10	EB	B	C	C	B	B	B	-	-	B	B	-	B
Água Carbonatada			-	C	-	A	A	A	B	-	-	-	-	A
Água de Cloro	SAT. FRIA	20	-	-	-	-	A	-	-	-	-	-	-	-
Água de Esgoto			-	B	-	A	A	A	A	-	-	-	-	A
Água do Mar		60 100	B	C	-	C	B	C	B	B	B	B	-	B
Água Oxigenada <i>(Peróxido de Hidrogênio)</i>	30	20 EB	A	C	-	A	A	A	C	-	-	-	-	B
Alcatrão			A	B	-	A	A	A	A	-	-	-	-	A
Álcool Butílico			A	A	-	A	A	A	A	-	-	-	-	A
Álcool Etilico	TDS CONC.	20	B	B	-	A	A	A	A	B	B	-	B	A
Amônia Anidrida	100	20	A	A	-	A	A	A	-	A	-	-	-	A
Amônia	SECO		A	A	A	A	A	A	-	-	-	-	-	A
Amônia	ÚMIDO		-	C	-	C	-	G	C	-	-	-	-	C
Asfalto			C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Atmosfera Salina		SECO	-	-	-	A	A	A	-	-	-	-	-	A
Atmosfera Industrial			-	C	-	B	B	B	A	-	-	-	-	A
Berzeno	100	20	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A
Bicarbonato de Potássio			A	-	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonato de Sódio			B	C	-	A	A	A	B	-	-	-	-	A
Bórax			C	B	B	A	A	A	A	-	C	-	-	A
Brometo de Amônia			-	C	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-

Produtos	Concentração (%)	Temperatura (C)	Alumínio	Aço Carbono	Aço Galvanizado	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Aço Inox 321	Bronze	Cobre	Tomback	Ferro Nodular	Latão	Monel
Brometo de Sódio		100	B	B	-	C	C	C	B	-	-	-	-	B
Bromo		SECO	-	C	-	B	B	B	A	-	-	-	-	A
Bromo		ÚMIDO	-	C	-	C	B	C	B	-	-	-	-	B
Butanol <i>(Aço Butílico)</i>	100	21	A	A	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Carboneto de Potássio	50	20 EB	C	B	-	A	A	A	B	B	-	-	-	B
Carboneto de Sódio	50	EB	-	-	-	A	A	A	A	-	-	-	-	A
Cianeto de Potássio de Sódio			C	C	C	A	A	A	-	-	C	C	-	-
Clorato de Cálcio		QUENTE FRIO	-	-	A	A	A	B	-	-	-	-	-	C
Cloreto de Amônia		SECO	C	B	-	B	A	A	C	-	-	-	-	C
Cloreto de Amônia		ÚMIDO	C	C	-	-	B	C	C	-	-	-	-	C
Cloreto de Cálcio		SECO	-	A	-	A	A	A	B	-	-	-	-	A
Cloreto de Enxofre		SECO	-	C	-	A	A	A	B	-	-	-	-	A
Cloreto de Enxofre		ÚMIDO	-	C	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-
Cloreto de Magnésio		ÚMIDO	C	C	-	C	B	C	B	-	-	-	-	B
Cloreto de Magnésio		SECO	C	C	-	A	A	A	B	-	-	-	-	A
Cloreto de Potássio		ÚMIDO	-	C	-	C	C	C	B	-	-	-	-	B
Cloreto de Potássio		SECO	-	A	-	A	A	A	A	-	-	-	-	A
Cloro		SECO 20	-	B	-	A	A	A	A	-	-	-	-	A
Cloro		ÚMIDO 20	-	C	A	C	C	C	C	-	-	-	-	B
Dowtherm			A	A	A	A	A	A	A	-	-	A	-	A
Enxofre		ÚMIDO 20	-	C	-	-	A	B	B	-	-	-	-	-
Enxofre		SECO	-	C	-	A	A	A	A	-	-	-	-	A
Éter			B	B	B	A	A	A	A	A	A	B	A	A
Éter Etilico		20 EB	A	B	B	A	A	A	A	A	A	B	A	A
Etileno			-	A	C	A	A	A	A	-	-	-	-	-
Flúor		ÚMIDO	-	C	-	C	C	C	C	-	-	-	-	B
Flúor		SECO	-	A	-	A	A	A	B	-	-	-	-	A

