

HAENKE®

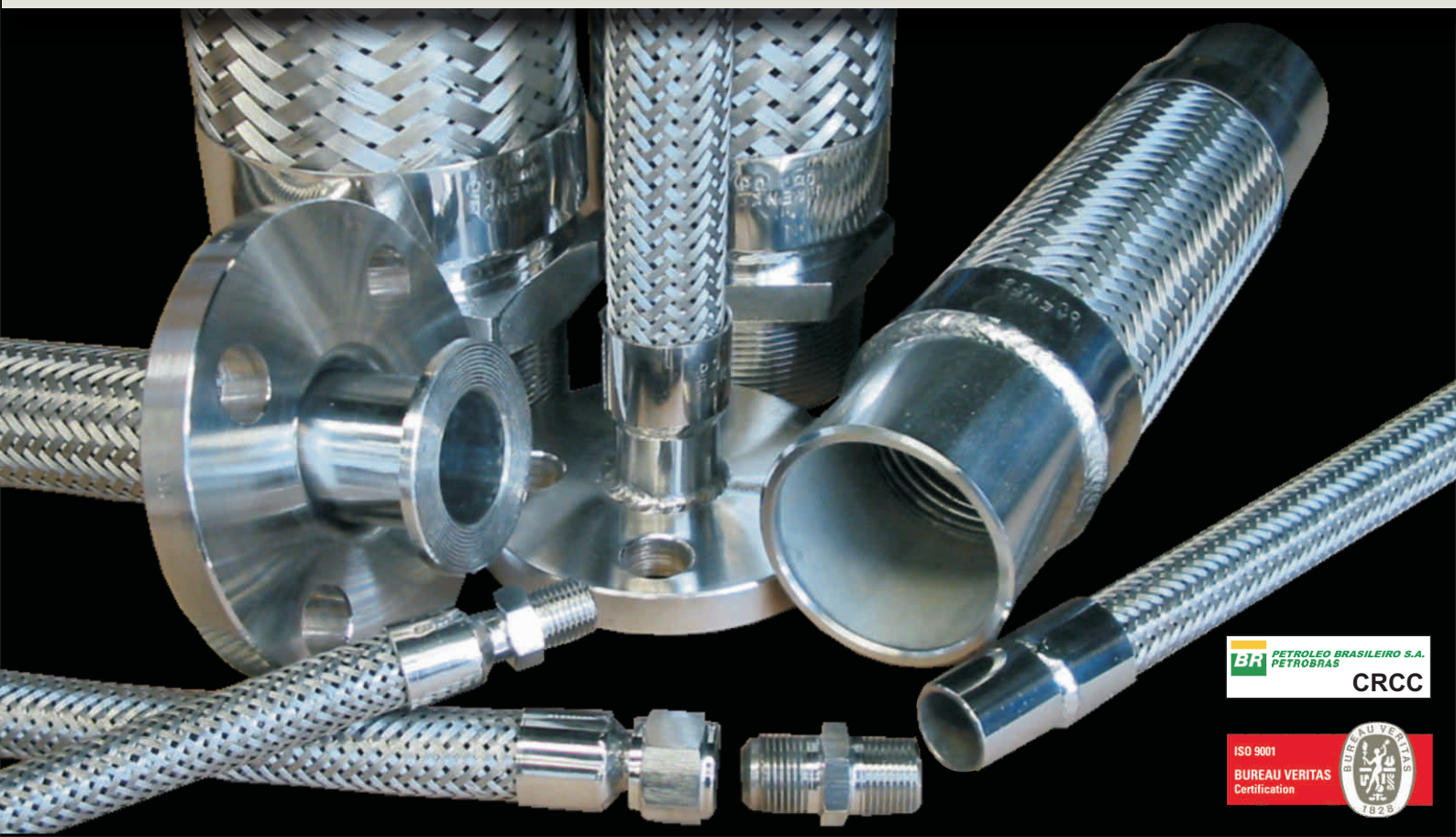
TUBOS FLEXÍVEIS

Desde 1985

www.haenke.com.br



Tubos Metálicos Flexíveis



BR PETROLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS
CRCC

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification





Uma trajetória em busca de melhoria constante

A empresa HAENKE foi fundada em outubro de 1985 tendo como atividade principal a usinagem de precisão.

Com o decorrer dos anos a empresa foi diversificando suas atividades, dando início à fabricação de Tubos Metálicos Flexíveis, destacando-se pela qualidade e pontualidade nas entregas.

Visando aperfeiçoamento, realiza investimentos constantes na área fabril, adquirindo máquinas e equipamentos, que permitem melhorar a qualidade dos produtos. Esta, assegurada pelo Sistema de Gestão da Qualidade baseado na norma série ISO 9001:2008.

Os Tubos Metálicos Flexíveis são projetados para passagem de Fios e Cabos elétricos em instalações para atmosfera explosiva, prova de tempo, líquidos e gases nos diversos segmentos: Siderúrgicos, Petroquímicos, Farmacêuticos, Criogênia, Pneumática, Celulose, Alimentícia, entre outras.

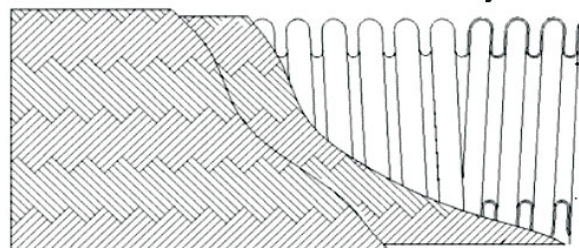
Os Tubos Metálicos Flexíveis para passagem de gases combustíveis nas instalações domésticas atendem a norma NBR-14177.

Nossos Eletrodutos Metálicos Flexíveis para instalação elétrica para atmosfera explosiva são certificados pelo CEPEL / INMETRO, de acordo com os requisitos especificados na norma ABNT NBR IEC 60079-0 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Requisitos Gerais.



Aço Inox ou Tombac

SEM TRANÇADO



2 TRANÇADO

1 TRANÇADO

· Altamente empregado na transferência de líquidos, sólidos, vapores, gases, ar, vácuo ou cabos elétricos, sob altas ou baixas pressões e temperaturas, em instalações sujeitas a movimentos.

· Fabricado com corrugação anular ou helicoidal, nos modelos de passo normal ou fechado, dependendo do raio de curvatura e flexibilidade necessário à instalação.

· Fornecido com um ou dois trançados externos, dependendo da pressão de trabalho especificada, com ou sem terminais.

· Para garantir um bom desempenho, normalmente são fornecidas peças já montadas com seu terminais.

Tubo metálico flexível, sanfonizado, fabricado em AÇO INOX AISI-304/321 ou 316/316L (sob consulta) e revestido externamente com trançado de fios de AÇO INOX AISI-304. Podem ser utilizados em temperaturas de - 195 °C até + 600 °C.

Ø Nominal int (pol)	cód.	Ø ext.(mm)*	Malha Externa Qtde.	Mínimo Raio Curvatura (mm)		Pressão Máxima à 20°C			
				Flexão	Estático	Trabalho		Ruptura	
						Kgf/cm ²	Lbf/pol. ²	Kgf/cm ²	Lbf/pol. ²
1/4"	TFINO X1	15	1	100	30	122	1.735	488	6.940
	TFINO X2	17	2			195	2.773	780	11.094
3/8"	TFINO X1	18	1	120	40	85	1.208	340	4.835
	TFINO X2	19	2			124	1.763	496	7.054
1/2"	TFINO X1	21	1	140	45	82	1.166	328	4.665
	TFINO X2	22	2			121	1.720	484	6.884
3/4"	TFINO X1	29	1	160	55	45	640	180	2.560
	TFINO X2	31	2			97	1.379	388	5.518
1"	TFINO X1	36	1	180	65	45	640	180	2.560
	TFINO X2	38	2			81	1.152	324	4.608
1.1/4"	TFINO X1	44	1	220	80	45	640	180	2.560
	TFINO X2	45	2			73	1.038	292	4.153
1.1/2"	TFINO X1	53	1	160	90	38	540	152	2.161
	TFINO X2	55	2			66	938	264	3.754
2"	TFINO X1	66	1	330	110	33	469	132	1.877
	TFINO X2	68	2			51	725	204	2.901
2.1/2"	TFINO X1	79	1	400	155	25	355	100	1.422
	TFINO X2	81	2			46	654	184	2.617
3"	TFINO X1	96	1	500	210	18	256	72	1.024
	TFINO X2	98	2			36	512	144	2.048
4"	TFINO X1	118	1	600	290	12.5	177	50	711
	TFINO X2	120	2			22	312	88	1.251
5"	TFINO X1	150	1	680	350	12.5	177	50	711
	TFINO X2	152	2			21.5	305	86	1.223
6"	TFINO X1	175	1	760	400	11	156	44	625
	TFINO X2	177	2			21.5	305	86	1.223
8"	TFINO X1	228	1	1020	450	8	113	33	469
	TFINO X2	233	2			12	170	44	625
10"	TFINO X1	281	1	1270	640	6	85	22	312
	TFINO X2	286	2			9	128	32	455

DEMAIS DIÂMETROS SOB-CONSULTA

Para "Fator Térmico" consultar PAG.15

Tubo metálico flexível, sanfonizado, fabricado em LIGA ESPECIAL DE COBRE ASTM B-135 e revestido externamente com trançado de fios do mesmo material. Podem ser utilizados em temperaturas de - 60 °C até + 250 °C.

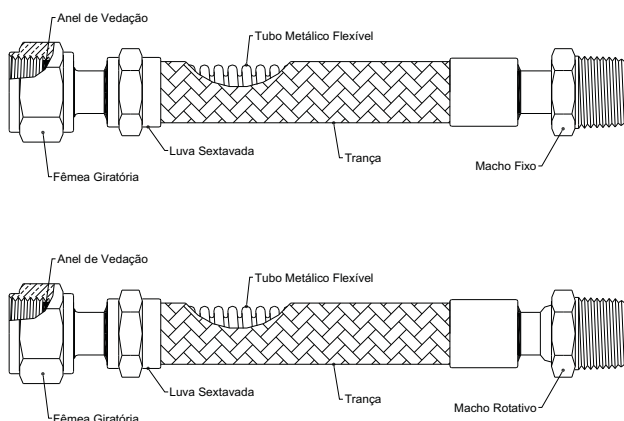
Ø Nominal int (pol)	cód.	Ø ext.(mm)*	Malha Externa Qtde.	Mínimo Raio Curvatura (mm)		Pressão Máxima à 20°C			
				Flexão	Estático	Trabalho		Ruptura	
						Kgf/cm ²	Lbf/pol. ²	Kgf/cm ²	Lbf/pol. ²
1/4"	TFX1	14	1	90	30	50	711	200	2.844
	TFX2	15	2			65	924	260	3.697
3/8"	TFX1	18	1	120	40	41	583	164	2.332
	TFX2	19	2			60	853	240	3.413
1/2"	TFX1	20	1	145	50	46	654	184	2.617
	TFX2	22	2			64	910	258	3.641
3/4"	TFX1	30	1	190	60	24	341	96	1.365
	TFX2	31	2			42	597	168	2.389
1"	TFX1	40	1	200	90	21	298	84	1.194
	TFX2	41	2			30	426	120	1.706
1.1/4"	TFX1	46	1	220	110	20	284	80	1.137
	TFX2	47	2			31	440	124	1.763
1.1/2"	TFX1	54	1	260	130	24	341	96	1.365
	TFX2	55	2			35	497	140	1.991
2"	TFX1	65	1	330	200	18	256	72	1.024
	TFX2	67	2			25	355	100	1.422

Os tubos metálicos flexíveis podem ter seus comprimentos variando dentro da tolerância de mais(+) 1,5% e menos(-) 1%.

