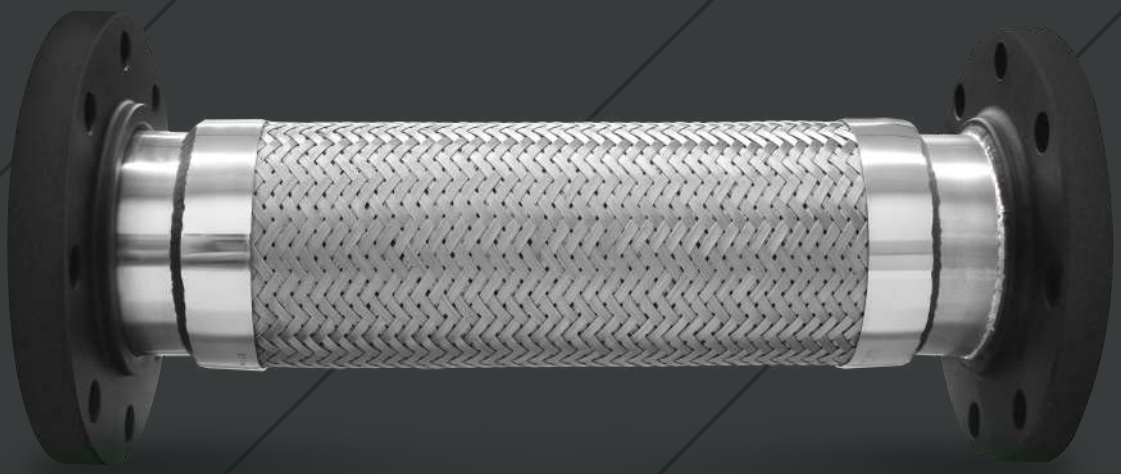
CERTIFIED ISO 9001:2015 COMPANY

TUBOS METÁLICOS FLEXÍVEIS E JUNTAS DE EXPANSÃO



HAENKE®

A Haenke

A Haenke é uma **empresa 100% brasileira**, fabricante de Tubos Metálicos Flexíveis e Juntas de Expansão, com mais de **35 anos de mercado e alta credibilidade com os clientes**, destacando-se na qualidade, preço justo e pontualidade nas entregas.

Visando aperfeiçoamento, realiza investimentos constantes na área fabril, adquirindo máquinas e equipamentos, que permitem melhorar e qualidade dos produtos, a qual é **assegurada pelo Sistema de Gestão da Qualidade baseado na norma série ISO 9001:2015**.

Possuímos engenharia exclusiva para desenvolvimento de produtos e projetos especiais de juntas de expansão, atendendo os vários modelos de juntas de expansão com ou sem estrutura auto-portante.

Nossos produtos são projetados, fabricados e testados de acordo com normas aplicáveis atendendo todos os seus requisitos.

As **Juntas de Expansão,** são fabricadas para as áreas de geração de energia, usinas de açúcar e álcool, petroquímica, petróleo, estaleiros, alimentícia, farmacêutica, mineração, siderúrgica, ar condicionado e ventilação de papel & celulose, etc.

HAENKE®

Sumário

Tubo Metálico Flexível em Aço Inoxidável - Passo Fechado	03
Tubo Metálico Flexível em Aço Inoxidável - Passo Normal	04
Tubo Metálico Flexível em Tomback/Latão - Passo Fechado	05
Tubo Metálico Flexível em Tomback/Latão - Passo Normal	06
Terminais para solda e brasagem em Tubo Metálico Flexível	07
Dimensões dos Terminais	08
Como especificar o Tubo Metálico Flexível	09
Como determinar o comprimento do Tubo Metálico Flexível	09
Tubos Metálicos Flexíveis para Instalação de Gases: GN/GLP	10
Tubos Metálicos Flexíveis para condução de Àgua Quente/Fria - Cromado	11
Tubo Metálico Flexível para condução de Água - Alta pressão	11
Tubo Metálico Flexível para condução de Água - em Aço Inoxidável	11
Tubos Metálicos Flexíveis para Medidores de Gases	12
Adaptadores Piscano para Medidores de Gases	12
Manual de montagem do Flexível para Instalação de Aquecedor	13
Manual de montagem do Flexível para GN/GLP	13
Eletroduto Metálico Flexível para Atmosfera Explosiva ELETROPROV - Latão	14
Eletroduto Metálico Flexível para Atmosfera Explosiva ELETROPROV - Inox	15
Eletroduto Metálico Flexível para Atmosfera Explosiva - Sem revestimento	16
Atmosferas Explosivas (EX)	17
Eletroduto Metálico Flexível à prova de tempo ELETROINOX - Reusável:(IP-66)	18
Manual de Montagem do Eletroduto Metálico Flexível (IP-66) Reusável	19
Eletroduto Metálico Flexível ELETROINOX - Prensado (IP-66)	20
Eletroduto Metálico Soldado - À prova de tempo	21
Amortecedor de Vibração para Escapamento Automotivo	22
Como especificar o Amortecedor de Vibração para Escapamento	22
Amortecedor de Vibração para Grupo Gerador	23
Juntas de Expansão Metálicas	24
Tipos de movimentos das Juntas de Expansão	25
Junta de Expansão Axial Amortecedora de Vibração	26
Recomendações na Instalação das Juntas de Expansão	27
Amortecedor de Vibração para sistemas de refrigeração - Aço Inoxidável	28
Amortecedor de Vibração para sistemas de refrigeração - Tomback 85/15	29
Tubos Metálicos Flexíveis para Sistemas de Refrigeração	29
Tubo Metálico Flexível para carregamento e descarregamento de navios e caminhões	30
Tubo Metálico Flexível para Lança de Oxigênio	31
Tubo Metálico Flexível para Cilindros de Gás de alta pressão (enchimento e instalação de rede)	32
Linha Especial de Tubos Metálicos Flexíveis	33
Informações técnicas	35
Instalação e movimento lateral em OFF-SET Cálculo de comprimento	36
Recomendações na instalação - Tubos Metálicos Flexíveis	37
Instalação e movimento lateral em OFF-SET	38
Guia de roscas	38
Tabela de diâmetro dos Flanges Haenke	41
Conversões unidades de pressão	41
Anéis O'Rings para montagem dos Eletrodutos Metálicos Flexíveis	42
Grau de proteção	43
Guia de resistência a corrosão	44

TUBO METÁLICO FLEXÍVEL EM AÇO INOXIDÁVEL - PASSO FECHADO

Fabricado em Aço Inoxidável Austenítico AISI-304/321 ou AISI-316L (outras ligas mediante consulta), revestido externamente com uma ou duas capas trançadas de fios de Aço Inoxidável AISI-304 ou AISI-316L e com um número maior de elos a fim de proporcionar excelente flexibilidade compatível com as condições de operação, menor raio mínimo de curvatura, maior vida útil a ciclos de flexão.

Recomendado para aplicações em pequenos espaços e mais severas. Extremamente flexível e muito resistente a flexões constantes. Deve ser obedecido o seu raio de curvatura.

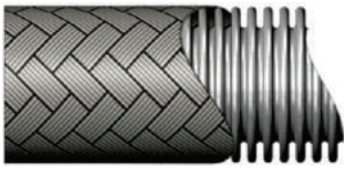
Temperaturas de trabalho entre -196°C e +600°C.

TFINOX-F = Tubo Flexível de Inox passo fechado sem capa trançada

TFINOX1-F = Tubo Flexível de Inox passo fechado com 1 capa trançada

TFINOX2-F = Tubo Flexível de Inox passo fechado com 2 capas trançadas

1/4" a 12"