Produtos	Concentração (%)	Temperatura (C)	Alumínio	Aço Carbono	Aço Galvanizado	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Aço Inox 321	Bronze	Cobre	Tomback	Ferro Modular	Latão	Monel
Fosfato de Amônia	5	20	B	C	-	A	A	A	C	-	-	-	-	A
Freon 12			A	B	-	A	A	A	A	A	B	B	B	A
Freon 22			A	A	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Gás de Amônia			A	B	B	A	A	A	C	-	-	A	-	A
Gás de Amoníaco			A	B	B	A	A	A	C	-	-	A	-	A
Gás Natural			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Gás Butano			A	A	-	B	A	A	A	-	-	-	-	A
Gás Hidrogênio		FRIO	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A	-	A
Gás Propano			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Gasolina			A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Hidróxido de Amônia			-	B	-	A	A	A	C	-	-	-	-	A
Hidróxido de Sódio (Soda Cáustica)			C	A	-	B	A	B	B	-	-	-	-	A
Lisoforme		FRIO QUENTE	-	-	-	A	A	A	-	-	-	-	-	A
Mercurio (Azougue)		20 50	-	B	B	B	B	B	C	-	-	B	-	B
Metanol		20 50	B	A	A	A	B	B	-	-	B	B	-	B
Monóxido de Carbono		593	C	A	B	A	A	A	C	-	-	-	-	A
Muriático de Amoníaco			-	-	-	A	A	A	-	-	-	-	-	A
Nafta Crua		20	-	-	-	A	A	A	C	-	-	-	-	A
Nitrato de Potássio			A	B	B	B	B	B	B	-	B	B	-	B
Nitrogênio			B	A	-	A	A	A	A	A	A	-	A	A
Óleo Combustível (Cont. Acido Sulfúrico)		QUENTE	-	-	-	A	A	A	A	-	-	-	-	A
Óleo de Creosoto		QUENTE FRIO	A	B	B	A	A	A	A	A	B	B	A	A
Óleo Cru com Enxofre		QUENTE FRIO	C	C	C	B	A	B	C	C	C	C	C	A
Óleo Diesel			A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Óleo de Petróleo Cru			C	B	-	B	A	B	B	-	-	-	-	A
Oxigênio		FRIO	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A
Percloroetileno		VAPOR	A	-	-	C	A	B	-	-	-	B	-	-

Produtos	Concentração (%)	Temperatura (C)	Alumínio	Aço Carbono	Aço Galvanizado	Aço Inox 304	Aço Inox 316	Aço Inox 321	Bronze	Cobre	Tomback	Ferro Modular	Latão	Monel
Permanganato de Potássio			A	B	B	B	B	B	B	-	B	B	-	B
Pixe			A	B	B	-	-	-	-	-	C	A	-	-
Potássio	50	20	-	B	C	A	A	A	-	-	-	A	-	-
Propano Liquefeito			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Soda (Carbonato de Sódio)	50	110	C	C	-	B	A	B	B	-	C	B	C	B
Solventes Clorados			C	-	-	A	A	A	A	-	-	-	-	B
Sulfato de Amônia			C	C	C	C	C	C	-	C	-	-	C	B
Sulfato de Cálcio		20	C	B	C	B	A	A	A	-	B	-	-	A
Sulfato de Cobre	TDS CONC.	20 EB	-	C	-	B	B	B	C	-	-	-	-	B
Sulfato de Cromo			-	C	-	B	B	B	B	-	-	-	-	B
Sulfato de Magnésio (Sal Amargo)		20 EB	C	B	C	B	A	B	B	B	B	B	B	A
Sulfato de Potássio			C	C	B	B	B	B	B	B	B	C	-	B
Sulfato de Sódio	10	50	C	B	-	B	B	B	A	B	-	B	B	B
Sulfato de Zinco			B	B	B	A	A	A	-	-	-	-	-	A
Sulfeto de Sódio	50 SAT	90 100	C	-	-	B	B	B	C	-	-	B	-	B
Sulfeto de Potássio			-	-	-	B	A	B	-	-	-	-	-	-
Toluxol			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Tricloroetileno e Vapor			-	B	B	B	A	B	-	-	B	B	-	B
Tricloroetileno		SECO	B	A	-	A	A	A	B	-	-	B	A	A
Tricloroetileno		ÚMIDO	-	C	-	C	A	C	C	-	-	-	-	B
Uréia		20	-	-	-	B	B	A	-	-	-	-	-	-
Vapor Saturado			B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Vapor Super Aquecido			A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A

O tubo sanfonizado "SPTF" é um tubo de metal flexível feito de várias formas:

- 1 - Por tubulação rígida "Tomback" geralmente em liga de cobre ASTM-B.135. Os tubos rígidos são reduzidos a tubos de parede fina e sanfonizado em contornos anulares ou helicoidal. O tubo de contorno anular é assim designado porque o enrolamento é um círculo completo. O tubo de contorno helicoidal é formado numa espiral com sanfonização contínua cobrindo todo comprimento do tubo.
- 2 - Por lita de aço inoxidável geralmente feito na liga AISI 304, AISI 321. A lita de aço inox é formada em um tubo rígido numa máquina formadora de perfil, e automaticamente soldadas de topo longitudinalmente pelo processo TIG ou PLASMA sendo posteriormente sanfonizado com contorno anular ou contorno helicoidal.
- 3 - O tubo sanfonizado é fabricado em Passo Fechado, Normal e Aberto. O Passo Normal é padrão, e está satisfatório entre o Passo Fechado e o Passo Aberto. O Passo Fechado é feito com passo da sanfonização reduzida para dar maior vida e menor raio de curvatura ao flexível. O Passo Aberto só é fabricado por encomenda.

EXPLANAÇÃO E TERMINOLOGIA

- 1 - ABRASÃO** - Causada por produto pastoso e granulométrico.
Ex.: Enxofre pastoso, sucção de areia, ceteais, etc.
- 2 - ABRASÃO EXTERNA** - Causada pelo manuseio, atrito ou contato com tubos rígidos ou conexões adjacentes. Para essas aplicações nós sugerimos cobertura protetora no flexível. Ex.: lita de aço, coroa de polietileno, condute, borracha sintética.
- 3 - ANULAR** - Série de sanfonizações paralelas até o ângulo reto da linha do centro do diâmetro interno, (dá esquadro perfeito após o corte).
- 4 - CAPA TRANÇADA** - É um trançado de fios metálicos que é usado na cobertura do flexível para suportar a pressão interna. Normalmente feito de aço inox AISI-304 para tubo inoxidável e em liga ASTM-B. 134 para tubo de tomback.
- 5 - COBERTURA DE FIBRA SINTÉTICA** - É feita externamente no tubo em toda sua extensão para amenizar a perda de caloria do produto quente que passa pelo tubo, e ao mesmo tempo proteger externamente o usuário de possíveis queimaduras.
- 6 - CONDIÇÕES DE TRABALHO** - É a associação de pressão, temperatura, produto a ser conduzido, e raio de curvatura da instalação.
- 7 - CORROSÃO** - Ataque gradual de deterioração do tubo por mídia transportada.
Ex.: Produtos químicos como ácido, enxofre, alcalis, água do mar.
- 8 - FADIGA** - É o processo da quebra da flexível associada do movimento com pressão.
- 9 - FATOR DE SEGURANÇA** - É o diferencial entre a pressão de trabalho e a pressão de ruptura.
- 10 - FLEXÃO ALTERNADA** - É do tipo de movimento controlado que pode ocorrer num ciclo rítmico regular ou irregular onde o raio total do ciclo durante o movimento completo, e a duração exigida é menor que 25000.
- 11 - FLEXÃO ESTATICA** - Curvatura estática ou permanente e um pequeno raio de curvatura exigido num conjunto do tubo para compensar o desalinhamento da tubulação rígida, onde o tubo é usado como ângulo. O tubo assim instalado pode ser sujeito a menor e/ou vibração ou movimento não frequente.
- 12 - FLEXÃO INTERMITENTE** - É a ação flexível controlada, ocorrendo num ciclo durante o tempo exigido, distribui-se perto de muitas milhões.
- 13 - INFLEX E TOMBACK HELICOIDAL** - Tubo metálico flexível com sanfonização em forma de rosca.
Não dá para fazer corte com esquadro acompanhando a sanfonização.
- 14 - INFLEX E TOMBACK PARALELO** - Tubo metálico flexível com sanfonização paralela.
Dá para fazer corte em esquadro acompanhando a sanfonização.
- 15 - LIMITE DE TEMPERATURA** - É a máxima temperatura que o material do tubo resiste.
- 16 - MÁXIMA PRESSÃO DE TESTE** - Máxima pressão que o tubo é submetido para inspeção.
- 17 - MÁXIMA PRESSÃO DE TRABALHO** - Máxima pressão em que o tubo é submetido durante a operação de trabalho. A pressão de trabalho é calculada em 1/4 da pressão de ruptura.
- 18 - MOVIMENTO ANGULAR** - Movimento que ocorre quando uma ponta do tubo flexível montado é defletida com um simples deslocamento da ponta em relação ao paralelo.
- 19 - MOVIMENTO AXIAL** - Movimento que ocorre quando uma ponta do tubo flexível montado é defletida em toda extensão, longitudinal ao eixo.