*Dimensões aproximadas.

Para "Fator Térmico" consultar PAG.15

para Instalação de Gases



DIÂMETRO NOMINAL 1/2"

Descrição:

- Tubo Metálico Flexível para ser utilizado na condução dos gases: Natural e GLP.
- Fabricado e ensaiado de acordo com a Norma NBR 14177, Especificações Comgás Cad. Mat. O-11.13 e IT-36. Constituído de um tubo em liga de cobre Tombac 85/15 (ASTM B135) corrugado de forma helicoidal, revestido externamente com um trançado de fios do mesmo material.
- Em suas extremidades são brasados terminais em latão CLA (ASTM B16) tipos:

a) Macho Fixo com rosca 1/2" BSPT (R1/2") e Fêmea Giratória com rosca 1/2" BSP (Rp1/2").

No lado da Fêmea Giratória é montada uma Luva Sextavada, para utilização de contra-chave durante a instalação, evitando torções.

b) Macho Rotativo com rosca 1/2" BSPT (R1/2") e Fêmea Giratória com rosca 1/2" BSP (Rp1/2").

O terminal Macho Rotativo permite absorver torções durante a movimentação dos aparelhos.

Os terminais "Machos Fixo" e "Rotativo" possuem em sua extremidade, alojamento interno que permite a utilização do Adaptador de Rosca 1/2" conforme especificação Comgás Cad. Mat. O-11.41, para montagem na entrada do gás em fogões com conexão tipo bico de mamadeira.

O Tubo Metálico Flexível HAENKE para gases GLP e Natural pode ser utilizado para as Classes 1 e 2 conforme a Norma NBR 14177, denominadas:

- **Classe 1:** Tubo Metálico Flexível para ligação de aparelhos móveis (fogão com pés) ou ligação em recipientes transportáveis de GLP (botijão);
- **Classe 2:** Tubo Metálico Flexível para ligação de aparelhos fixos (fogão de embutir, aquecedor).

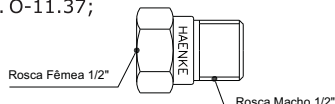
Comprimentos para fornecimento: de 200mm a 1250mm, medidos de ponta à ponta.

São fornecidos:

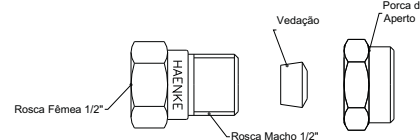
- Anel de vedação em Borracha Nitrílica (NBR);
- Etiqueta contendo instruções de utilização e instalação.

Acessórios:

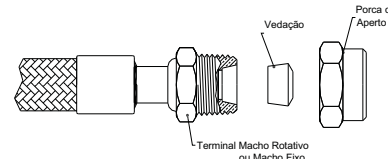
- Adaptador Macho/Fêmea: para flexível de 1/2" conforme especificação Comgás Cad. Mat. O-11.37;



- Adaptador de Rosca 1/2" Completo: para fogão com acoplamento de saída (tipo bico de mamadeira) conforme especificação Comgás Cad. Mat. O-11.41; este acessório transforma o "bico de mamadeira" em um terminal "Rosca Fêmea" permitindo a utilização do Tubo Metálico Flexível 1/2".



- Adaptador de Rosca 1/2" Simplificado: para fogão com acoplamento de saída (tipo bico de mamadeira) conforme especificação Comgás Cad. Mat. O-11.41. Este acessório permite utilizar o Tubo Metálico Flexível 1/2" Haenke direto no "bico de mamadeira", reduzindo um componente na montagem.



DIÂMETRO NOMINAL 3/4"

Descrição:

- Tubo Metálico Flexível para ser utilizado na condução dos gases: Natural e GLP.
- Fabricado e ensaiado de acordo com a Norma NBR 14177, Especificações Comgás Cad. Mat. O-11.13 e IT-36. Constituído de um tubo em Liga de Cobre Tombac 85/15 (ASTM B135) ou Aço Inox corrugado de forma helicoidal, revestido externamente com um trançado de fios em liga de cobre Tombac 85/15 (ASTM B135).

- Em suas extremidades são brasados terminais em latão CLA (ASTM B16) tipos:

a) Macho Fixo com rosca 3/4" BSPT (R3/4") e Fêmea Giratória com rosca 3/4" BSP (Rp3/4").

No lado da Fêmea Giratória é montada uma Luva Sextavada, para utilização de contra-chave durante a instalação, evitando torções.

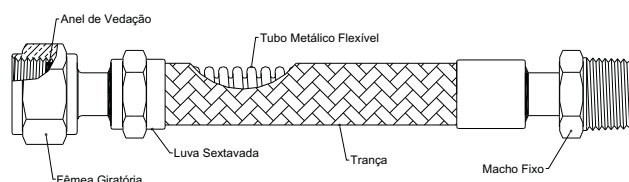
O Tubo Metálico Flexível HAENKE para gases GLP e Natural pode ser utilizado para as Classes 1 e 2 conforme a Norma NBR 14177, denominadas:

- **Classe 1:** Tubo Metálico Flexível para ligação de aparelhos móveis (fogão com pés) ou ligação em recipientes transportáveis de GLP (botijão);
- **Classe 2:** Tubo Metálico Flexível para ligação de aparelhos fixos (fogão de embutir, aquecedor).

Comprimentos para fornecimento: de 300mm a 1250mm medidos de ponta à ponta.

São fornecidos:

- Anel de vedação em Borracha Nitrílica (NBR);
- Etiqueta contendo instruções de utilização e instalação.



para Água

DIÂMETROS NOMINAIS DE 1/2" e 3/4":

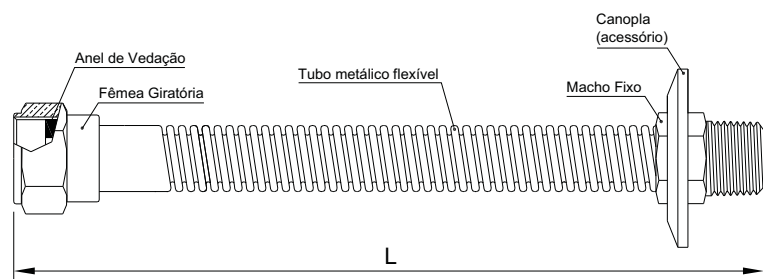
Descrição:

Tubo Metálico Flexível para condução de água quente ou fria em instalação de Aquecedores e Metais Sanitários. Fabricado e ensaiado de acordo com o Caderno de Materiais COMGAS O-011-49 e IT-36, constituído de um tubo em liga de cobre fosforado (ASTM B447 / UNS C12200) corrugado de forma helicoidal. Em suas extremidades são montados terminais tipos: - Macho Fixo e Fêmea Giratória (Porca Louca), fabricados em Latão CLA (ASTM B16 / UNS C36000) com roscas conforme NBR 8133. Na extremidade da Fêmea Giratória (Porca Louca), é fornecido Anel de Vedação em Borracha Nitrílica. Acabamento externo do tubo flexível e terminais em cromo brilhante (estético).

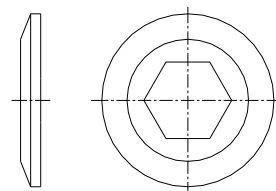
Pressão de trabalho: 5 Kgf/cm² à 20°C.
Temperatura máxima de trabalho: 80°C

DIÂMETRO NOMINAL	DIÂMETRO INTERNO (mm)	TERMINAIS		COMPRIMENTO "L" (padrão)*
		MACHO FIXO	FÊMEA GIRATORIA (Porca Louca)	
1/2"	9	Rosca 1/2" BSP	Rosca 1/2" BSP	300mm (0,30m) ou 400mm (0,40m)
3/4"	15	Rosca 1/2" BSP	Rosca 3/4" BSP	
3/4"	15	Rosca 3/4" BSP	Rosca 3/4" BSP	

OBS. Outras dimensões sob consulta



Acessório:



- Canopla: Fabricada em aço inox, com perfil interno sextavado que permite ajuste durante a instalação no terminal Macho Fixo.

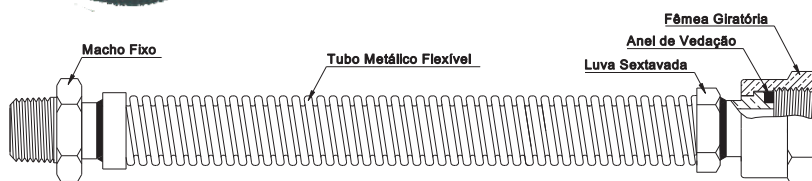


para Medidores de Gases

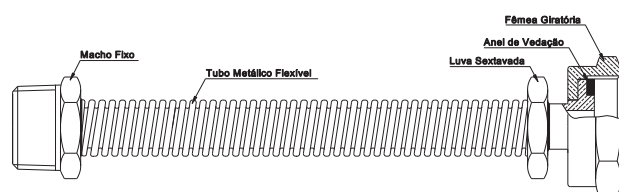
Medidores G1.0 e G1.6 3/4":

Descrição:

- Tubo Flexível Metálico para Ligação de Medidores G1.0 e G1.6, comprimentos (L) 155mm e 305 mm, para ser utilizado na condução dos gases Natural e GLP.
- Fabricado e ensaiado de acordo com o Caderno de Materiais COMGAS O-11.26 e IT-36, constituído de um tubo em liga de cobre Tombac 85/15 (ASTM B135) corrugado de forma helicoidal.
- Em suas extremidades são soldados terminais em latão C.L.A. (ASTM B16) tipos: Macho Fixo com rosca 1/2" BSPT (R1/2") e Fêmea Giratória (porca louca) com rosca 3/4" BSP (Rp3/4"). Outras rosas para os terminais sob consulta.
- Na extremidade da Fêmea Giratória é soldada uma Luva Sextavada para evitar torções durante a instalação.
- A identificação do tubo flexível metálico é realizada através de gravação em baixo relevo na Fêmea Giratória (porca louca).
- É fornecido Anel de Vedação em Borracha Nitrílica (NBR).