DIÂMETRO INT. Ø (pol.)	REFERÊNCIA	TIPO hel. / par.	Ø ext. (mm)	PASSO FECHADO Mínimo Raio Curvatura (mm)		COMP. MÍNIMO DE FLEXÍVEL	PRESSÃO MÁXIMA RECOMENDADA À 20ºC						Peso (kg / m)
							TRABALHO		TESTE		RUPTURA		
				DINÂMICO	ESTÁTICO		kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	
1/4"	TFINOX-F	H/P	9,6	60	40	110	3	43	5	64	12	171	0,12
	TFINOX1-F		10,6				122	1735	183	2603	488	6941	0,18
	TFINOX2-F		11,6				195	2773	293	4160	780	11094	0,24
3/8"	TFINOX-F	H/P	14,3	75	50	120	3	43	5	64	12	171	0,17
	TFINOX1-F		15,4				90	1280	135	1920	360	5120	0,25
	TFINOX2-F		16,5				124	1764	186	2645	496	7055	0,33
1/2"	TFINOX-F	H/P	16,7	95	60	140	3	43	5	64	12	171	0,18
	TFINOX1-F		17,8				80	1138	120	1707	320	4551	0,27
	TFINOX2-F		18,9				121	1721	182	2581	484	6884	0,36
3/4"	TFINOX-F	H/P	27,0	110	70	150	3	43	5	64	12	171	0,40
	TFINOX1-F		28,0				65	924	98	1387	260	3698	0,62
	TFINOX2-F		29,0				97	1380	146	2069	388	5519	0,84
1"	TFINOX-F	P	32,0	125	80	180	3	43	5	64	12	171	0,57
	TFINOX1-F		34,0				50	711	75	1067	200	2845	0,85
	TFINOX2-F		36,0				81	1152	122	1728	324	4608	1,13
1.1/4"	TFINOX-F	P	41,0	160	90	200	2	28	3	43	8	114	0,74
	TFINOX1-F		43,0				40	569	60	853	160	2276	1,09
	TFINOX2-F		45,0				73	1038	110	1557	292	4153	1,44
1.1/2"	TFINOX-F	P	50,0	200	100	210	1	14	1,5	21	4	57	0,86
	TFINOX1-F		52,5				38	540	57	811	152	2162	1,38
	TFINOX2-F		55,0				66	939	99	1408	264	3755	1,90
2"	TFINOX-F	P	65,0	255	120	220	1	14	1,5	21	4	57	1,20
	TFINOX1-F		67,2				28	398	42	597	112	1593	1,96
	TFINOX2-F		69,4				46	654	69	981	184	2617	2,72
2.1/2"	TFINOX-F	P	81,0	300	195	250	0,8	11	1,2	17	3,2	46	1,23
	TFINOX1-F		83,0				24	341	36	512	96	1365	2,15
	TFINOX2-F		85,0				51	725	77	1088	204	2901	3,06
3"	TFINOX-F	P	95,0	350	205	260	0,8	11	1,2	17	3,2	46	1,60
	TFINOX1-F		97,0				18	256	27	384	72	1024	2,64
	TFINOX2-F		99,0				36	512	54	768	144	2048	3,69
4"	TFINOX-F	P	117,0	450	220	320	0,5	7	0,8	11	2	28	2,08
	TFINOX1-F		119,0				16	228	24	341	64	910	3,48
	TFINOX2-F		121,0				22	313	33	469	88	1252	4,88
5"	TFINOX-F	P	149,0	475	275	340	0,5	7	0,8	11	2	28	4,23
	TFINOX1-F		152,0				12	171	18	256	48	683	6,41
	TFINOX2-F		155,0				22	313	33	469	88	1252	8,59
6"	TFINOX-F	P	175,0	520	320	360	0,3	4	0,5	6	1,2	17	4,57
	TFINOX1-F		178,0				10	142	15	213	40	569	7,43
	TFINOX2-F		181,0				21	299	32	448	84	1195	10,30
8"	TFINOX-F	P	225,0	640	440	-	0,1	1,4	0,2	2	0,4	6	7,60
	TFINOX1-F		228,0				8	114	12	171	32	455	11,42
	TFINOX2-F		231,0				12	171	18	256	48	683	15,25
10"	TFINOX-F	P	275,0	800	620		0,1	1,4	0,2	2	0,4	6	-
	TFINOX1-F		278,0				8	114	12	171	32	455	11,42
	TFINOX2-F		281,0				12	171	18	256	48	683	-
12"	TFINOX-F	P	333,0	950	760		0,1	1,4	0,2	2	0,4	6	-
	TFINOX1-F		336,0				8	114	12	171	32	455	18,57
	TFINOX2-F		339,0				10	142	15	213	40	569	-
DEMAIS DIÂMETROS SOB CONSULTA													

Terminais na página 07

*** Dimensões aproximadas**

Observações: Os tubos metálicos flexíveis podem ter seus comprimentos variando dentro da tolerância de mais (+) 1,5% e menos (-) 1%. Para temperaturas superiores a 20°C, consultar "Fator Térmico", página 35.

TUBO METÁLICO FLEXÍVEL EM AÇO INOXIDÁVEL - PASSO NORMAL

Fabricado em Aço Inoxidável Austenítico AISI-304/321 ou AISI-316L (outras ligas mediante consulta), revestido externamente com uma ou duas capas trançadas de fios de Aço Inoxidável AISI-304 ou AISI-316L e com um número padrão de elos a fim de proporcionar boa flexibilidade compatível com as condições de operação.

Recomendado para aplicações diversas, estáticas e dinâmicas, desde que obedecido o seu raio de curvatura.

Temperaturas de trabalho entre -196°C e +600°C.

TFINOX = Tubo Flexível de Inox passo normal sem capa trançada.

TFINOX1 = Tubo Flexível de Inox passo normal com 1 capa trançada.

TFINOX2 = Tubo Flexível de Inox passo normal com 2 capas trançadas.

1/4" a 12"

DIÂMETRO INT. Ø (pol.)	REFERÊNCIA	TIPO hel. / par.	Ø ext. (mm)	PASSO NORMAL Mínimo Raio Curvatura (mm)		COMP. MÍNIMO DE FLEXÍVEL (mm)	PRESSÃO MÁXIMA RECOMENDADA À 20ºC						Peso (kg / m)
							TRABALHO		TESTE		RUPTURA		
				DINÂMICO	ESTÁTICO		kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	
1/4"	TFINOX	H/P	9,6	100	40	120	3	43	5	64	12	171	0,08
	TFINOX1		10,6				122	1735	183	2603	488	6941	0,14
	TFINOX2		11,6				195	2773	293	4160	780	11094	0,20
3/8"	TFINOX	H/P	14,3	150	55	130	3	43	5	64	12	171	0,11
	TFINOX1		15,4				90	1280	135	1920	360	5120	0,19
	TFINOX2		16,5				124	1764	186	2645	496	7055	0,27
1/2"	TFINOX	H/P	16,7	200	70	150	3	43	5	64	12	171	0,12
	TFINOX1		17,8				80	1138	120	1707	320	4551	0,21
	TFINOX2		18,9				121	1721	182	2581	484	6884	0,30
3/4"	TFINOX	H/P	27,0	200	80	170	3	43	5	64	12	171	0,26
	TFINOX1		28,0				65	924	98	1387	260	3698	0,48
	TFINOX2		29,0				97	1380	146	2069	388	5519	0,70
1"	TFINOX	P	32,0	200	90	200	3	43	5	64	12	171	0,37
	TFINOX1		34,0				50	711	75	1067	200	2845	0,65
	TFINOX2		36,0				81	1152	122	1728	324	4608	0,93
1.1/4"	TFINOX	P	41,0	250	110	220	2	28	3	43	8	114	0,48
	TFINOX1		43,0				40	569	60	853	160	2276	0,83
	TFINOX2		45,0				73	1038	110	1557	292	4153	1,18
1.1/2"	TFINOX	P	50,0	250	130	240	1	14	1,5	21	4	57	0,56
	TFINOX1		52,5				38	540	57	811	152	2162	1,08
	TFINOX2		55,0				66	939	99	1408	264	3755	1,60
2"	TFINOX	P	65,0	350	170	250	1	14	1,5	21	4	57	0,78
	TFINOX1		67,2				28	398	42	597	112	1593	1,54
	TFINOX2		69,4				46	654	69	981	184	2617	2,30
2.1/2"	TFINOX	P	81,0	405	200	300	0,8	11	1,2	17	3,2	46	0,80
	TFINOX1		83,0				24	341	36	512	96	1365	1,72
	TFINOX2		85,0				51	725	77	1088	204	2901	2,63
3"	TFINOX	P	95,0	450	210	330	0,8	11	1,2	17	3,2	46	1,04
	TFINOX1		97,0				18	256	27	384	72	1024	2,08
	TFINOX2		99,0				36	512	54	768	144	2048	3,13
4"	TFINOX	P	117,0	560	230	350	0,5	7	0,8	11	2	28	
	TFINOX1		119,0				16	228	24	341	64	910	2,75
	TFINOX2		121,0				22	313	33	469	88	1252	4,15
5"	TFINOX	P	149,0	660	280	380	0,5	7	0,8	11	2	28	2,75
	TFINOX1		152,0				12	171	18	256	48	683	4,93
	TFINOX2		155,0				22	313	33	469	88	1252	7,11
6"	TFINOX	P	175,0	820	320	400	0,3	4	0,5	6	1,2	17	2,97
	TFINOX1		178,0				10	142	15	213	40	569	5,83
	TFINOX2		181,0				21	299	32	448	84	1195	8,70
8"	TFINOX	P	225,0	1020	440	-	0,1	1,4	0,2	2	0,4	6	4,94
	TFINOX1		228,0				8	114	12	171	32	455	8,76
	TFINOX2		231,0				12	171	18	256	48	683	12,59
10"	TFINOX	P	275,0	1270	635		0,1	1,4	0,2	2	0,4	6	-
	TFINOX1		278,0				8	114	12	171	32	455	11,00
	TFINOX2		281,0				12	171	18	256	48	683	-
12"	TFINOX	P	333,0	1524	762		0,1	1,4	0,2	2	0,4	6	-
	TFINOX1		336,0				8	114	12	171	32	455	13,00
	TFINOX2		339,0				10	142	15	213	40	569	-
DEMAIS DIÂMETROS SOB CONSULTA													

Terminais na página 07

*** Dimensões aproximadas**

Observações: Os tubos metálicos flexíveis podem ter seus comprimentos variando dentro da tolerância de mais (+) 1,5% e menos (-) 1%. Para temperaturas superiores a 20°C, consultar "Fator Térmico", página 35.

TUBO METÁLICO FLEXÍVEL EM TOMBACK / LATÃO - PASSO FECHADO

Fabricado em Tomback 85/15 (ASTM-B.135-UNS 23000), revestido externamente com uma ou duas capas trançadas de fios de Tomback 85/15 (ASTM-B.134-UNS 23000) e com um número maior de elos a fim de proporcionar excelente flexibilidade compatível com as condições de operação, menor raio de curvatura mínimo, maior resistência a ciclos de flexão e requer menor espaço para instalação.

Projetado para aplicações mais severas, dinâmicas, excelente flexibilidade e resistência a ciclos de flexão. Deve ser obedecido o seu raio de curvatura.

Altamente empregado para condução de líquidos, gases, vapores, ar e, também, para proteção de cabos elétricos à prova de tempo, garantindo total proteção contra água e poeiras.

Por ser de liga de cobre, tem continuidade elétrica e pode ser usada no aterramento da instalação.

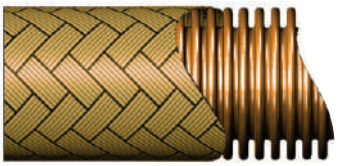
Temperaturas de trabalho admissíveis: de -60°C até +250°C.

TFX-F = Tubo Flexível de Tomback passo fechado sem capa trançada.

TFX1-F = Tubo Flexível de Tomback passo fechado com 1 capa trançada.

TFX2-F = Tubo Flexível de Tomback passo normal com 2 capas trançadas.