Tubo com cobertura de capa trançada não é usada para movimento axial.
- 20 - MOVIMENTO OCASIONAL** - Movimento involuntário que ocorre quando se manipula o tubo na montagem e transporte.
- 21 - NPT** - Rosca cônica standard padrão americano.
NPS - Rosca paralela standard padrão americano.
BSPT - Rosca cônica standard padrão britânico.
BSP - Rosca paralela standard padrão britânico.
- 22 - OFF-SET** - Onde uma das extremidades do flexível é deslocada da linha do centro, mas em plano paralelo.
- 23 - PERDA DE PRESSÃO** - Perda de pressão através de um tubo metálico sanfonizado é aproximadamente quatro vezes maior do que em um tubo normal de igual correspondente.
- 24 - P.S.I.G.** - É a pressão em Lb/pol² ou Kg/cm² no manômetro durante o trabalho.
- 25 - PRESSÃO** - É a pressão em Lb/pol² ou Kg/cm² que o tubo suportará após a montagem.
- 26 - PRESSÃO DE CHOQUE** - É a troca de pressão no instante da operação. Choque de pressão pode causar ao tubo e à trança, quebra prematura.
- 27 - PRESSÃO NOMINAL DE RUPTURA** - É a pressão máxima que o tubo pode suportar. A pressão neste catálogo foi obtida com +22°C instalado reto e submetido a uma pressão crescente até a ruptura total.
- 28 - PRESSÃO PULSATIVA** - É a variação de pressão na linha do fluido.
- 29 - PRESSÃO DE RUPTURA** - Pressão externa quando o flexível com trança ou sem trança passa do estado normal ao estado de deformação.
- 30 - PRESSÃO DE TESTE** - É a pressão interna em que o tubo montado é testado.
- 31 - PRESSÃO DE TRABALHO** - É a pressão que o tubo montado é submetido durante a operação de trabalho.
- 32 - REFORÇO PARCIAL** - É colocado externamente nas pontas do tubo para protegê-lo de um raio de curvatura menor que o estabelecido para movimentos intermitentes. Geralmente feito de condute flexível ou mola de aço.
- 33 - REFORÇO PROTETOR TOTAL** - Proteção colocada externamente no tubo, para proteger o tubo e a capa trançada durante a operação. Geralmente a proteção é feita com condute flexível, mola espiral ou borracha sintética.
- 34 - SANFONIZAÇÃO** - Processo final de um tubo flexível, quando sai de um tubo rígido para um tubo sanfonizado.
- 35 - SANFONIZAÇÃO ABERTA** - Passo da sanfonização mais aberta que o normal, geralmente usado onde a flexibilidade não é essencial.
- 36 - SANFONIZAÇÃO FECHADA** - Passo das sanfonizações reduzidas para dar maior vida e menor raio de curvatura ao flexível.
- 37 - SANFONIZAÇÃO NORMAL** - Passo das sanfonizações normais estando entre sanfonização fechada e sanfonização abertas, sendo o passo normal, o mais usual.
- 38 - SOLDA POR FUSÃO COM AÇO INOX** - Solda efetuada com maçarico de tungstênio não consumível com proteção de gás inerte. Geralmente o argônio, para soldar terminais ao tubo metálico de inox Inoflex, com varelas de aço inox, fazendo uma fusão de aço inox do tubo com o aço inox do terminal. O processo usado é TIG, MIG, Plasma, etc.
- 39 - SOLDA POR LIGA DE PRATA** - Solda por deposição ou solda capilar é o método de alisar aos flexível de tomback ou aço inox com solda de liga de prata os terminais de: latão, aço carbono, pontas de cobre, etc. Com intervalo de fusão em torno de 550 a 510°C com solda oxí-acetileno.
- 40 - TERMINAIS** - Partes aficadas ao flexível, por solda inox ou liga de prata. Ex.: Macho fixo rosca do, pontas rosca do, pontas lisas, porta flange (STUB END), flanges de aço carbono, flanges de aço inox, machos de latão, pontas de cobre.
- 41 - TORÇÃO "TWIST"** - É a torção dada ao eixo longitudinal, em uma ponta do tubo montado, em relação à parte fixada.
- 42 - VELOCIDADE DO FLUXO** - É a velocidade média do fluxo usualmente especificada em m³/seg.
Atenção: Velocidade extremamente alta no tubo sanfonizado deve ser evitada. Alta velocidade induz a uma vibração ressonante resultando em quebra por fadiga.
- 43 - VIBRAÇÃO NORMAL** - Movimento que é dada a baixa amplitude em relação a alta frequência. Sistema de vibração transmitida ao tubo montado, geralmente causada por bombas e compressores.