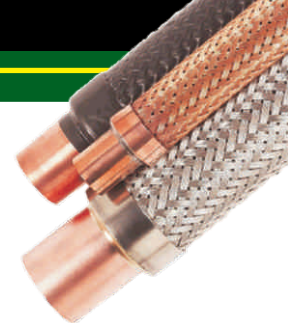
Medidores G2.5 e G4.0 1.1/4":



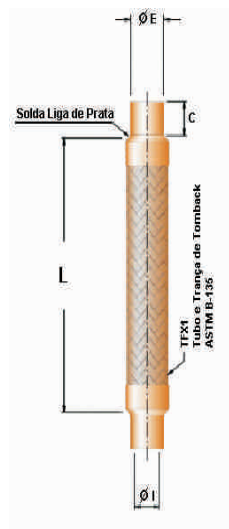
- Tubo Flexível Metálico para Ligação de Medidores G2.5 e G4.0, comprimentos (L) 155mm e 305 mm, para ser utilizado na condução dos gases Natural e GLP.
- Fabricado e ensaiado de acordo com o Caderno de Materiais COMGAS O-11.27 e IT-36, constituído de um tubo em liga de cobre Tombac 85/15 (ASTM B135) corrugado de forma helicoidal.
- Em suas extremidades são soldados terminais em latão C.L.A. (ASTM B16) tipo: Macho Fixo com rosca 1" BSPT (R1") e Fêmea Giratória com rosca 1.1/4" BSP (Rp1.1/4"). Outras rosas para os terminais sob consulta.

- Na extremidade da Fêmea Giratória é soldada uma Luva Sextavada para evitar torções durante a instalação.
- A identificação do tubo flexível metálico é realizada através de gravação em baixo relevo na Fêmea Giratória (porca louca).
- É fornecido Anel de Vedação em Borracha Nitrílica (NBR).

para Refrigeração

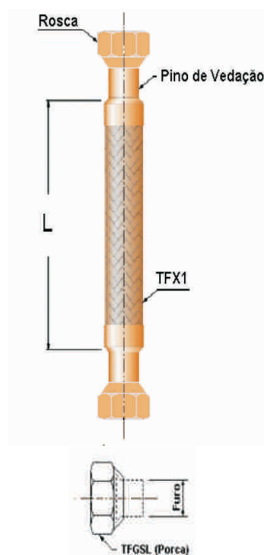


TUBO MONTADO COM PONTAS LISAS DE COBRE



Ponta Lisa de Cobre Ø nom. pol.		Tubo Flexível TFX1 Ø nom. int.		Comprimento L	Ponta de Cobre C	Pressão máxima de Trabalho Para tubo TFX1	
Ø I	Ø E	Pol.	mm	mm	mm	Kgf/Cm ²	Lbf/Pol ²
1/4"	3/8"	1/4	6.35	*	25	50	714
3/8"	1/2"	3/8	9.52	*	25	41	585
1/2"	5/8"	1/2	12.7	*	25	46	657
5/8"	3/4"	1/2	12.7	*	25	46	657
3/4"	7/8"	3/4	19.05	*	30	24	343
7/8"	1"	3/4	19.05	*	30	24	343
1"	1.1/8"	1	25.4	*	40	21	300
1.1/8"	1.1/4"	1	25.4	*	40	21	300
1.1/4"	1.3/8"	1.1/4	31.75	*	40	20	286
1.3/8"	1.1/2"	1.1/4	31.75	*	40	20	286
1.1/2"	1.5/8"	1.1/2	38.1	*	50	24	343
1.5/8"	2"	1.1/2	38.1	*	50	24	343
2"	2.1/8"	2	50.8	*	65	18	257
2.1/8"	2.1/4"	2	50.8	*	65	18	257
2.1/2"	2.5/8"	2.1/2	63.5	*	75	22	314
3"	3.1/8"	3	76.2	*	90	13	186

TUBO MONTADO COM PORCAS GIRATÓRIAS



Tubo Flexível TFX1 Ø nom. int.	Pino de Vedação Ø nom. ext.	Porca TFGSL Ø nom. furo	Terminal TFGSL Rosca
1/4"	3/8"	3/8"	5/8" 18FPP UNF 45°
3/8"	1/2"	1/2"	3/4" 16FPP UNF 45°
1/2"	5/8"	5/8"	7/8" 14FPP UNF 45°
3/4"	3/4"	3/4"	1.1/16" 14FPP UNF 45°
3/4"	7/8"	7/8"	1.7/16" 12FPP UN
1"	1.1/8"	1.1/8"	1.11/16" 12FPP UN

* Tubos para instalação de Ar Condicionado para ônibus.

* Geralmente o cliente fornece a medida do furo da porca. Não confundir com a rosca.

Exemplo:

Quando solicitado tubo flexível com porca de 5/8", é citado o diâmetro externo do pino de vedação e interno do furo da porca, portanto, é solicitado :

TFX1-1/2-(COMPRIMENTO "L")-2TFGSL-7/8-14FPP-UNF-45.

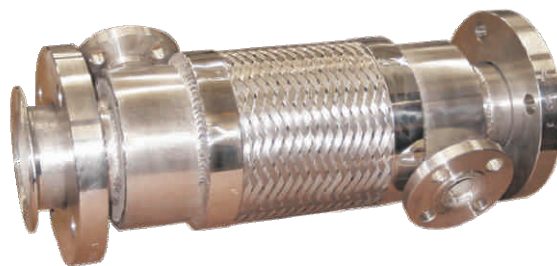
NOTAS

- O comprimento " L " será determinado pelo cliente.
- Tubos indicados para condução de gases refrigerantes, tais como: R12, R22, R134A, R404A ou qualquer outro compatível com Cobre.
- Não são indicados no uso com Amônia.
- Temperaturas de trabalho indicadas -40°C até +200°C.
- Todos os tubos são ensaiados após montagem, visual, dimensional e teste de estanqueidade a uma pressão de 1.5 vezes da pressão máxima de trabalho.
- Os tubos poderão ser revestidos com uma cobertura de borracha ou espuma, para evitar o perigo de condensação em seu exterior.
- Depois de montados e testados, todos os tubos são devidamente limpos e embalados.

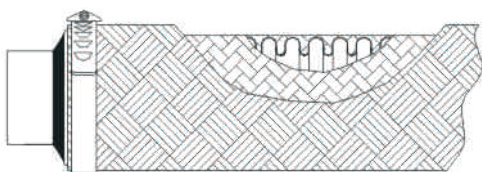
Linha Especial

Materiais: Aço Inox, Latão ou Aço Carbono

A linha Especial HAENKE, disponibiliza os tubos metálicos flexíveis nas possibilidade de montagem citadas. Outros estarão sob CONSULTA OU DESENHOS. Podem ser montados com material, comprimento e terminais de acordo com a necessidade da instalação.



Tubo Metálico Flexível com revestimento externo



Tubo Metálico Flexível Haenke em *Aço Inox* ou *Liga de Cobre* revestido externamente com um ou dois trançados de fios de Fibra Sintética para proteção térmica. Pode ser vulcanizado com Silicone.

Tubo Metálico Flexível com reforço total ou parcial de eletroduto flexível de aço carbono zincado



Tubo Metálico Flexível Haenke em *Aço Inox* ou *Liga de Cobre* com reforço total ou parcial de eletroduto flexível metálico zincado, para proteção de respingos, abrasões, além de limitar o raio de curvatura.

Tubo Metálico Flexível com Cabo de Segurança



Tubo Metálico Flexível Haenke com duas tranças em *aço inox* com cabo de segurança em *aço inox* ou *aço carbono* zincado especial. Para condução de gases: Oxigênio, Nitrogênio, Argônio, Hidrogênio, etc... sob alta pressão.



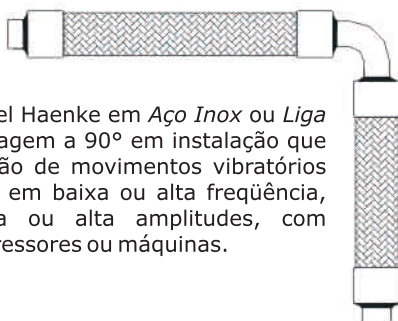
Tubo Metálico Flexível com Reforço Total ou Parcial de Mola



Tubo Metálico Flexível Haenke em *aço inox* ou *liga de cobre* com reforço total ou parcial de mola de *aço carbono* zincado ou *aço inox*, para proteger quanto ao arraste no manuseio e limitar o raio de curvatura do tubo flexível próximo aos terminais.

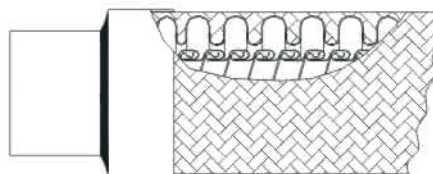


Tubo Metálico Flexível montado em 90°



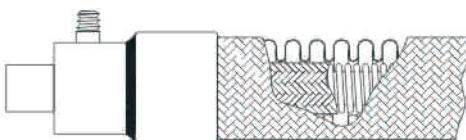
Tubo Metálico Flexível Haenke em *Aço Inox* ou *Liga de Cobre* para montagem a 90° em instalação que necessite de absorção de movimentos vibratórios vertical e horizontal em baixa ou alta frequência, associados a baixa ou alta amplitudes, com instalações de compressores ou máquinas.

Tubo Metálico Flexível com Guia Interna flexível



Tubo Metálico Flexível Haenke em *aço inox* ou *liga de cobre* revestido externamente com um ou dois trançados de fios de Fibra Sintética para proteção térmica. Pode ser vulcanizado com Silicone.