1/4" a 2"



DIÂMETRO INT. Ø (pol.)	REFERÊNCIA	TIPO hel. / par.	Ø ext. (mm)	PASSO FECHADO Mínimo Raio Curvatura (mm)		COMP. MÍNIMO DE FLEXÍVEL (mm)	PRESSÃO MÁXIMA RECOMENDADA À 20°C						Peso (kg / m)
							TRABALHO		TESTE		RUPTURA		
				DINÂMICO	ESTÁTICO		kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	
1/4"	TFX-F	H	12	60	30	90	1,8	26	3	38	7	102	0,22
	TFX1-F		14				50	711	75	1067	200	2845	0,31
	TFX2-F		16				65	924	98	1387	260	3698	0,40
3/8"	TFX-F	H	16	70	40	100	25	20	2	30	6	80	0,24
	TFX1-F		18				41	583	62	875	164	2333	0,34
	TFX2-F		19				60	853	90	1280	240	3414	0,44
1/2"	TFX-F	H	19	80	50	110	1,4	6	2	30	6	80	0,29
	TFX1-F		21				45	640	68	960	180	2560	0,50
	TFX2-F		23				64	910	96	1365	256	3641	0,71
3/4"	TFX-F	H	29	130	60	140	1,0	14	2	21	4	57	0,48
	TFX1-F		31				24	341	36	512	96	1365	0,75
	TFX2-F		33				42	597	63	896	168	2389	1,02
1"	TFX-F	P	38	145	90	160	0,7	10	1	15	3	40	0,64
	TFX1-F		40				21	299	32	448	84	1195	1,09
	TFX2-F		43				30	427	45	640	120	1707	1,54
1.1/4"	TFX-F	P	44	160	110	180	0,8	11	1	17	3	46	0,94
	TFX1-F		46				20	284	30	427	80	1138	1,60
	TFX2-F		48				31	441	47	661	124	1764	2,26
1.1/2"	TFX-F	P	51	200	110	200	0,8	11	1	17	3	46	0,99
	TFX1-F		54				24	341	36	512	96	1365	1,68
	TFX2-F		55				35	498	53	747	140	1991	2,37
2"	TFX-F	P	65	250	180	230	0,5	7	1	11	2	28	1,70
	TFX1-F		67				18	256	27	384	72	1024	2,91
	TFX2-F		69				25	356	38	533	100	1422	4,12
DEMAIS DIÂMETROS SOB CONSULTA													

Terminais na página 07

*** Dimensões aproximadas**

Observações: Os tubos metálicos flexíveis podem ter seus comprimentos variando dentro da tolerância de mais (+) 1,5% e menos (-) 1%. Para temperaturas superiores a 20°C, consultar "Fator Térmico", página 35.

HAENKE

TUBO METÁLICO FLEXÍVEL
EM TOMBACK / LATÃO - PASSO NORMAL

Fabricado em Tomback 85/15 (ASTM-B.135-UNS 23000), revestido externamente com uma ou duas capas trançadas de fios de Tomback 85/15 (ASTM-B.134-UNS 23000) sendo que o corrugado tem um número padrão de elos que confere ao tubo flexibilidade compatível com as condições de operação.

Projetado para diversas aplicações, dinâmicas ou estáticas, desde que obedecidos os raios de curvatura especificados na tabela abaixo.

Altamente empregado para condução de líquidos, gases, vapores, ar e, também, para proteção de cabos elétricos à prova de tempo, garantindo total proteção contra água e poeiras.

Por ser de liga de cobre, tem continuidade elétrica e pode ser usada no aterramento da instalação.

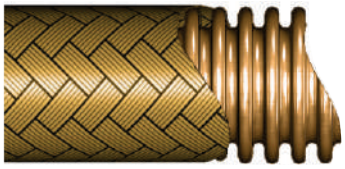
Temperaturas de trabalho admissíveis: de -60°C até +250°C.

TFX-F = Tubo Flexível de Tomback sem capa trançada.

TFX1-F = Tubo Flexível de Tomback com 1 capa trançada.

TFX2-F = Tubo Flexível de Tomback com 2 capas trançadas.

1/4" a 2"



DIÂMETRO INT. Ø (pol.)	REFERÊNCIA	TIPO hel. / par.	Ø ext. (mm)	PASSO NORMAL Mínimo Raio Curvatura (mm)		COMP. MÍNIMO DE FLEXÍVEL (mm)	PRESSÃO MÁXIMA RECOMENDADA À 20ºC						Peso (kg / m)
							TRABALHO		TESTE		RUPTURA		
				DINÂMICO	ESTÁTICO		kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	
1/4"	TFX	H	12	90	30	110	1,8	26	3	38	7	102	0,14
	TFX1		14				50	711	75	1067	200	2845	0,23
	TFX2		16				65	924	98	1387	260	3698	0,32
3/8"	TFX	H	16	120	40	120	1,4	20	2	30	6	80	0,15
	TFX1		18				41	583	62	875	164	2333	0,25
	TFX2		19				60	853	90	1280	240	3414	0,35
1/2"	TFX	H	19	145	50	130	1,4	6	2	30	6	80	0,18
	TFX1		21				45	640	68	960	180	2560	0,39
	TFX2		23				64	910	96	1365	256	3641	0,60
3/4"	TFX	H	29	190	60	160	1,0	14	2	21	4	57	0,30
	TFX1		31				24	341	36	512	96	1365	0,57
	TFX2		33				42	597	63	896	168	2389	0,84
1"	TFX	P	38	200	90	180	0,7	10	1	15	3	40	0,40
	TFX1		40				21	299	32	448	84	1195	0,85
	TFX2		43				30	427	45	640	120	1707	1,30
1.1/4"	TFX	P	44	220	110	200	0,8	11	1	17	3	46	0,59
	TFX1		46				20	284	30	427	80	1138	1,25
	TFX2		48				31	441	47	661	124	1764	1,91
1.1/2"	TFX	P	51	260	130	230	0,8	11	1	17	3	46	0,62
	TFX1		54				24	341	36	512	96	1365	1,31
	TFX2		55				35	498	53	747	140	1991	2,00
2"	TFX	P	65	330	200	250	0,5	7	1	11	2	28	1,06
	TFX1		67				18	256	27	384	72	1024	2,27
	TFX2		69				25	356	38	533	100	1422	3,48
DEMAIS DIÂMETROS SOB CONSULTA													

Terminais na página 07

*** Dimensões aproximadas**

Observações: Os tubos metálicos flexíveis podem ter seus comprimentos variando dentro da tolerância de mais (+) 1,5% e menos (-) 1%. Para temperaturas superiores a 20°C, consultar "Fator Térmico", página 35.

TERMINAIS PARA SOLDA E BRASAGEM EM TUBO METÁLICO FLEXÍVEL

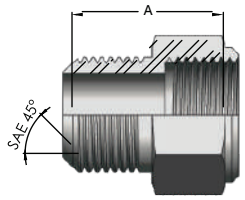
Materiais: Aço Inox, Latão ou Aço Carbono

Dentre os modelos padrão de mercado, destacamos: machos fixos e rotativos, fêmeas fixas e giratórias, adaptadores, niples, uniões, ponta roscada, ponta lisa biselada para solda.

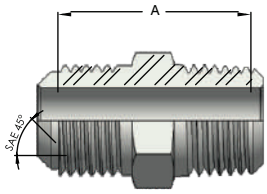
As roscas mais comuns são: BSP, NPT, UN e métrica, porém fabricamos outras roscas conforme as respectivas normas. Fornecemos vários tipos de flanges conforme suas normas: ASME/ANSI, DIN, JIS e outras.

As dimensões dos terminais estão na página 08.

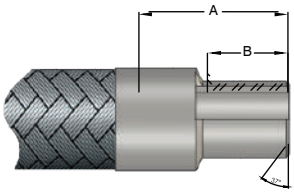
Além dos modelos padrões de mecânica, ativamos a fabricação de terminais conforme desenhos e projetos para atender a necessidade específica de utilização dos nossos clientes.



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

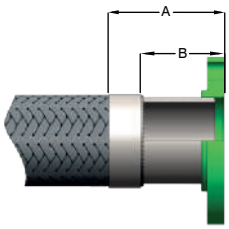


AMI - Adaptador Macho/Macho em Aço Inox
AMA - Adaptador Macho/Macho em Aço Carbono
AML - Adaptador Macho/Macho em Latão

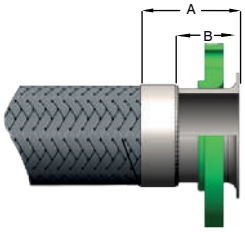


PLSI - Ponta Lisa Biselada Soldada de Aço Inox
PLSA - Ponta Lisa Biselada Soldada de Aço Carbono

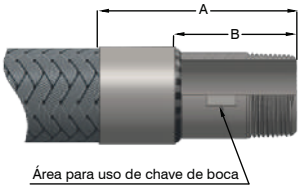
***Conforme ANSI/ASME B16.25**



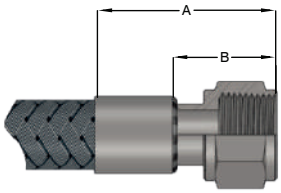
FFSI - Flange Fixo Soldado de Aço Inox
FFSA - Flange Fixo Soldado de Aço Carbono



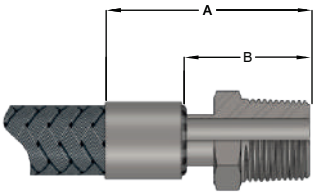
FMSI - Flange Móvel Soldada de Aço Inox
FMSA - Flange Móvel Soldada de Aço Carbono



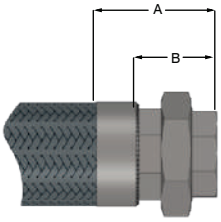
PRSI - Ponta Roscada com Soldada em Aço Inox
PRSA - Ponta Roscada com Soldada em Aço Carbono