Outros produtos SPTF

Os tubos metálicos flexíveis da "SPTF" são largamente empregados para o transporte de líquidos, sólidos e gases em geral. O seu design construtivo e o material empregado permite trabalhos para baixa ou alta temperatura com pressão constante. Sempre que houver necessidade de tubulações metálicas flexíveis para amortecimento de vibrações, compensação de desnivelamento, dilatações e junções de peças móveis, a "SPTF" está capacitada a oferecer os tubos adequados para cada serviço. Os tubos metálicos flexíveis "SPTF" abaixo descritos são de fabricação standard em aço inoxidável, liga de cobre (Tombac) e aço zincado.

1 - O tipo **SANFONIZADO** é absolutamente vedado, sem nenhum elemento orgânico, sem juntas, sendo particularmente adaptado para flexões contínuas e vibrações. Quando aplicado a pressões o sanfonzado é fornecido com uma ou duas capas trançadas de fios metálicos. Construído em liga de cobre (Tombac) de 1/4" a 2" e em aço inoxidável de 1/4" a 6" e maiores sob consulta.



2 - O tipo **GRAMIANTO** é fabricado com fita metálica contínua duplamente grampeadas, com fios tipo gaveta ou fio de cobre nas juntas. É usado para condução de líquidos, gases e vapores em geral. Fabricado em aço galvanizado nas bitolas de 1" a 10" e em aço inoxidável de 1 1/2" a 10".



3 - O tipo **MONOGRAMIANTO** é fabricado com fita metálica contínua de grampeação simples com juntas de vedação tipo gaveta. É usado para aspiração em geral e proteção de fios e cabos. Construído em aço galvanizado nas bitolas de 1 1/2" a 6", sendo a bitola de 5" e 6" em formato polygonal.



4 - O tipo **SEALTUBO** é fabricado com fita de aço zincado e revestido externamente com polivinil clorídico (PVC) extrudado. É ótimo para instalações elétricas internas e externas à prova de tempo, água, ambientes oxidantes, etc... Fabricado nas bitolas de 3/8" a 4".



5 - O tipo **CONDUITE** é fabricado com fita de aço zincado, folhas de flandres, latão e aço inoxidável e é utilizado para proteção de fios ou outro produto onde necessita proteção. Fabricado nas bitolas de 3/8" a 4". A fabricação do Conduite de latão e aço inoxidável somente sob consulta.



Terminais

Os terminais, como também os tubos metálicos flexíveis da "SPTF" devem ser selecionados para os fins destinados e são fornecidos em vários tipos: reusável, soldado com estanho, latão ou solda forte de liga de prata, argônio (TIG), etc... Geralmente os terminais metálicos da "SPTF" são fornecidos montados ao tubo, com exceção da linha Sealtubo Sealtex ou Sealtubo Normal, que é fornecido também avulso.

Nota: Ilustração, Tabelas e Especificações

A SPTF - Sociedade Paulista de Tubos Flexíveis Ltda segue uma política de atualização dos seus produtos, e reserva-se o direito de alterar quaisquer itens deste catálogo sem prévio aviso, eximindo-se de toda responsabilidade por erros ou omissões que nele se verificarem. Para maiores informações sobre nossos produtos, entrar em contato com nosso departamento comercial.

Proibida a reprodução total ou parcial deste catálogo.





Nossa missão é:

Oferecer segurança e tranquilidade, fazendo o cliente sentir-se parceiro da nossa empresa em cada negócio realizado.



SOCIEDADE PAULISTA DE TUBOS FLEXÍVEIS LTDA.
 Av. Presidente Wilson, 2.432/2.464 - CEP 03107-002 - Moóca - São Paulo - SP - Brasil
 PABX: (+11) 6165-3820 - VENDAS: (+11) 6165-3838 - FAX: (+11) 2272-5522
 vendas@sptf.com.br - www.sptf.com.br