Tubo Metálico Flexível Encamisado



Tubo Metálico Flexível Haenke encamisado em *aço inox*, com câmara para linha de resfriamento ou aquecimento do produto a ser conduzido

para Atmosfera Explosiva - Ex II



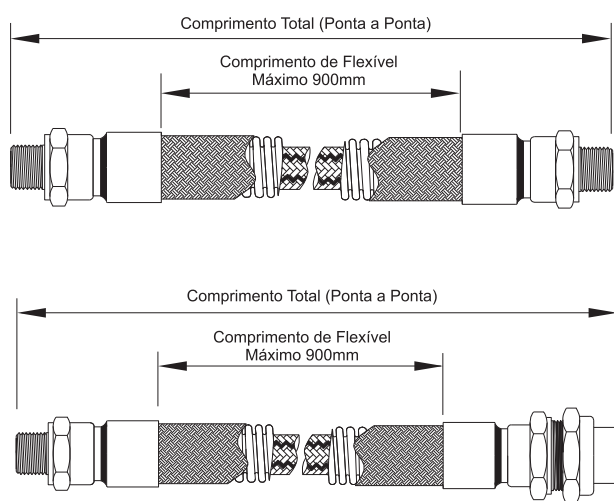
APLICAÇÃO:

Instalações elétricas em ambientes com atmosfera explosiva, contendo poeira, vapores, líquidos inflamáveis, locais úmidos, ligação de motore, bombas, permitindo movimentos e amortecendo vibrações dos equipamentos. Não há necessidade de ligação terra, pois sua construção permite continuidade elétrica.

Os **ELETROPROV® - LATÃO** e **ELETROPROV® -INOX** são fabricados e ensaiados de forma a atender os requisitos da norma **NBR IEC 60079-0** - Equipamentos Elétricos para atmosfera explosivas - Requisitos Gerais.

O comprimento total pode variar para maior 1,5% e para menor 1%, nunca ultrapassando 900 mm de flexível.

ELETROPROV® - LATÃO EXMM - Macho/Macho



CONSTRUÇÃO:

Os **ELETROPROV®-LATÃO** são fabricados com um tubo metálico flexível sanfonizado (corrugado) em liga de cobre sem costura, nos diâmetros nominais de 1/2" e 3/4" e aço inox com costura nos diâmetros nominais de 1", 1.1/4", 1.1/2" e 2".

Externamente é revestido com um trançado de fios em liga de cobre e internamente com uma capa isolante trançada de fios de fibra sintética para prevenir possíveis arcos elétricos.

O **ELETROPROV®-LATÃO** é fornecido nos diâmetros nominais de 1/2", 3/4", 1", 1.1/4", 1.1/2" e 2", montados com terminais fabricados em latão tipos:

- Macho/Macho - EXMML

- Macho/União Fêmea - EXMUL

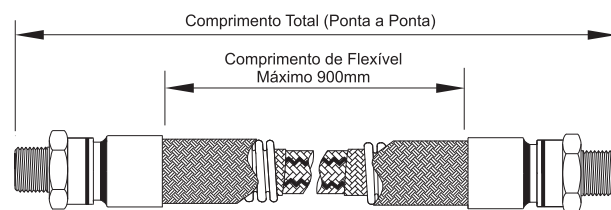
Roscas conforme normas:

- ANSI B1.20.1 (NPT) e/ou NBR NM-ISO 7-1 (BSPT).

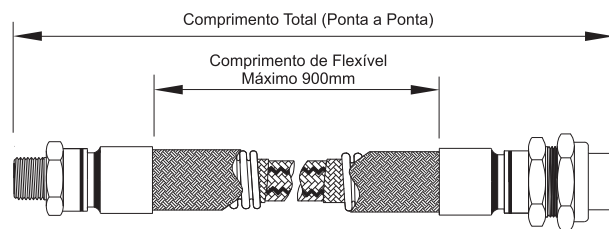
A **HAENKE** possui certificação do **ELETROPROV®-LATÃO** junto ao **CEPEL / INMETRO**, conforme certificado nº: **CEPEL-EX-2000/11**, para marcação **BR-Ex II**.

Diâmetro Nominal	Diâm. Interno (mínimo)	Raio de Curvatura Mínimo
12,70 mm (1/2")	15,3 mm	200 mm
19,05 mm (3/4")	20,5 mm	260 mm
25,40 mm (1")	26,2 mm	310 mm
31,75 mm (1.1/4")	34,2 mm	370 mm
38,10 mm (1.1/2")	40,5 mm	440 mm
50,80 mm (2")	52,0 mm	510 mm

ELETROPROV®-INOX EXMMI - Macho/Macho



ELETROPROV®-INOX EXMUI - Macho/União



CONSTRUÇÃO:

Os **ELETROPROV®-INOX** são fabricados com um tubo metálico flexível sanfonizado (corrugado) em aço inox classe 300, com costura, externamente é revestido com um trançado de fios do mesmo material e internamente com uma trança em cobre para continuidade elétrica e capa isolante trançada de fios de fibra sintética para prevenir possíveis arcos elétricos.

O **ELETROPROV®-INOX** é fornecido nos diâmetros nominais de 1/2", 3/4" e 1", montados com terminais fabricados em aço inox classe 300 tipos:

- Macho/Macho - EXMMI

- Macho/União Fêmea - EXMUI.

Roscas conforme normas:

- ANSI B1.20.1 (NPT) e/ou NBR NM-ISO 7-1 (BSPT)

A **HAENKE** possui certificação para o **ELETROPROV®-INOX** junto ao **CEPEL/INMETRO**, conforme certificado:

- **CEPEL-EX-1798/09**, para marcação **BR-Ex II**.

Diâmetro Nominal	Diâm. Interno (mínimo)	Raio de Curvatura Mínimo
12,70 mm (1/2")	15,3 mm	200 mm
19,05 mm (3/4")	20,5 mm	260 mm
25,40 mm (1")	26,2 mm	310 mm

à Prova de Tempo

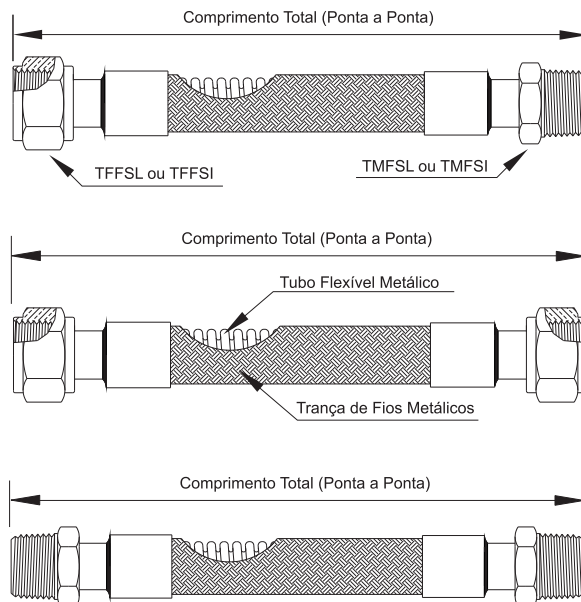
APLICAÇÃO:

O Eletroduto Metálico Flexível à Prova de Tempo é indicado para proteger fios e cabos elétricos em instalações e montagens de máquinas e equipamentos (ex. instrumentação), que ficam expostos a ação do tempo. Por não possuir o revestimento isolante interno e outras características construtivas, não deve ser utilizado em instalações elétricas em ambientes com atmosfera explosiva.

O comprimento do Eletroduto Metálico Flexível à Prova de Tempo é determinado de acordo com as necessidades das instalações e montagens, tolerância no comprimento de fabricação a maior 1,5% e a menor 1%.



Diâmetro Nominal	Diâm. Interno (mínimo)	Raio de Curvatura (mm)	
		Flexão	Estático
1/4"	6,3 mm	100	30
3/8"	9,5 mm	120	40
1/2"	12,7 mm	145	50
3/4"	19,0 mm	190	60
1"	25,4 mm	200	65
1.1/4"	31,7 mm	220	80
1.1/2"	38,1 mm	260	90
2"	50,8 mm	330	110
2.1/2"	63,5 mm	400	155
3"	76,2 mm	500	210
4"	101,6 mm	600	290



CONSTRUÇÃO:

Os Eletrodutos Metálicos Flexíveis à Prova de Tempo são fabricados com Tubo Metálico Flexível sanfonizado (corrugado) e revestido externamente com um Trançado de Fios conforme abaixo:

Referência	Descrição e Material
TFX1	Tubo Metálico Flexível (ASTM B135) e Trançado de Fios (ASTM B134), ambos em Liga de Cobre UNS-C23000;
TFINOX1	Tubo Metálico Flexível em Aço Inox AISI 304 (Wn 1.4301) ou 321 (Wn 1.4541) e Trançado de Fios em Aço Inox AISI 304 (Wn 1.4301);
TFINOX1-TC	Tubo Metálico Flexível em Aço Inox AISI 304 (Wn 1.4301) ou 321 (Wn 1.4541) e Trançado em Liga de Cobre UNS-C23000 ASTM B134.

TERMINAIS:

Os Eletrodutos Metálicos Flexíveis à Prova de Tempo podem ser montados em suas extremidades com terminais tipos: Fêmea Fixa/Fêmea Fixa, Fêmea Fixa/Macho Fixo ou Macho Fixo/Macho Fixo.

Referência	Descrição	Material
TFFSL	Terminal Fêmea Fixa Latão	Latão CLA Liga UNS C36000 ASTM B16
TMFSL	Terminal Macho Fixo Latão	Latão CLA Liga UNS C36000 ASTM B16
TFFSI	Terminal Fêmea Fixa Inox	Aço Inox AISI 304 (Wn 1.4301)
TMFSI	Terminal Macho Fixo Inox	Aço Inox AISI 304 (Wn 1.4301)

ROSCAS:

- BSP – Norma NBR 8133
- BSPT – Norma NBR NM-ISO 7.1
- NPT – Norma NBR 12912
- NPS – Norma ANSI B109-1
- Outros Modelos/Tipos de Terminais e Roscas podem ser fornecidos sob consulta.

TEMPERATURA DE TRABALHO:

- TFX1 e TFINOX1-TC: -60°C até 250°C
- TFINOX1: -195°C até 600°C

SOLDA e BRASAGEM:

Os procedimentos de soldagem/brasagem e soldadores/brasadores são qualificados conforme Norma ASME IX.

ENSAIO DE ESTANQUEIDADE:

Todos os Eletrodutos são submersos em água onde é aplicado uma pressão interna para se verificar a existência ou não de vazamento.