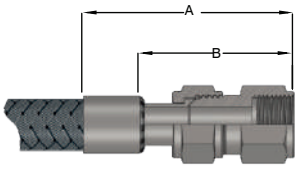
TFFSI - Terminal Fêmea Fixa Soldada de Aço Inox
TFFSA - Terminal Fêmea Fixa Soldada de Aço Carbono
TFFSL - Terminal Fêmea Fixa Soldado de Latão



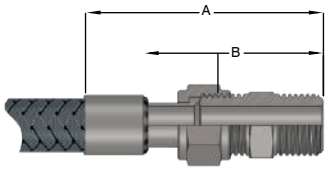
TMFSI - Terminal Macho Fixo Soldado de Aço Inox
TMFSA - Terminal Macho Fixo Soldado de Aço Carbono
TMFSL - Terminal Macho Fixo Soldado de Latão



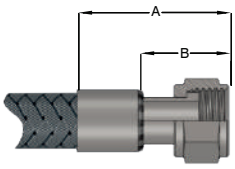
UI - União Fêmea de Aço Inox
UA - União Fêmea de Aço Carbono



TFGSI+AFI - Terminal Fêmea Giratória mais Adaptador Macho/Fêmea de Aço Inox
TFGSA+AFA - Terminal Fêmea Giratória mais Adaptador Macho/Fêmea de 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 de Aço Carbono
TFGSL+AML - Terminal Fêmea Giratória mais Adaptador Macho/Macho de Latão



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

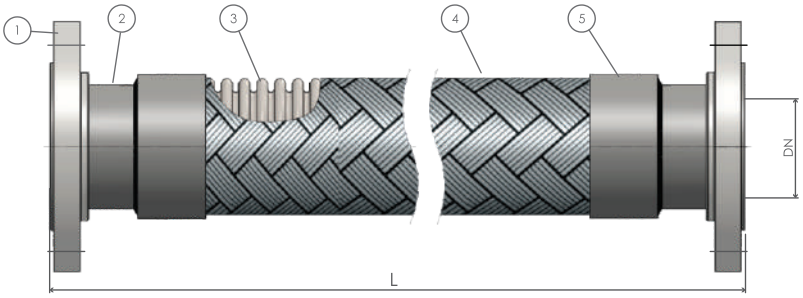
DIMENSÕES DOS TERMINAIS

REFERÊNCIA (pág. 07)	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"
TMFSI TMFSA	A	42	47	54	60	71	75	78	78	87	96	111
	B	27	27	34	35	41	45	48	48	57	66	81
TMFSL	A	44	49	54	63	71	76	77	78	86	91	107
	B	27	29	34	36	41	46	47	48	56	61	77
TMGSI TMGSA	A	15	42	45	51	62	64	67	68	75	81	92
	B	-	22	25	26	32	34	37	38	45	51	62
TMGSL	A	17	42	45	54	62	65	67	67	75	81	92
	B	-	22	25	27	32	35	37	37	45	51	62
TFFSI TFFSA	A	36	45	47	55	64	70	71	73	87	81	92
	B	21	25	27	30	34	40	41	43	57	51	62
TFFSL	A	38	45	47	57	64	70	73	74	78	81	91
	B	21	25	27	30	34	40	43	44	48	51	61
TFGSI TFGSA	A	28	38	38	48	55	55	58	61	63	68	69
	B	13	18	18	23	25	25	28	31	33	38	39
TFGSL	A	30	38	38	50	55	57	58	61	68	71	72
	B	13	18	18	23	25	27	28	31	38	41	42
TFGSI+AMI TFGSA+AMA	A	65	75	78	89	108	119	117	122	162	153	173
	B	50	55	58	64	78	89	87	92	132	123	143
TFGSL+AML	A	67	75	78	91	108	119	117	122	162	153	173
	B	50	55	58	64	78	89	87	92	132	123	143
TFGSI+AFI TFGSA+AFA	A	55	70	77	85	101	107	102	117	138	136	159
	B	40	50	57	60	71	77	72	87	108	106	129
TFGSL+AFL	A	57	70	77	87	101	107	102	117	138	136	159
	B	40	50	57	60	71	77	72	87	108	106	129
AMI/AMA	A	33	40	43	47	56	64	65	67	80	95	105
AML	A	33	40	43	48	57	64	64	67	80	84	105
AFI/AFA	A	25	36	38	41	47	52	47	62	72	75	83
AFL	A	25	32	35	39	44	52	55	70	77	74	83
PLSI PLSA	A	36	45	63	55	70	70	80	80	80	80	90
	B	21	25	43	30	40	40	50	50	50	50	60
PRSI PRSA	A	40	45	45	58	74	70	70	80	80	90	90
	B	25	25	25	33	44	40	40	50	50	60	60
FFSI FFSA	A	-	-	50	64	77	30	83	93	30	102	30
	B	-	-	30	39	47	47	53	63	58	72	70
FMSI FMSA	A	-	-	71	76	81	81	81	94	94	94	94
	B	-	-	51	51	51	51	51	64	64	64	64

*CONSULTE NOSSO DEPARTAMENTO TÉCNICO PARA OUTRAS OPÇÕES DE TERMINAIS.

COMO ESPECIFICAR O TUBO METÁLICO FLEXÍVEL (REFERÊNCIA HAENKE)

A referência Haenke é uma sequência alfa numérica que corresponde ao tipo de tubo metálico flexível, material do corrugado, diâmetro nominal, comprimento padrão total do tubo, tipo dos terminais: seus diâmetros, roscas, detalhe, norma, revestimentos e reforços adicionais quando aplicáveis.
A figura abaixo orienta a elaboração da referência, que uma vez determinada é cadastrada em nosso sistema informatizado.



POS	QTD.	DESCRIÇÃO
5	2	Luva Lisa ou luva sextavada
4	1	Trançado de Fios
3	1	Corrugado
2	2	Ponta Lisa/Pescoço
1	2	Terminais

Revestimento ou reforços extras:
FVSI - Revestimento de fibra de vidro com silicone
FCSI - Revestimento de fibra cerâmica com silicone
RTMA / RTMI - Reforço total de mola de aço carbono / aço inox
RPMA / RPMI - Reforço parcial de mola de aço carbono / aço inox

XXXXX XXX - XX x XXX XXXXX XXXXX XXX

Terminais. Conforme pág 07, especificação de Terminais. Seguido de: Material / D.N / Rosca / Norma / Assento.

Comprimento Total de ponta a ponta, em mm, conforme cota " L ".

Diâmetro Nominal.

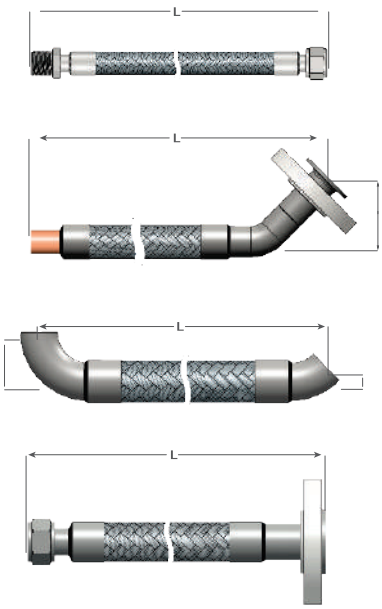
Material do Corrugado: 321 - Aço Inox AISI 321 | 316L - Aço Inox AISI 316L | 304 - Aço Inox AISI 304.

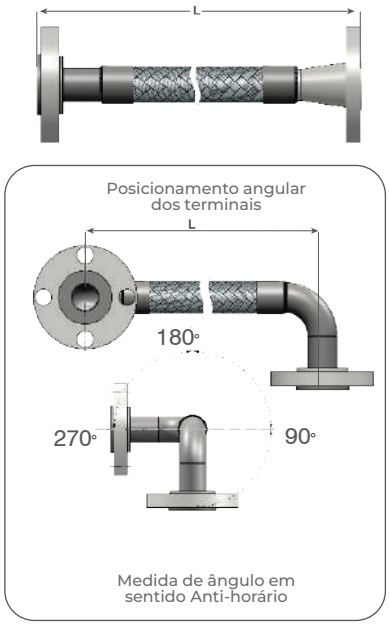
Referência do tubo metálico flexível, conforme tabelas de especificações do catálogo, coluna referência (Ref.) disponível nas página 3, 4, 5 e 6.

COMO DETERMINAR O COMPRIMENTO DO TUBO METÁLICO FLEXÍVEL

Os Tubos Metálicos Flexíveis Haenke têm seu comprimento padrão (L) considerado de PONTA A PONTA, conforme as figuras abaixo. Exemplo: 800 mm de comprimento será o comprimento total do tubo incluindo seus terminais. Consulte o comprimento dos terminais na página 08 ou consulte o nosso Departamento Técnico.

Para especificações de comprimentos fora do padrão Haenke, solicitamos ao cliente informar, claramente, o comprimento desejado: se somente de tubo, se sem terminais ou outro. A Haenke não se responsabiliza por informação de comprimento divergente, caso o cliente não especifique o comprimento desejado.





Para temperaturas superiores a 20°C, consultar "Fator Térmico", página 35.

TUBOS METÁLICOS FLEXÍVEIS PARA INSTALAÇÃO DE GASES: GN/GLP

ACESSE O CATÁLOGO

DIÂMETROS DE 1/2", 3/4" E 1"

Descrição:

Tubo Metálico Flexível para instalação de gás canalizado e recipientes transportáveis de GLP com regulador de pressão.