Dados do Ensaio:

- Fluido: Ar Comprimido
- Temperatura: Ambiente
- Pressão: 9 Kgf/cm² +/-0,5Kg/cm²
- Duração: 15 seg. (mínimo)

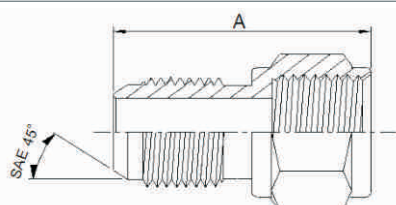
Terminais para Solda e Brasagem em Tubo Metálico Flexível

Materiais: Aço Inox, Latão ou Aço Carbono

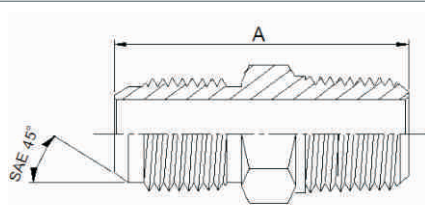


Fornecemos Tubos Metálicos Flexíveis montados com terminais padrão:

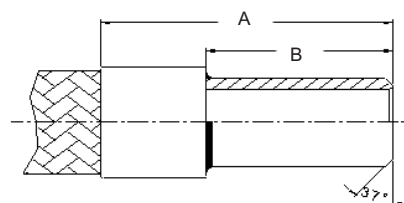
Flanges nas normas ANSI, DIN ou JIS, Ponta Lisa Biselada para Solda, Ponta Lisa Roscada, Macho Fixo, Fêmea Giratória, Fêmea Fixa, União Fêmea com rosca BSP ou NPT, em aço inox, carbono ou latão. Podemos atender outros tipos de terminais e rosas, conforme necessidade do cliente.



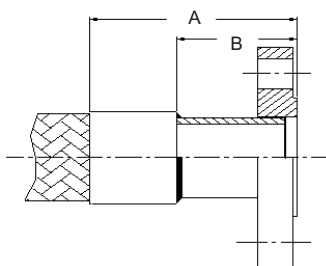
AFI - Adaptador Macho/Fêmea em Aço Inox
AFA - Adaptados Macho/Fêmea em Aço carbono
AFL - Adaptador Macho/Fêmea em Latão



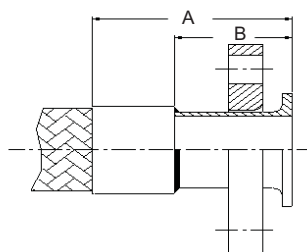
AMI - Adaptador Macho/Macho em Aço Inox.
AMA - Adaptador Macho/Macho em Aço Carbono
AML - Adaptador Macho/Macho em Latão



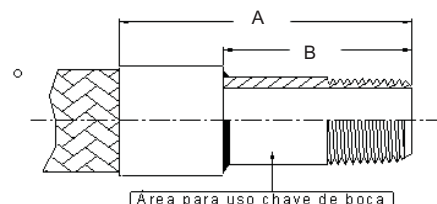
PLSI - Ponta Lisa Soldada de Aço Inox
PLSA - Ponta Lisa Soldada de Aço carbono



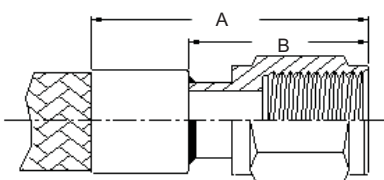
FLSI - Flange Soldado em Aço Inox
FLSA - Flange Soldado em Aço Carbono



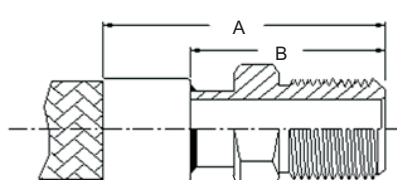
FLMI - Flange Móvel Soldada de Aço Inox.
FLMA - Flange Móvel Soldada de Aço Carbono.



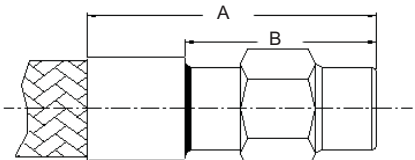
PRSI - Ponta Roscada com Solda Inox.
PRSA - Ponta Roscada com Solda em Aço carbono



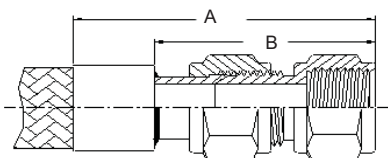
TFFSI - Ter. Fêmea Fixa Soldado de Aço Inox
TFFSA - Ter. Fêmea Fixa Soldado de Aço Carbono
TFFSL - Terminal Fêmea Fixa Soldado de Latão



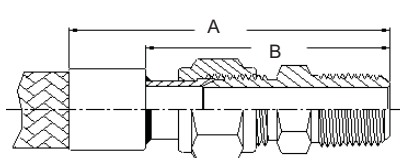
TMFSI - Terminal Macho Fixo Soldado de Aço Inox
TMFSA - Terminal Macho Fixo Soldado de Aço Carbono
TMFSL - Terminal Macho Fixo Soldado de Latão



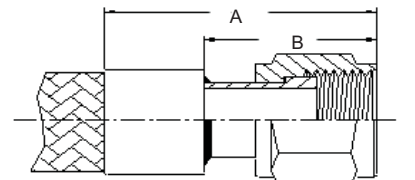
UI - União Fêmea de Aço Inox.
UA - União Fêmea de Aço Carbono.



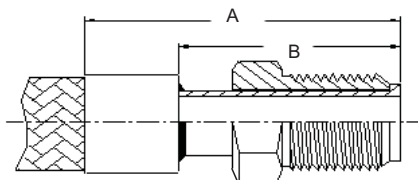
TFGSI/AFI - Terminal Fêmea Giratória mais Adaptador Macho/Fêmea de Aço Inox
TFGSA/AFA - Terminal Fêmea Giratória mais Adaptador Macho/Fêmea em Aço carbono
TFGSL/AFL - Terminal Fêmea Giratória mais Adaptador Macho/Fêmea de Latão



TFGSI/AMI - Terminal Fêmea Giratória mais Adaptador Macho/Macho de Aço Inox
TFGSA/AMA - Terminal Fêmea Giratória mais Adaptador Macho/Macho em Aço carbono
TFGSL/AML - Terminal Fêmea Giratória mais Adaptador Macho/Macho de Latão



TFGSI - Terminal Fêmea Giratória Soldado de Inox
TFGSA - Terminal Fêmea Giratória Soldado de Aço Carbono
TFGSL - Terminal Fêmea Giratória Soldado de Latão



TMGSI - Terminal Macho Giratório Soldado de Aço Inox

TMGSA - Terminal Macho Giratório Soldado de Aço Carbono

TMGSL - Terminal Macho Giratório Soldado de Latão

CÓDIGO	Dimensões	DIÂMETROS NOMINAIS (POL.)												
		1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	5"	6"
TMFSI TMFSA	A	39	49	55	63	64	70	74	86	94	100	109	-	-
	B	24	29	35	38	39	43	47	51	59	65	74	-	-
TMFSL	A	44	49	56	61	67	74	77	87	95	96	109	-	-
	B	27	29	36	36	42	47	47	52	60	61	74	-	-
TMGSI TMGSA	A	42	50	57	65	66	73	77	89	97	103	112	-	-
	B	27	30	37	40	41	46	50	54	62	68	77	-	-
TMGSL	A	42	50	58	68	71	79	84	93	95	102	109	-	-
	B	27	30	38	43	46	52	54	58	60	67	74	-	-
TFFSI TFFSA	A	35	42	50	61	64	64	70	77	91	86	97	-	-
	B	21	22	30	36	39	37	43	42	56	51	62	-	-
TFFSL	A	35	42	50	57	61	67	73	80	91	87	96	-	-
	B	20	22	30	32	36	40	43	45	56	52	61	-	-
TFGSI TFGSA	A	36	49	51	60	65	67	70	79	95	90	105	-	-
	B	21	29	31	35	40	40	43	44	60	55	70	-	-
TFGSL	A	36	49	48	63	67	69	75	79	91	94	100	-	-
	B	21	29	28	38	42	42	45	44	56	59	65	-	-
TFGSI/AMI TFGSA/AMA TFGSL/AML	A	61	68	76	87	97	105	106	129	139	151	158	-	-
	B	46	48	56	62	72	78	79	94	104	116	123	-	-
TFGSI/AFI TFGSA/AFA TFGSL/AFL	A	54	64	71	82	89	98	100	122	134	146	158	-	-
	B	39	44	51	57	64	71	73	87	99	111	123	-	-
PRSI PRSA	A	39	49	55	63	64	70	74	86	94	100	109	109	115
	B	24	29	35	38	39	43	47	51	59	65	74	74	80
AMI-AMA-AML	A	34	35	41	45	54	59	59	72	74	84	91	-	-
AFI-AFA-AFL	A	27	31	36	40	46	52	53	65	69	79	91	-	-
UI / UA	A	60	71	75	82	89	98	106	124	153	153	-	-	-
	B	45	51	55	57	64	71	79	89	118	118	-	-	-
PLSI / PLSA	A	40	45	45	55	55	67	67	85	85	105	105	105	115
	B	25	25	25	30	30	40	40	50	50	70	70	70	80
FLSI FLSA	A	-	-	50	60	62	74	74	95	95	115	115	115	125
	B	-	-	30	35	37	47	47	60	60	80	80	80	90
FLMI FLMA	A	-	-	71	76	76	78	78	99	99	99	111	111	124
	B	-	-	51	51	51	51	51	64	64	64	76	76	89

Dimensões sujeitas a alterações



Instruções para Instalação

INSTRUÇÕES PARA INSTALAÇÃO

Uma correta instalação dos tubos metálicos flexíveis garante sua boa performance e longa vida útil.

É importante assegurar que durante a instalação, não ocorra torções no flexível e o mesmo fique perpendicular ao movimento. Os tubos metálicos flexíveis não absorvem movimentos axiais. Nunca devem ser curvados abaixo do mínimo raio de curvatura recomendado.

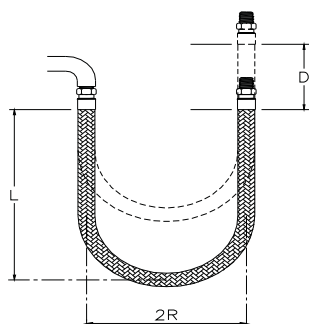
A seguir, apresentamos alguns tipos de instalação e algumas orientações para obter-se comprimentos ideais para uma boa flexibilidade:

T = comprimento dos terminais considerando a medida "A".

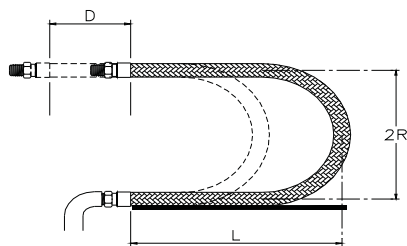
D = distância que é deslocado o tubo em seu movimento.

R = raio mínimo de curvatura.

**CURVATURA VERTICAL
PARA MOVIMENTO VERTICAL**



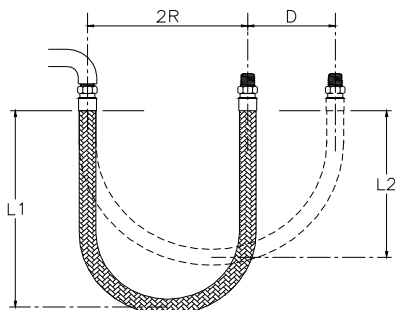
**CURVATURA HORIZONTAL
PARA MOVIMENTO HORIZONTAL**



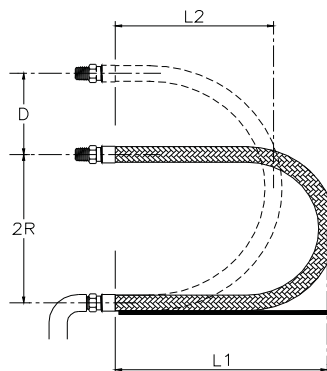
$$\text{Fórmula: comprimento total} = 4R + D/2 + 2T$$

$$L = 1.43R + D/2 + 1T$$

**CURVATURA VERTICAL
PARA MOVIMENTO HORIZONTAL**



**CURVATURA HORIZONTAL
PARA MOVIMENTO VERTICAL**

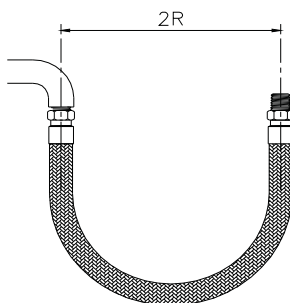


$$\text{Fórmula: comprimento total} = 4R + 1.57D + 2T$$

$$L1 = 1.43R + 0.785D + 1T$$

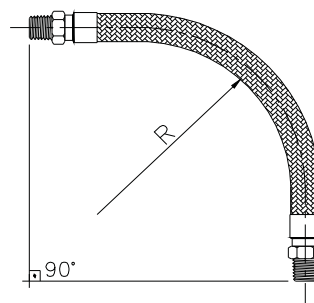
$$L2 = 1.43R + D/2 + 1T$$

CURVATURA VERTICAL – ESTÁTICO



$$\text{Fórmula: } 2R1,57 + 2T$$

CURVADO 90°

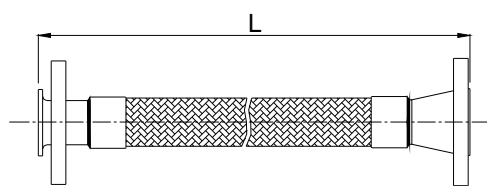
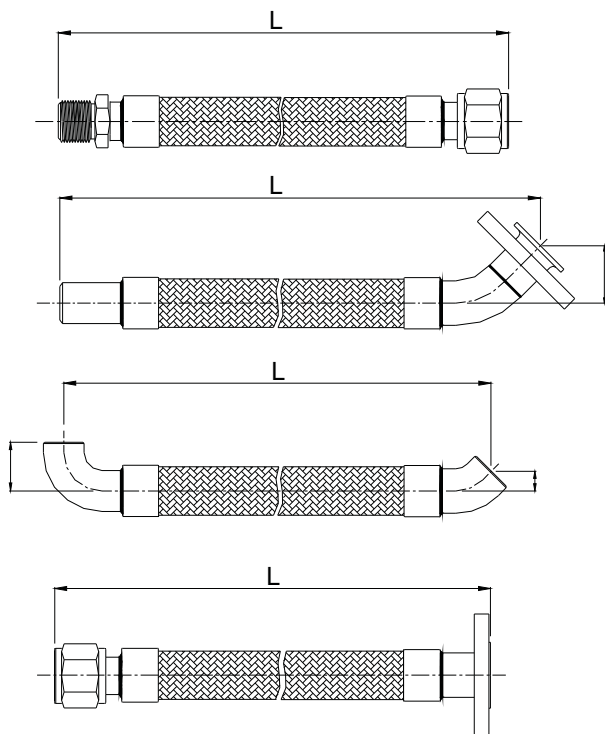


$$\text{Fórmula: } \frac{2R1,57}{2} + 2T$$

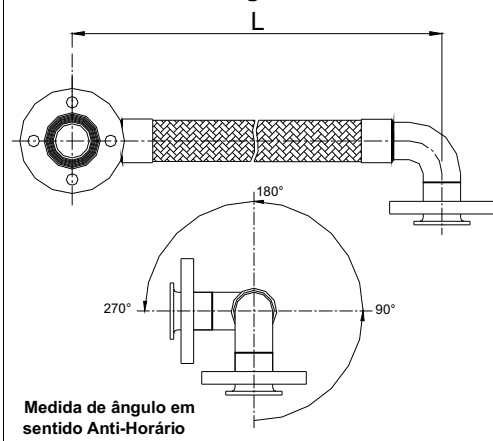
DETERMINAR O COMPRIMENTO

Todo tubo montado no padrão HAENKE, tem seu comprimento considerado ponta a ponta. Consulte o comprimento dos terminais no item *Produtos*. Os Tubos Metálicos Flexíveis podem ter seus comprimentos (L) variando dentro da tolerância de mais (+) 1,5% e menos (-) 1%.

Exemplos de tomadas de comprimentos:



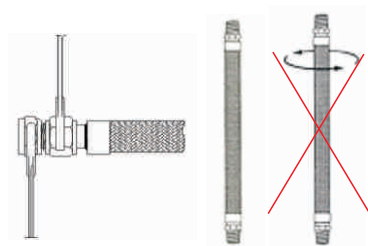
Posicionamento angular dos Terminais.



L = Comprimento de Ponta a Ponta

PRECAUÇÕES NA INSTALAÇÃO

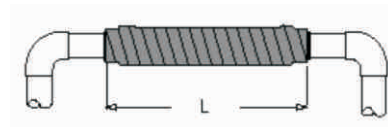
Nunca se deve curvar o tubo além do raio de curvatura mínimo recomendado. Não se deve provocar torções, pois os tubos não absorvem movimentos axiais, para isso observar os exemplos de instalação abaixo.



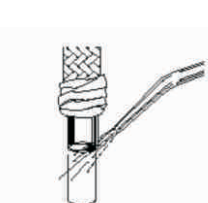
Monte os flexíveis sem torção. Para evitar rotação de flexível procure utilizar duas chaves



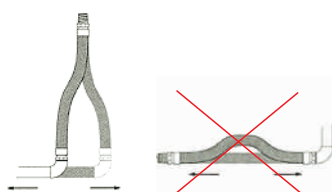
Proteger o externo do tubo para soldar com estopa bem úmida, pano molhado ou pasta isolante



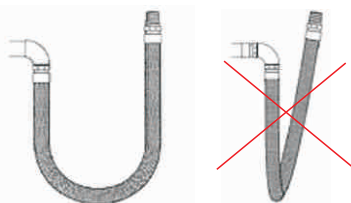
Na condensação da mistura no exterior do tubo, deve-se revesti-lo com borracha ou espuma especial, para absorver toda umidade.



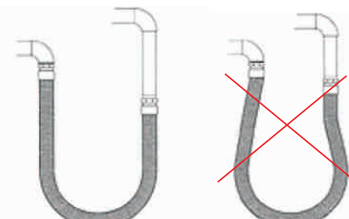
Não exponha o tubo diretamente à chama



Instalação lateral para absorver dilatação até 100mm

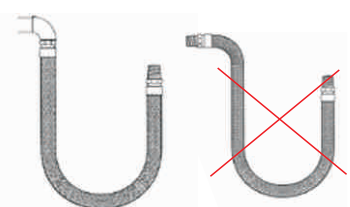


A direção do movimento e a flexão do tubo devem estar em um mesmo plano.

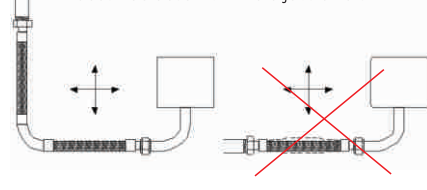


Respeite o mínimo raio de curvatura. (conforme tabela Pág. 3)

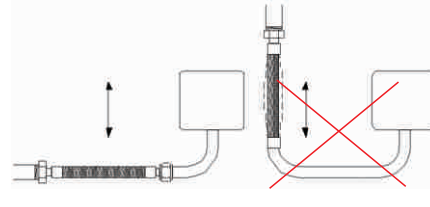
Evite flexões acentuadas próximas aos terminais.



Para absorver vibrações em mais de uma direção, instale flexíveis montados em 90°. Sempre instale em ângulo reto à direção do movimento ou vibrações. Os tubos não absorvem vibrações axiais



Instale o flexível em ângulo reto à direção do movimento



INSTALAÇÃO PARA MOVIMENTO LATERAL EM OFF-SET

Este movimento se caracteriza quando ocorre deslocamento de ambos os lados da linha central *Tubo Flexível*, em plano paralelo. O deslocamento nunca deverá ser superior a 25% do estabelecido para mínimo raio de curvatura, conforme tabela da pág. 3

R = Raio de Curvatura	mm	Deslocamento Off-set = T (mm)																
		3	5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	200	250	300
	90	40	52	72	91	106	120	131	152	172	190	223	253	288	322	385	444	502
	100	43	55	76	96	111	126	137	160	180	199	233	265	301	335	400	461	520
	120	47	60	83	105	122	138	150	174	196	216	253	286	325	361	429	492	553
	140	50	65	90	113	131	148	162	188	211	232	271	307	347	385	456	522	585
	145	51	66	92	115	133	151	164	191	214	236	276	311	353	391	463	529	592
	160	54	69	96	121	140	158	172	200	225	247	288	326	368	408	482	550	615
	180	57	74	102	128	148	168	182	212	238	262	305	344	388	430	506	577	643
	190	59	76	105	132	152	172	187	217	244	268	312	352	398	440	518	589	657
	200	60	78	107	135	156	176	192	223	250	275	320	361	407	450	529	602	671
	220	63	81	113	142	164	185	201	233	262	288	335	377	425	470	551	626	697
	260	68	88	122	154	178	201	218	253	284	312	362	407	459	506	593	673	747
	330	77	100	138	173	200	226	246	284	319	350	406	456	513	565	660	747	827
	400	85	110	151	190	220	248	270	312	350	384	445	500	562	618	721	814	900
	500	95	123	169	213	246	277	301	349	391	428	496	557	625	687	800	901	995
	600	104	134	185	233	269	303	330	382	427	469	543	608	682	750	872	981	1082
	680	111	143	197	248	286	323	351	406	454	498	577	647	725	797	925	1040	1146
	760	117	151	209	262	303	341	371	429	480	526	609	683	765	841	976	1097	1207
	1.020	136	175	242	303	350	395	430	496	555	609	704	789	884	970	1124	1262	1388
1.270	151	195	270	338	391	441	479	554	619	679	785	879	984	1080	1251	1403	1541	
1.520	165	214	295	370	428	482	524	605	677	742	858	960	1075	1179	1365	1531	1681	