Fabricado e ensaiado de acordo com a Norma NBR 14177, Especificações Comgás Cad.Mat. O-011.13 e IT-36. Constituído de um tubo em liga especial de cobre / Tomback 85/15 (ASTM B135) corrugado de forma helicoidal, revestido externamente com um trançado de fios do mesmo material. Nas extremidades são brasados terminais em latão CLA (ASTM B16), sendo fêmea giratória com rosca BSP e Luva Sextavada, para utilização de contra-chave durante a instalação, evitando torções, e na outra extremidade conforme modelos:

a) **Macho Fixo** com rosca BSPT.
b) **Macho Rotativo** com rosca BSPT

O Terminal Macho Rotativo permite absorver torções durante a movimentação dos aparelhos. Os terminais "Macho 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-011.41, para montagem na entrada do gás em fogões com conexão conhecida como bico de mamadeira ou espigão. 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:

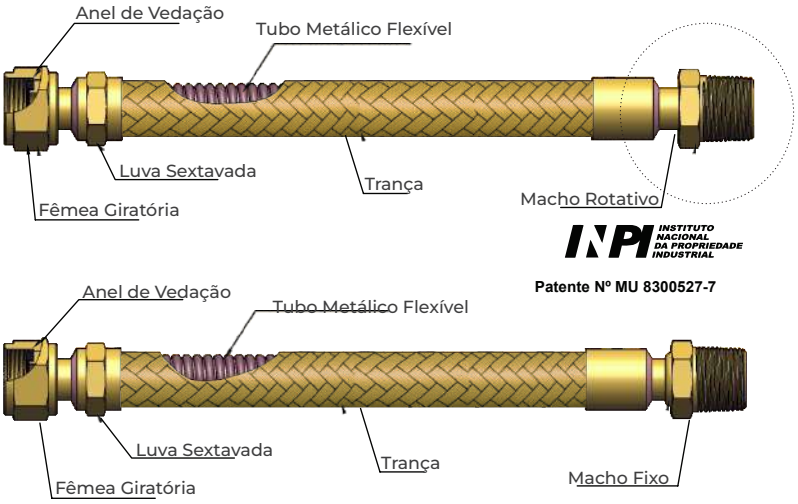
- **Classe 1:** Tubo Metálico Flexível para ligação de aparelhos móveis (fogão com pés) ou ligação em recipientes transportáveis de GLP (botijão);
- **Classe 2:** Tubo Metálico Flexível para ligação de aparelhos fixos (fogão de embutir, aquecedor).

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

São fornecidos:
- Anel de vedação em Borracha Nitrílica (NBR);
- Instruções de utilização e Instalação conforme norma NBR 14177.

Os tubos são homologados junto as principais companhias de gás do país.

REFERÊNCIA HAENKE: FGN

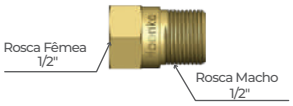


INPI INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

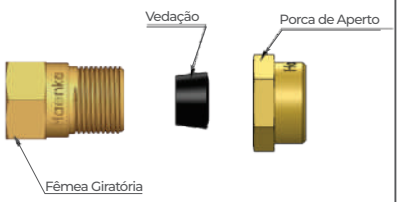
Patente Nº MU 8300527-7

Acessórios:

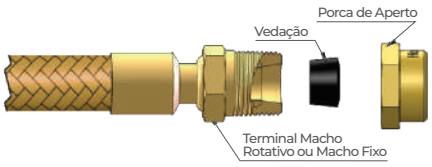
Adaptador Macho/Fêmea: para flexível de 1/2" conforme especificação Comgás Cad. Mat. O-11.37;



Adaptador de Rosca 1/2" Completo: para fogão com acoplamento de saída (conhecido como bico de mamadeira ou espigão).
Conforme especificação Comgás Cad. Mat. O-11.41.
Este acessório transforma o bico de mamadeira ou espigão 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 (conhecida como bico de mamadeira ou espigão) 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.



Os flexíveis Haenke para passagem de gás natural são fabricados totalmente em liga metálica (tomback).
Sendo os metais materiais não perecíveis, a Norma NBR 14177 não especifica sua validade.

TUBOS METÁLICOS FLEXÍVEIS PARA CONDUÇÃO DE ÁGUA QUENTE / FRIA

DIÂMETROS NOMINAIS DE 1/2" E 3/4"

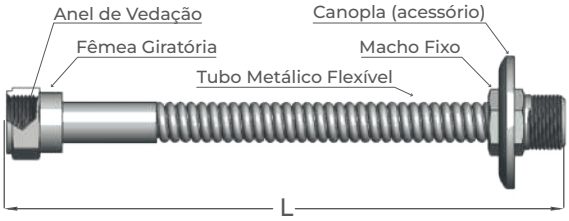
Tubo Metálico Flexível para condução de água quente ou fria em instalação de Aquecedores e Metais Sanitários.

Constituído de um tubo em liga de cobre fosforado (ASTM B447/UNS C12200) corrugado de forma helicoidal. Em suas extremidades são montados terminais tipo 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 de 4 kgf/cm² à 20°C. Temperatura máxima de trabalho: 80°C.

Ordem padrão para especificação do produto: Fêmea x Macho.

Ø NOMINAL	Ø INTERNO (mm)	TERMINAIS		COMPRIMENTO "L" (Padrão)
		FÊMEA GIRATÓRIA (PORCA LOUCA)	MACHO FIXO	
1/2"	11	ROSCA 1/2" BSP	ROSCA 1/2" BSP	200mm (0,20m) 300mm (0,30m) 400mm (0,40m) 600mm (0,60m)
1/2"	11	ROSCA 1/2" BSP	ROSCA 3/4" BSP	
3/4"	15	ROSCA 3/4" BSP	ROSCA 1/2" BSP	
3/4"	15	ROSCA 3/4" BSP	ROSCA 3/4" BSP	

OBS.: Outras dimensões sob consulta



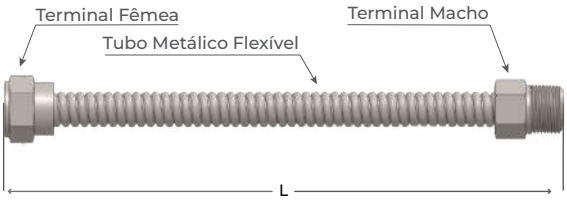
Acessório incluso:

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

Este item pode ser fornecido também na opção SUPERFLEX, onde possui uma maior flexibilidade, facilitando a sua instalação.

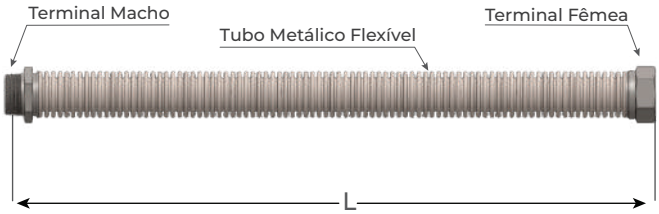
TUBO METÁLICO FLEXÍVEL PARA CONDUÇÃO DE ÁGUA – ALTA PRESSÃO

Tubo Metálico Flexível para condução de água em alta pressão até 10 kgf/cm² à 20°C, utilizado para diminuir a vibração nas tubulações. Constituído de um tubo em liga de cobre fosforado (ASTM B447/UNS C12200) corrugado de forma helicoidal. Em suas extremidades são montados terminais tipo 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 Nitrilica. Acabamento externo do tubo flexível e terminais em cromo brilhante (estético). Padrão para especificar, primeiro o terminal Fêmea.



TUBO METÁLICO FLEXÍVEL PARA CONDUÇÃO DE ÁGUA – EM AÇO INOXIDÁVEL

Tubo Metálico Flexível para condução de água utilizado na saida de bombas, assim substituindo a mangueira de borracha que resseca com o tempo. Constituído de um tubo em aço inoxidável série 300 (ASTM A240), corrugado de forma paralela. Em suas extremidades são montados terminais tipo Macho Fixo em aço inoxidável AISI 304 (ASTM A276) com rosca conforme ISO 7.1 e Fêmea Giratória (Porca Louca) fabricada em Latão CLA (ASTM B16 / UNS C36000) com rosca conforme NBR 8133. Na extremidade da Fêmea Giratória (Porca Louca), é fornecido Anel de Vedação em Borracha Nitrilica. Pressão de trabalho de 4 kgf/cm2 à 20°C. Disponivel nos diâmetros de 3/4" e 1".



TUBOS METÁLICOS FLEXÍVEIS PARA MEDIDORES DE GASES

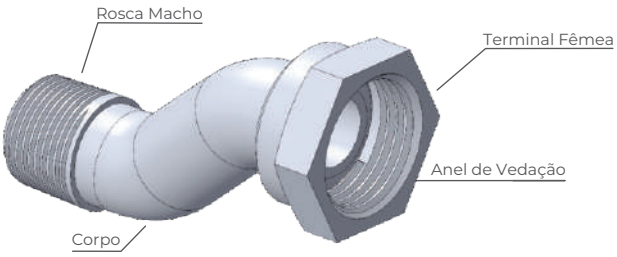
Tubo Flexível Metálico para ligação de medidores G1.0 e G1.6, G2.5 e G4.0, os comprimentos mais utilizados são de 155mm e 305mm, para condução dos gases Natural e GLP. Fabricado e ensaiado de acordo com a especificação Comgas O-11.26 e IT-36 / O-11.27 e IT-36, constituído de um tubo em liga especial de cobre Tomback 85/15 (ASTM B135) corrugado de forma helicoidal. Roscas 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). Comprimentos diferentes do padrão, sob consulta

Medidores G1.0 e G1.6 (3/4")

Medidores G2.5 e G4.0 (1.1/4")

ADAPTADORES PISCANO PARA MEDIDORES DE GASES

Os Adaptadores Piscano Haenke são fabricados totalmente em alumínio liga SAE 323, conforme norma SAE J452, ensaiado de acordo com a especificação Comgas B-022.25, possuindo em suas extremidades rosca macho BSPT e fêmea BSP, sendo utilizados na condução dos gases Natural e GLP para ligação de medidores G1.0, G1.6, G2.5 e G4.0 devido ao desalinhamento com a tubulação. Para maior comodidade, fornecemos com anel de vedação em borracha nitrílica (NBR).