Fórmula:

$$L = \sqrt{6RT + T^2}$$

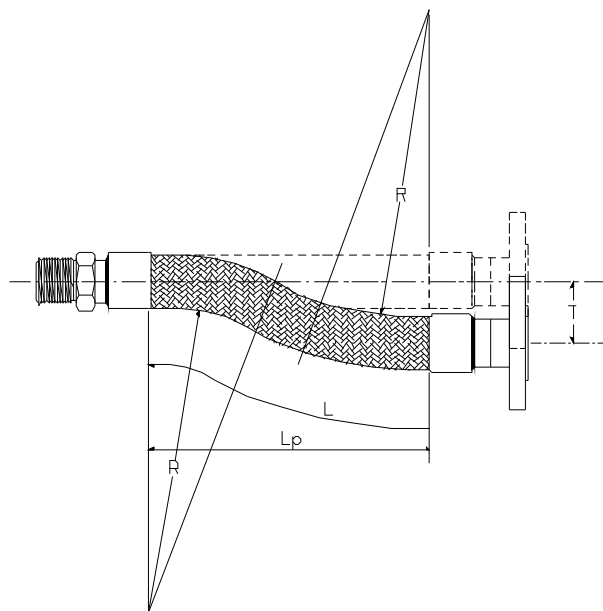
$$L_p = \sqrt{L^2 - T^2}$$

L = Comprimento somente de tubo.

Lp = Comprimento de tubo projetado.

R = Mínimo raio de curvatura.

T = Movimento de offset para um lado da linha de centro.



EXEMPLO:

Querendo obter o comprimento de um *Tubo Metálico Flexível* fabricado em aço inox Ø nominal. 3/4" em uma instalação Off-set de 20mm de deslocamento de ambos da linha central, a tabela da página 3 nos dá R=160. Escolha na tabela acima R=160. Na intersecção com o deslocamento 20mm teremos 140mm, portanto o comprimento total será de 140mm mais o acréscimo dos terminais. A área sombreada deste quadro, só poderá ser utilizada para instalações Offset, estático.

Tipos de Rosca

NPT / NPS
1/8 -27FPP
1/4 -18FPP
3/8 -18FPP
1/2 -14FPP
3/4 -14FPP
1 - 11.1/2FPP
1.1/4 -11.1/2FPP
1.1/2 -11.1/2FPP
2 -11.1/2FPP
2.1/2 -8FPP
3 -8FPP
4 -8FPP
5 -8FPP
6 -8FPP

UN - UNF - UNS		
JIC-37°	SAE-45°	SAE"O"RING
7/16 -20FPP	7/16 -20FPP	7/16 -20FPP
1/2 -20FPP	1/2 -20FPP	1/2 -20FPP
9/16 -18FPP	5/8 -18FPP	9/16 -18FPP
3/4 -16FPP	3/4 -16FPP	3/4 -16FPP
7/8 -14FPP	7/8 -14FPP	7/8 -14FPP
1.1/16 -12FPP	1.1/16 -14FPP	1.1/16 -12FPP
1.3/16 -12FPP		1.3/16 -12FPP
1.5/16 -12FPP		1.5/16 -12FPP
1.5/8 -12FPP		1.5/8 -12FPP
1.7/8 -12FPP		1.7/8 -12FPP
2.1/2 -12FPP		2.1/2 -12FPP
3 -12FPP		3 -12FPP

BSPT / BSP
1/8 -28FPP
1/4 -19FPP
3/8 -19FPP
1/2 -14FPP
5/8 -14FPP
3/4 -14FPP
7/8 -14FPP
1 -11FPP
1.1/4 -11FPP
1.1/2 -11FPP
2 -11FPP
2.1/2 -11FPP
3 -11FPP
4 -11FPP
5 -11FPP
6 -11FPP

MÉTRICA UNIVERSAL	
ROSCA	Ø int. TUBO (POL.)
M12 x 1	1/4"
M12 x 1.5	1/4"
M14 x 1.5	1/4"
M16 x 1.5	3/8"
M18 x 1.5	1/2"
M20 x 1.5	1/2"
M22 x 1.5	1/2"
M24 x 1.5	1/2"
M26 x 1.5	1/2"
M27 x 1.5	1/2"
M30 x 1.5	3/4"
M30 x 2	3/4"
M33 x 1.5	1"
M36 x 1.5	1"
M36 x 2	1"
M38 x 1.5	1.1/4"
M39 x 1.5	1.1/4"
M42 x 1.5	1.1/4"
M42 x 2	1.1/4"
M45 x 1.5	1.1/4"
M45 x 2	1.1/4"
M48 x 1.5	1.1/2"
M52 x 1.5	1.1/2"
M52 x 2	1.1/2"

Fator Térmico

Temperatura de Serviço (°C)	Aço inoxidável		Liga Especial de Cobre
	AISI-316	AISI-304/321	
20	1	1	1
50	1	1	0.98
93	1	0.95	0.98
100	0.98	0.95	0.96
150	0.98	0.88	0.92
200	0.98	0.88	0.86
205	0.96	0.86	-
260	0.96	0.85	-
315	0.90	0.85	-
370	0.87	0.85	-
427	0.84	0.81	-
483	0.82	0.78	-
538	0.81	0.73	-
565	0.77	0.65	-
594	0.66	0.52	-
620	0.52	0.41	-
650	0.39	0.32	-
677	0.29	0.25	-
705	0.22	0.20	-

A Pressão máxima de trabalho (ver dados pág. 3) diminui quando em serviço com temperaturas mais elevadas.

A tabela ao lado permite estabelecer a pressão máxima de trabalho, levando-se em conta a temperatura de serviço.

Cálculo:

$$P_s = P_t \cdot F_t = \dots \text{Kgf/cm}^2$$

P_s = Pressão máxima de trabalho com Temperatura em serviço.

P_t = Pressão máxima de trabalho a 20°C (ver tabela pág.3)

F_t = Fator térmico.

Conversões (Segundo Cód. ASME)

De	Para	Multiplique por
Kgf/cm²	lbf/in²	14.223.197
Kgf/cm²	Bar	0.980665
Kgf/cm²	Mpa	0.0980665
Kgf/cm²	Atm	0.967842
Kgf/cm²	m.c.a.	10.0
Kgf/cm²	N/mm²	0.0980665
lbf/in²	Kgf/cm²	0.07030768
lbf/in²	Bar	0.06894414
lbf/in²	Mpa	0.00689441
lbf/in²	Atm	0.0680492
lbf/in²	m.c.a.	0.7030768
lbf/in²	N/mm²	0.00689441
bar	Kgf/cm²	10.197.162
bar	lbf/in²	145.044.963
bar	Mpa	0.1
bar	Atm	0.9869304
bar	m.c.a.	10.197.162
bar	N/mm²	0.1
Mpa	Kgf/cm²	10.197.162
Mpa	lbf/in²	145.044.963
Mpa	Bar	10.0
Mpa	Atm	9.869.304
Mpa	m.c.a.	10.197.162
Mpa	N/mm²	1.0

De	Para	Multiplique por
Atm	Kgf/cm²	1,033226
Atm	lbf/in²	14,695257
Atm	Bar	1,0132427
Atm	Mpa	0,10132427
Atm	m.c.a.	10,3326
Atm	MmHg	760
Atm	N/mm²	0,10132427
m.c.a.	Kgf/cm²	0,1
m.c.a.	lbf/in²	1,4223197
m.c.a.	Bar	0,0980665
m.c.a.	Mpa	0,00980665
m.c.a.	Atm	0,0967842
m.c.a.	N/mm²	0,00980665
mmHg	Atm	0,00131579
N/mm²	Kgf/cm²	10,197162
N/mm²	Kgf/cm²	145,044963
N/mm²	Bar	10
N/mm²	Mpa	1
N/mm²	Atm	9,869304
N/mm²	m.c.a.	101,97162
°C	°F	(C x 9) + 32 5
°F	°C	(F - 32) + 5 9

Lbf/in² = psi = libra força / polegada quadrada
mmHg = milímetro de mercúrio
Kgf/cm² = quilograma força / centímetro quadrado
Mpa = mega pascal
N/mm² = newton / milímetro quadrado
m.c.a = metro de coluna d'água
atm = atmosfera
°C = graus Celsius

Guia de Resistência a Corrosão

Tabela de compatibilidade

A - RESISTENTE
C - NÃO RESISTENTE
B - RESISTÊNCIA LIMITADA
D - POUCAS INFORMAÇÕES

PRODUTOS	Concentração %	Temperatura	Aço Carbono	Inox AISI - 304	Inox AISI - 321	Inox AISI - 316	Cobre	Tombac	Latão
Acetato de amônia			A	A	A	A	D	D	D
Acetato de butila			D	B	B	A	D	D	D
Acetato de Celulose	20	20	D	A	A	A	D	D	D
Acetato de Etila			B	B	B	B	B	A	B
Acético Anidro			C	B	B	A	B	D	D
Acetileno		70	A	A	A	A	D	D	D
Acetona			B	A	A	A	A	A	A
Ácido Acético	10	20	C	B	B	B	D	A	D
Ácido Arsênico		150	C	A	A	A	D	D	D
Ácido Benzóico	10	70	C	A	A	A	B	D	D
Ácido Bórico			C	A	A	A	B	B	B
Ácido Cítrico			C	B	B	A	C	C	C
Ácido Clorídrico	2	50	C	C	C	B	C	C	C
Ácido Esteárico			A	A	A	A	D	D	D
Ácido Fluorídrico	40	20	C	C	C	C	C	C	C
Ácido Fluorídrico		100	C	C	C	C	C	C	C
Ácido Fórmico			C	A	B	B	D	D	D
Ácido Fosfórico	55		C	A	A	A	D	D	D
Ácido Ftálico			B	A	A	A	A	B	A
Ácido Glutâmico			C	B	B	B	D	D	D
Ácido Gorduroso			C	B	B	B	C	C	C
Ácido láctico		20	C	B	B	B	D	D	D
Ácido Maléico	50	200	B	B	B	B	D	D	D
Ácido Muriático	20		D	C	C	C	D	D	D
Ácido Nítrico	5	20	C	A	A	A	C	D	C
Ácido Nitroso			C	B	B	B	C	D	C
Ácido Oléico		180	D	B	B	B	D	D	D
Ácido Oxálico	5	20	C	C	C	C	B	D	B
Ácido Pirocético (Álcool Metílico)			B	A	A	A	B	B	B
Ácido Sulfídrico	SECO	20/100	B	A	A	A	D	C	D
Ácido Sulfídrico	úmido	+ / 200	B	A	A	A	D	C	D
Ácido Sulfídrico	80	70	C	C	B	C	D	D	D
Ácido Sulfídrico (Livred e SO3)	11	100 úmido	C	C	C	A	D	D	D
Ácido Sulfuroso (Gás SO2)		100	D	C	C	A	D	D	D
Ácido Tânico	10		C	B	B	B	D	B	D
Água Carbonatada			C	A	A	A	D	D	D
Água de Cloro		20	D	D	D	A	D	D	D
Água de Esgoto			B	A	A	A	D	D	D
Água do Mar		60/100	C	C	C	B	B	B	B
Água Oxigenada (Peróx. Hidrog.)	30	20	C	A	A	A	D	D	D
Alcatrão			B	A	A	A	D	D	D
Álcool Butílico			A	A	A	A	D	D	D
Álcool Etilico			B	A	A	A	B	B	B
Amônia		seco	A	A	A	A	B	B	A
Amônia		úmido	C	B	B	A	D	D	D
Amônia Anidrida	10	20	A	A	A	A	A	D	A
Anilina	conc.	70	D	A	A	A	D	D	D
Anidrido Acético			D	A	A	A	D	B	D
Asfalto			A	A	A	A	A	A	A
Atmosfera Salina		seco	D	A	A	A	D	D	D
Benzeno	100	20	A	A	A	A	A	A	A
Bicarbonato de Potássio			D	A	A	A	D	D	D
Bicarbonato de Sódio			C	A	A	A	D	D	D
Bórax			B	A	A	A	D	C	D
Brometo de Amônia			C	C	C	C	D	D	D
Brometo de Sódia			B	C	C	C	D	D	D
Bromo		seco	C	C	C	B	D	D	D
Bromo		úmido	C	C	C	B	D	D	D
Butanol (Álcool Butílico)	100	20	A	A	A	A	A	A	A
Carbonato de Bário		70	D	A	A	A	D	D	D
Carbonato de Sódio	50		D	A	A	A	D	D	D
Cianeto de Potássio de Sódio			C	A	A	A	D	C	D
Cloreto de Bário			D	B	B	A	D	D	D
Cloreto de Cálcio			A	A	B	A	D	D	C
Carboneto de Potássio	50	20	B	A	A	A	B	D	B
Cloreto de Alumínio		70	D	C	C	C	D	D	D
Cloreto de Amônia		seco	B	B	A	A	D	D	C
Cloreto de Amônia		úmido	C	D	C	B	D	D	C
Cloreto de Cálcio		seco	A	A	A	A	D	D	D
Cloreto de Enxofre		seco	C	A	A	A	D	D	D
Cloreto de Enxofre		úmido	C	C	C	C	D	D	D
Cloreto de Magnésio		úmido	C	C	C	B	D	D	D
Cloreto de Magnésio		seco	C	A	A	A	D	D	D

PRODUTOS	Concentração %	Temperatura	Aço Carbono	Inox AISI-304	Inox AISI-321	Inox AISI-316	Cobre	Tomback	Latão
Cloreto de Potássio		úmido	C	C	C	C	D	D	D
Cloreto de Potássio		seco	A	A	A	A	D	D	D
Cloro		seco	B	A	A	A	D	D	D
Cloro		úmido	C	C	C	C	D	D	D
Dióxido de Carbono			D	A	A	A	D	D	D
Enxofre		úmido	C	D	B	A	D	D	D
Enxofre		seco	C	A	A	A	D	D	D
Éter			B	A	A	A	A	A	A
Éter Etilico		20	B	A	A	A	A	A	A
Eliteno			A	A	A	A	D	D	D
Flúor		úmido	C	C	C	C	D	D	D
Flúor		seco	A	A	A	A	D	D	D
Fosfato de Amônia	5	20	C	A	A	A	D	D	D
Freon R 12			B	A	A	A	A	B	B
Freon R12			A	A	A	A	A	A	A
Freon R 134A			A	A	A	A	A	A	A
Gás de Amônia			B	A	A	A	D	D	D
Gás de Amoníaco			B	A	A	A	D	D	D
Gás Butano			A	B	A	A	D	D	D
Gás Hidrogênio		frio	A	A	A	A	A	D	D
Gás Natural			A	A	A	A	A	A	A
Gás Propano			A	A	A	A	A	A	A
Gasolina			B	A	A	A	A	A	A
Glicerina		70	D	A	A	A	D	D	D
Hidróxido de Alumínio			D	A	A	A	D	D	D
Hidróxido de Amônia			B	A	A	A	D	D	D
Hidróxido de Bário			D	A	A	A	D	D	D
Hidróxido de Cálcio	20		D	A	A	A	D	D	D
Hidróxido de Sódio (Soda Caustica)			A	B	B	A	D	D	D
Leite			C	A	A	A	C	C	C
Licor Negro			D	B	B	B	D	D	D
Lisoforme			D	A	A	A	D	D	D
Mercúrio (Azougue)			B	B	B	B	D	D	D
Metanol			A	A	B	B	D	B	D
Monóxido de Carbono		590	A	A	A	A	D	D	D
Muriático de Amoníaco			D	A	A	A	D	D	D
Nafta Crua		20	D	A	A	A	D	D	D
Nitrato de Amônia		70	D	A	A	A	D	D	D
Nitrato de Cobre			D	A	A	A	D	D	D
Nitrato de Potássio			B	B	B	B	D	B	D
Nitrogênio			A	A	A	A	A	A	A
Óleo Combustível		quente	D	A	A	A	D	D	D
Óleo Creosoto			B	A	A	A	A	A	B
Óleo Cru c/ Enxofre			C	B	B	A	C	C	C
Óleo de Algodão		70	B	A	A	A	D	D	D
Óleo de Linhaça		70	D	A	A	A	D	D	D
Óleo de Milho		70	D	A	A	A	D	D	D
Óleo de Petróleo Cru			B	B	B	A	D	D	D
Óleo Disel			B	B	B	A	D	D	D
Oxigênio			B	A	A	A	A	A	A
Parafina			D	A	A	A	D	D	
Percloroetileno		vapor	D	C	B	A	D	D	D
Permanganato de Potássio			B	B	B	B	D	B	D
Piche			B	D	D	D	D	C	D
Potássio	50	20	B	A	A	A	D	D	D
Propano Liquefeito			A	A	A	A	A	A	A
Querosene		70	B	A	A	A	D	D	D
Sidra		70	D	A	A	A	D	D	D
Soda (Carbonato de Sódio)	50	110	C	B	B	A	D	C	C
Solventes Clorados			D	A	A	A	D	D	D
Sulfato de Alumínio			D	B	B	A	D	D	D
Sulfato de Amônia			C	C	C	C	C	D	C
Sulfato de Bário		70	D	A	A	A	D	D	D
Sulfato de Cálcio		20	B	B	A	A	D	B	D
Sulfato de Cobre		20	C	B	B	B	D	D	D
Sulfato de Cromo			C	B	B	B	D	D	D
Sulfato de Potássio			C	B	B	B	B	B	D
Sulfato de Sódio	10	50	B	B	B	B	B	D	B
Sulfato de Zinco			B	A	A	A	D	D	D
Sulfato de Potássio			D	B	B	A	D	D	D
Sulfato de Magnésio (Sal Amargo)		20	C	B	B	A	B	B	B
Sulfato de Sódio	50	90	D	B	B	B	D	D	D
Toluol			A	A	A	A	A	A	A
Tricloroetileno		seco	A	A	A	A	B	D	B
Tricloroetileno		úmido	C	C	C	A	D	D	D
Tricloroetileno/vapor			B	B	B	A	D	D	D
Uréia		20	D	B	A	A	D	D	D
Vapor Saturado			A	A	A	A	A	A	A
Verniz		70	A	A	A	A	A	A	A
Vinagre		70	D	A	A	A	D	D	D

Carretilhas para Indústria de Papel e Celulose

Aplicação:

As Carretilhas são utilizadas para correção da abrasividade dos rebolos (pedras), que realizam o desfibramento da madeira.

Descrição:

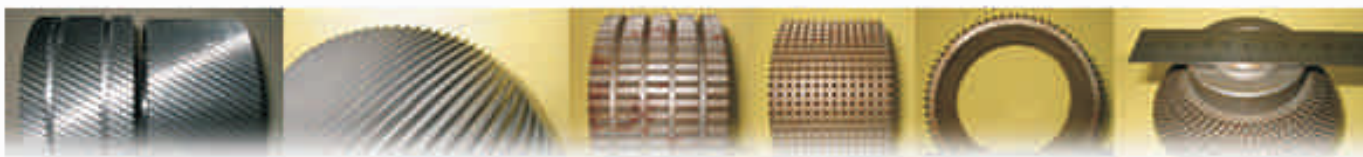
São fabricadas em Aço ST-52 recebendo tratamento térmico após a usinagem.

Modelos:

Roberts, Roberts Escalibur, Ranhura Reta, Ranhura Reta Escalibur, Diamond e Dupla-Face.

Nota:

A certificação ISO-9001:2008 Haenke, em seu escopo, não contempla a fabricação do produto Carretilhas.



ROBERTS ESCALIBUR

ROBERTS

RANHURA
RETA ESCALIBUR

DIAMOND

FACE DUPLA

Tubos Montados com opções de terminais

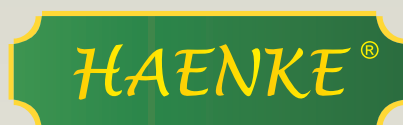




Garantia.

Os tubos metálicos flexíveis Haenke® são garantidos por 12(doze) meses de instalação, ou 18(dezoito) meses contados a partir da data de entrega do material (ou o que ocorrer primeiro). Esta garantia cobre defeitos de fabricação, não se aplicando aqueles casos decorrentes da não observância das instruções para instalação, do correto manuseio e da adequada estocagem dos produtos.

A HAENKE® se reserva ao direito de alterar qualquer item de seus produtos sem aviso prévio. Para informações complementares consultar o departamento técnico.



TUBOS FLEXÍVEIS

Avenida Prestes Maia, 1325 - Jd. das Nações
Diadema - São Paulo - Brasil - CEP 09930-270
Fone: +55 (11) 4092-7722 - Fax: +55 (11) 4092-7720
haenke@haenke.com.br
www.haenke.com.br