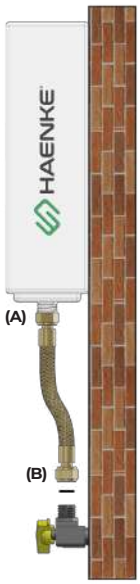
MANUAL DE MONTAGEM DO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÃO DE AQUECEDOR

Executar esta montagem sem torções e conforme raio de curvatura especificado:

1. Certifique-se que o registro da água está fechado, antes do início da instalação do flexível e aparelho;
2. Verifique os procedimentos e as instruções para instalação, fornecidas pelo fabricante do aparelho a ser instalado;
3. Monte a canopla (1) de furo sextavado na conexão rosca macho fixo (2);
4. Rosqueie primeiro a conexão rosca macho fixo (2). Atenção pois esta conexão não é giratória o tubo gira em conjunto com a conexão;
5. Posicione o Flexível Metálico de forma a possibilitar a montagem/instalação no aparelho;
6. Observe a posição correta do Anel de Vedação (3) na conexão rosca fêmea giratória (4), verifique se está corretamente encaixado no flexível;
7. Rosqueie a conexão rosca fêmea giratória (4) no aparelho;
8. Realize o aperto da conexão rosca fêmea giratória (4) evitando torção no flexível;
9. Verifique se não existe vazamento de água após a abertura do registro. Caso ocorra vazamento é necessário repetir as operações acima.

MANUAL DE MONTAGEM DO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÃO DE GÁS NATURAL / GLP

1. Leia as Notas de Segurança e informações abaixo;
2. Aplique fita (PTFE) ou adesivo de vedação na conexão rosca macho do flexível metálico para Gás;
3. Verifique se o anel de vedação de borracha está devidamente alojado no fundo do terminal fêmea giratória;
4. Primeiro rosqueie a conexão com rosca macho fixo no Fogão (A);
5. Após, rosqueie a conexão com rosca fêmea giratória no Registro (B);
6. Utilize contra chave ao efetuar o aperto da conexão fêmea giratória para evitar torcer o tubo flexível metálico;
7. Verifique se não existe vazamento de gás, utilizando água e sabão neutro (espuma);
8. Nunca utilize chama ou qualquer tipo de faísca para identificar possíveis vazamentos.



NOTAS DE SEGURANÇA (NBR 14177)

- Utilizar o Tubo Metálico Flexível para união entre o ponto de alimentação na parede e o aparelho de queima a gás;
- É proibido atravessar ou embutir na parede o Tubo Metálico Flexível;
- É proibido fazer qualquer tipo de inserção ou emenda (solda, brasagem ou colagem) no Tubo Metálico Flexível;
- Utilizar somente (01) um Tubo Metálico Flexível na ligação, a norma proíbe o uso em série, e determina o comprimento máximo de 1250mm;
- O Tubo Metálico Flexível, pode ser utilizado para ligação de aparelhos móveis ou para recipientes transportáveis de GLP (Classe 1), sujeitos a sofrer movimentação constante ou para aparelhos fixos (Classe 2), instalados dentro de móveis ou outros espaços, que não sofram esforços devido a movimentação constante;
- É obrigatório realizar a troca da junta de encosto (arruela de vedação) quando da manutenção;
- Este Tubo Metálico Flexível foi construído conforme Norma NBR 14177;
- Para aplicação em ambientes agressivos/corrosivos, deverá ser verificada a compatibilidade do material ao ambiente.

Os flexíveis Haenke para passagem de gás natural são fabricados totalmente em liga metálica (tomback). Sendo os metais materiais não perecíveis, a Norma NBR 14177 não especifica sua validade.

ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL PARA ATMOSFERA EXPLOSIVA EM LATÃO ELETROPROV-LATÃO

APLICAÇÃO:

Os Eletrodutos Metálicos Flexíveis (ELETROPROV®) são fabricados nos diâmetros de 1/2" e 4",, são indicados para instalações elétricas em ambientes com atmosferas explosivas de vapores inflamáveis e gases do Grupo IIA e IIB +H2

Utilizado também para proteger fios e cabos elétricos da ação do tempo e intempéries (IP-66) em instalações e montagens de máquinas e equipamentos, ideal para compensar desalinhamento, permitir movimentos e amortecer as vibrações de equipamentos sem afetar a linha ou unidade instalada.

Projetados, fabricados e ensaiados de forma a atender os requisitos da norma ABNT NBR IEC 60079-0 - Atmosferas explosivas; Parte 0: Equipamentos

- Requisitos gerais e Portaria INMETRO nº 179 de 18/05/2010.

O comprimento total pode variar para maior 1,5% e para menor 1%.

CONSTRUÇÃO:

Fabricados com um tubo metálico flexível (corrugado) em liga de aço inoxidável série 300, externamente é revestido com um trançado de fios em liga especial de cobre/Tomback e revestido internamente com uma capa isolante trançada de fios de obra sintética com a finalidade de proporcionar isolação adicional dos cabos elétricos e assim e prevenir possíveis arcos elétricos e aumentar a isolação térmica para o caso de falhas no sistema elétrico.

Fornecido nos diâmetros nominais de 1/2", 3/4", 1", 1.1/4", 1.1/2", 2", 2.1/2", 3" e 4", montados com terminais fabricados em latão, nos modelos:

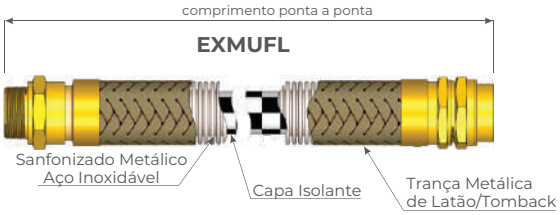
- ✔ Macho / Macho - EXMML
- ✔ Macho / União Fêmea - EXMUFL
- ✔ Macho / União Macho - EXMUML
- ✔ União Macho / União Macho - EXUML
- ✔ União Fêmea / União Fêmea - EXUFL
- ✔ União Macho / União Fêmea - EXUMUFL

Roscas conforme normas:

- NBR 12912 (NPT) e/ou NBR NM-ISO 7-1 (BSPT).

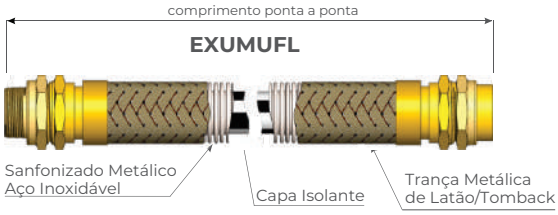
- **REFERÊNCIAS HAENKE:** EXMML ,EXUML, EXMUFL, EXUFL, EXMUML, EXUMUFL

ELETROPROV® - LATAO - Macho/União Fêmea

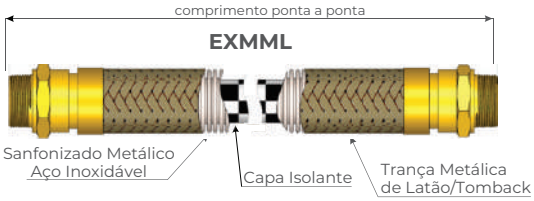


1/2" a 4"

ELETROPROV®-LATAO - União Macho/União Fêmea



ELETROPROV®-LATAO - Macho/União Macho



COM CERTIFICADO UL E TÜV

ELETROPROV®-LATAO - Macho/União Macho

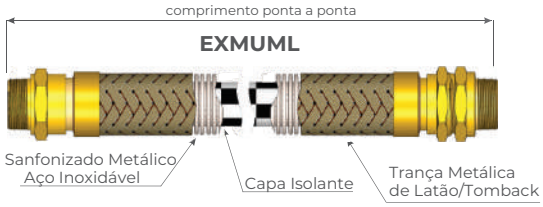


TABELA DE COMPRIMENTOS MÍNIMOS DE PONTA A PONTA PARA ELETROPROV LATÃO

Modelos de Eletroprov		Comprimentos mínimos de ponta a ponta (mm)								
		1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"
Eletroprov Latão	EXMML	198	219	250	277	317	340	432	508	563
	EXMUFL	217	240	264	294	334	365	468	531	583
	EXMUML	223	244	275	302	345	371	474	544	601
	EXUML	247	269	300	327	373	402	516	580	638
	EXUFL	235	261	278	311	351	390	504	554	602
	EXUMUFL	241	265	289	319	362	396	510	567	620
	Comp. Mín. Flex	50	60	80	100	120	150	200	250	300
	Comp. luva	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Comprimento máximo 3000MM

ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL PARA ATMOSFERA EXPLOSIVA EM INOX ELETROPROV-INOX

APLICAÇÃO:

Eletroduto metálico flexível diâmetro nominal de 1/2" a 4", é indicado para instalações elétricas em ambientes com atmosferas explosivas de vapores inflamáveis e gases dos grupos IIA, IIB e IIC, nível de proteção EPL Gb.

Utilizado também para proteger fios e cabos elétricos da ação do tempo e intempéries (IP-66) em instalações e montagens de máquinas e equipamentos, ideal para compensar desalinhamento, permitir movimentos e amortecer as vibrações de equipamentos sem afetar a linha ou unidade instalada.

Projetados, fabricados e ensaiados de forma a atender os requisitos da norma ABNT NBR IEC 60079-0 - Atmosferas explosivas; Parte 0: Equipamentos

- Requisitos gerais e Portaria INMETRO nº 179 de 18/05/2010.

O comprimento total pode variar para maior 1,5% e para menor 1%.

CONSTRUÇÃO:

Fabricados com um tubo metálico flexível (corrugado) em aço inoxidável série 300, externamente é revestido com um trançado de fios do mesmo material e revestido internamente com uma capa isolante trançada de fios de fibra sintética com a finalidade de proporcionar isolação adicional dos cabos elétricos e assim e prevenir possíveis arcos elétricos e aumentar a isolação térmica para o caso de falhas no sistema elétrico.

Fornecido nos diâmetros nominais de 1/2", 3/4", 1", 1.1/4", 1.1/2", 2", 2.1/2", 3" e 4", montados com terminais fabricados em aço inoxidável classe 300, nos modelos:

- ✔ Macho / Macho - EXMML
- ✔ Macho / União Fêmea - EXMUFL
- ✔ Macho / União Macho - EXMUML
- ✔ União Macho / União Macho - EXUML
- ✔ União Fêmea / União Fêmea - EXUFL
- ✔ União Macho / União Fêmea - EXUMUFL

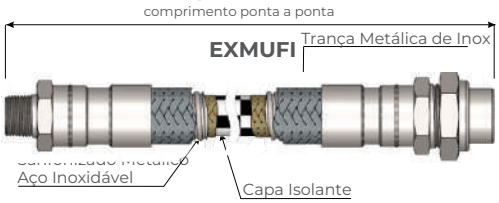
Roscas conforme normas:

- ✔ NBR 12912 (NPT) e/ou NBR NM-ISO 7-1 (BSPT).

- **REFERÊNCIAS HAENKE:** EXMML ,EXUML, EXMUFL, EXUFL, EXMUML, EXUMUFL

ELETROPROV®-INOX - Macho/União Fêmea

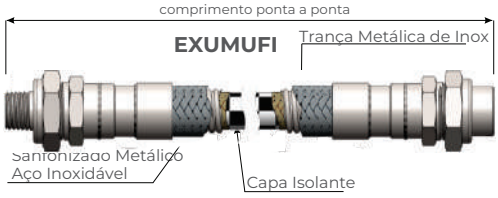
comprimento ponta a ponta



1/2" a 4"

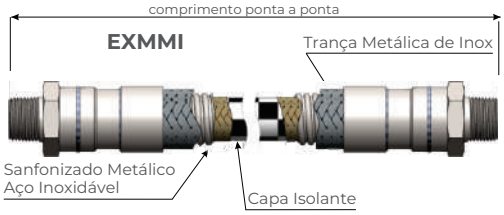
ELETROPROV®-INOX - União Macho / União Fêmea

comprimento ponta a ponta



ELETROPROV®-INOX - Macho / Macho

comprimento ponta a ponta



COM CERTIFICADO UL E TÜV

ELETROPROV®-INOX - Macho / União Macho

comprimento ponta a ponta

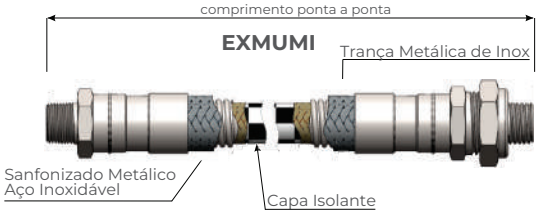


TABELA DE COMPRIMENTOS MÍNIMOS DE PONTA A PONTA PARA ELETROPROV INOX										
Modelos de Eletroprov		Comprimentos mínimos de ponta a ponta (mm)								
		1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"
Eletroprov Inox	EXMMI	198	219	250	277	317	340	432	508	563
	EXMUFI	217	240	264	294	334	365	468	531	583
	EXMUMI	223	244	275	302	345	371	474	544	601
	EXUMI	247	269	300	327	373	402	516	580	638
	EXUFI	235	261	278	311	351	390	504	554	602
	EXUMUFI	241	265	289	319	362	396	510	567	620
	Comp. Mín. Flex	50	60	80	100	120	150	200	250	300
	Comp. luva	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Comprimento máximo 3000MM

ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL PARA ATMOSFERA EXPLOSIVA SEM REVESTIMENTO

APLICAÇÃO:

Eletroduto metálico flexível diâmetro nominal de 1/2" a 4" fabricado pela Haenke, indicado para instalações elétricas em ambientes com atmosferas explosivas de vapores inflamáveis e gases do Grupo IIA, IIB + H2 (Latão) e IIA, IIB e IIC, nível de proteção EPL Gb (Inox).

Utilizado para proteger fios e cabos elétricos da ação do tempo e intempéries (IP-66) em instalações e montagens de máquinas e equipamentos, ideal para compensar desalinhamento, permitir movimentos e amortecer as vibrações de equipamentos sem afetar a linha ou unidade instalada.

Projetados, fabricados e ensaiados de forma a atender os requisitos da norma ABNT NBR IEC 60079-0 - Atmosferas explosivas;

Parte 0: Equipamentos - Requisitos gerais e Portaria INMETRO nº 179 de 18/05/2010.

O comprimento total pode variar para maior 1,5% e para menor 1%.

CONSTRUÇÃO:

A versão em latão é fabricada com um corrugado em aço inoxidável (AISI 321, AISI 304, AISI 304L) e externamente é revestido com uma malha trançada em Tomback (UNS-C23000).

A versão em aço inoxidável é fabricada com um corrugado em aço inoxidável (AISI 321, AISI 304, AISI 304L, AISI 316L, ou AISI 316) e externamente é revestida com uma malha trançada destes mesmos materiais em aço inoxidável.

As extremidades dos eletrodutos são fixadas em ambos os lados do núcleo corrugado por intermédio de solda a arco de gás de tungstênio (para aço inoxidável) ou brasagem (para latão). Fornecido nos diâmetros nominais de 1/2", 3/4", 1", 1.1/4", 1.1/2", 2", 2.1/2", 3" e 4".

Roscas conforme normas:

- ✔ NBR 12912 (NPT) e/ou NBR NM-ISO 7-1 (BSPT).

Conexões:

- ✔ Fêmea Giratória / Fêmea Giratória
- ✔ Macho Fixo / Fêmea Giratória
- ✔ Macho Fixo / Macho Fixo
- ✔ Macho Fixo / Macho Giratório
- ✔ Macho Giratório / Macho Giratório
- ✔ Macho Giratório / Fêmea Giratória

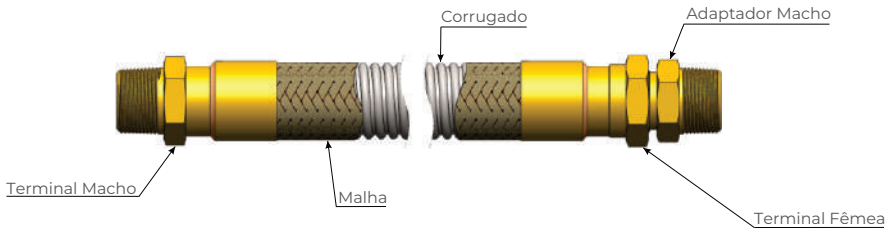
1/2" a 4"

COM CERTIFICADO UL E TÜV

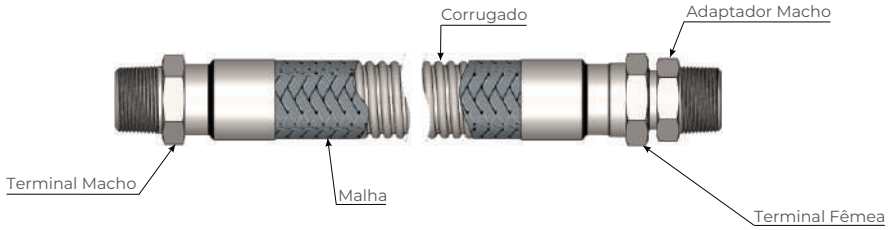
Certificados:

- ✔ UL-BR 19.0936U
- ✔ DEMKO 19 ATEX 2244U
- ✔ IECEx ULBR 19.0003U

Eletroprov Latão - sem revestimento



Eletroprov Inox - sem revestimento



Nota: O Eletroprov sem revestimento interno de aramida não possui junta serrilhada, com isso para instalação se deve utilizar uma União Ex.

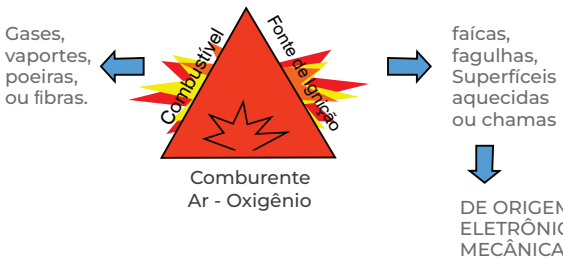
ATMOSFERAS EXPLOSIVAS (EX)

Área classifcada (Ex): É um local sujeito a "probabilidade" da formação/existência de uma atmosfera explosiva.

Atmosferas explosiva: É uma mistura de substâncias inflamáveis na forma de gases, vapores, poeiras ou fibras com o ar (ou com O2) e quando sob condições atmosféricas, na presença de uma fonte de ignição, a combustão se propaga provocando a explosão.

Explosão: "É a combustão quase que instantânea de uma massa de gases/vapores ou poeiras (frente de combustão), gerando uma onda de pressão proveniente da deflagração e acompanhada de forte ruído."

Como ocorre uma explosão:



Se os três elementos são encontrados "simultaneamente," em um mesmo ambiente teremos a explosão, podendo acontecer tanto em "equipamentos de processo como em ambientes de processo".

Uma área entendida como "classificada" é um ambiente sujeito a riscos de explosão pela presença de fontes de ignição, que podem ser faíscas, fagulhas, arcos, chamas, etc.

Por isto "não se pode permitir a presença destas fontes de ignição, normalmente representadas por equipamentos elétricos/eletrônicos nesses locais".

Está presente durante longos períodos.

Área na qual a mistura explosiva de gás ou vapor, está continuamente presente, durante longos períodos.

Pode ocorrer em operação normal.

Área na qual a mistura explosiva de gás ou vapor poderá estar presente durante a operação normal.

Pode ocorrer em operação anormal.

Área na qual a mistura explosiva de gás ou vapor, é improvável que aconteça durante a operação normal, e se ocorrer será por curtos períodos.

Está presente durante longos períodos

Área na qual poeira combustível na forma de nuvem misturada com o ar está continuamente presente durante longos períodos.

Pode ocorrer em operação normal.

Área na qual poeira combustível na forma de nuvem misturada com o ar poderá estar presente durante a operação normal.

Pode ocorrer em operação anormal.

Área na qual poeira combustível na forma de nuvem é improvável que aconteça durante a operação normal, e se ocorrer será por curtos períodos.

A Portaria INMETRO No. 179/10 obriga a certificação de todo e qualquer equipamento elétrico para uso em atmosfera explosiva.

Os eletrodutos metálicos flexíveis para atmosferas Ex são certificados em atendimento a norma ABNT NBR IEC 60079-0.

De acordo com a Portaria INMETRO No. 179/10, é obrigatória uma marcação indelével que deve fazer parte do corpo do equipamento.

Esta marcação obedece ao seguinte modelo:

- Br (CERTIFICAÇÃO): Indica que a certificação é brasileira.
- Ex (PROTEÇÃO): Indica que o equipamento possui algum tipo de proteção para atmosfera potencialmente explosiva.
- Grupo (GRUPO DE PERICULOSIDADE): Indica o grupo para o qual grupo o equipamento foi construído, "I", "IIA", "IIB", "IIC", "IIIA", "IIIB", "IIIC":
  - IIC - gases e vapores inflamáveis, inclui o Hidrogênio, Acetileno, Dissulfeto de Carbono e os produtos do grupo IIB e IIA.
  - IIB+H2 – gases e vapores inflamáveis, inclui os elementos da família do Eteno e os produtos do grupo IIA (derivados de petróleo e elementos da família do Propano).
- EPL (Nível de Proteção do Equipamento): Indica o nível de proteção baseado em sua probabilidade de se tornar uma fonte de ignição: o Gb – atmosfera explosiva de gás, nível de proteção alto.
- Classe de Temperatura (TEMPERATURA): Indica a classe de temperatura do equipamento, ou seja, para equipamentos que produzem calor, é a temperatura máxima que o equipamento atingirá em sua superfície, mesmo em condição de falha, sendo elas: "T1","T2","T3","T4","T5","T6", "T máx" (variam de 450°C até 85°C).

ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL À PROVA DE TEMPO (ELETROINOX-REUSÁVEL: IP-66

Esse eletroduto é fabricado com tubo metálico flexível (corrugado) em aço inoxidável série 300 (AISI-304, AISI-321 e AISI-316L), passo normal, corrugação anelar e sem revestimento externo.

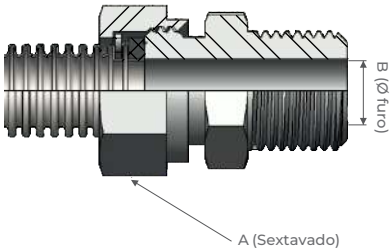
Os seus terminais e o eletroduto foram projetados para garantirem grau de proteção IP-66, conforme a norma ABNT NBR IEC 60529 e para serem montados no campo e ainda assim garantirem estanqueidade e impossibilidade de desmontagem acidental desde que obedecida a sua Instrução de Montagem (Página 19).

Essa montagem é simples e não exige ferramentas especiais, pois o sistema é composto de anel metálico de montagem e anel de vedação que, uma vez unidos ao eletroduto dão ao conjunto uma forma permanente e segura.

É indicado para proteção de fios e cabos elétricos em instalações de máquinas e equipamentos que estejam sujeitos à ação do tempo e intempéries (IP-66), em indústria alimentícia (sujeitos a lavagens periódicas), instalados na orla marítima, aplicações subterrâneas e outras.

Eletroinox-Reusavel IP-66: Pode ser fornecido em rolos conforme a necessidade do cliente:

ELETRODUTO FLEXÍVEL DN. (pol.)	REFERÊNCIA	SEÇÃO FLEXÍVEL (corrugado)			TERMINAIS	
		Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)	Mínimo raio de curvatura (mm)	SEXT. "A"	Ø FURO "B"
3/8"	ELETROINOX-3/8"	14	10	55	13/16"	9 mm
1/2"	ELETROINOX-1/2"	17	12	70	15/16"	12 mm
3/4"	ELETROINOX-3/4"	27	20	80	1.3/8"	19 mm
1"	ELETROINOX-1"	32,5	25,5	90	1.5/8"	24 mm
1.1/4"	ELETROINOX-1.1/4"	41,5	31,5	110	2"	35 mm
1.1/2"	ELETROINOX-1.1/2"	49	38	130	2.3/4"	41 mm
2"	ELETROINOX-2"	63	50,5	170	3"	52 mm
2.1/2"	ELETROINOX-2.1/2"	76	63,5	200	Consulte nossa engenharia	
3"	ELETROINOX-3"	93	76	210		
4"	ELETROINOX-4"	116	101,5	230		



Terminais para Eletroinox-Reusavel IP-66

Podem ser Fêmea Giratória e/ou Macho Giratório, fabricados em Aço Inoxidável, Alumínio e Latão CLA com roscas BSP (ABNT NBR 8133), NPT (ABNT NBR 12912), Métrica (ABNT NBR ISO 724), PG ou outros conforme norma, desenho ou especificação, sob consulta.

REFERÊNCIAS DOS TERMINAIS PARA ELETROINOX		
REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO	MATERIAL
TMRI-E	Terminal Macho Reusável em Aço Inoxidável para ELETROINOX	Aço Inoxidável AISI 304 AISI 316
TFRI-E	Terminal Fêmea Reusável em Aço Inoxidável para ELETROINOX	
TMRAL-E	Terminal Macho Reusável em Alumínio para ELETROINOX	Alumínio
TFRAL-E	Terminal Fêmea Reusável em Alumínio para ELETROINOX	
TMRL-E	Terminal Macho Reusável em Latão CLA para ELETROINOX	Latão CLA Liga UNS C36000 ASTM B16
TFRL-E	Terminal Fêmea Reusável em Latão CLA para ELETROINOX	

Temperatura de Trabalho

O Eletroinox-Reusavel IP-66 pode operar na faixa de temperatura -196°C a 600°C, porém quando montado com o terminal cujo anel de vedação seja nylon esse limita a faixa de temperatura entre -40°C a 100°C. Também pode ser fornecido com anel de vedação em PTFE, onde o mesmo deve ser solicitado no pedido.

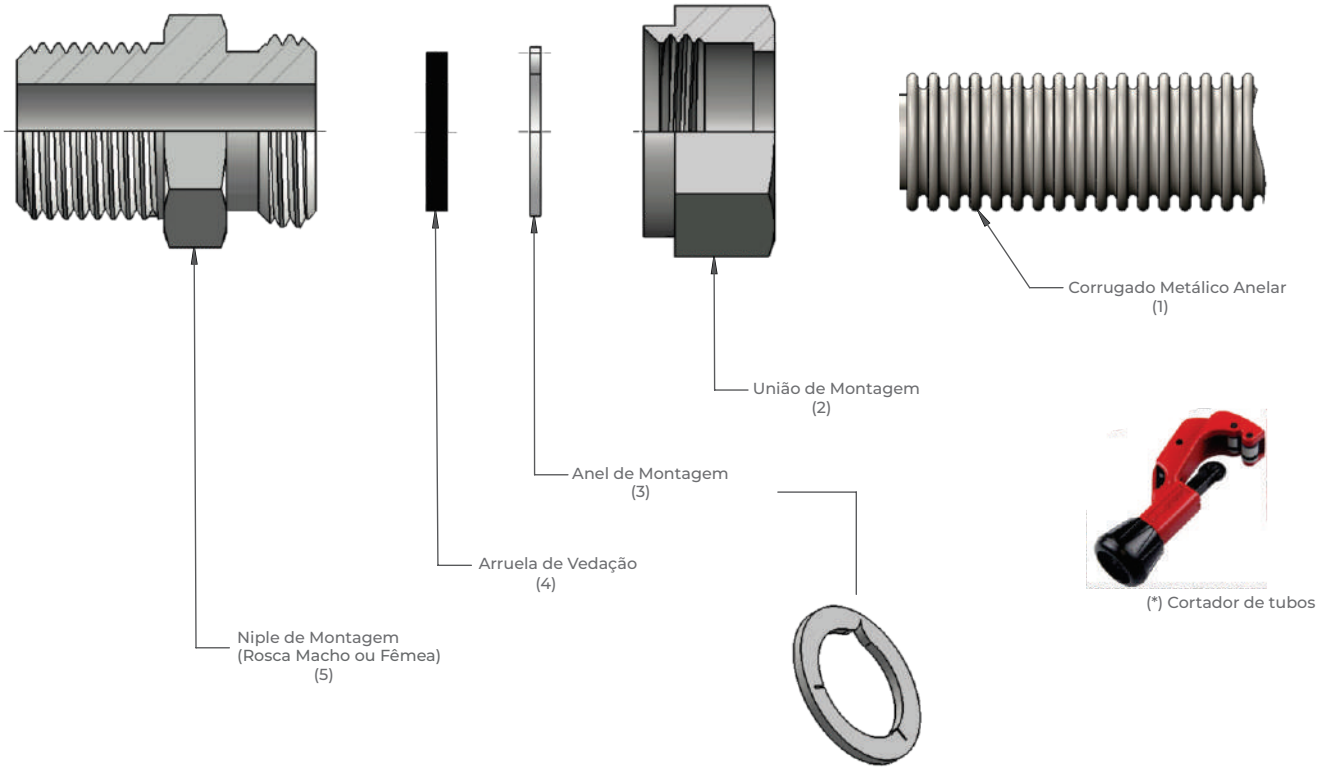
Montagem

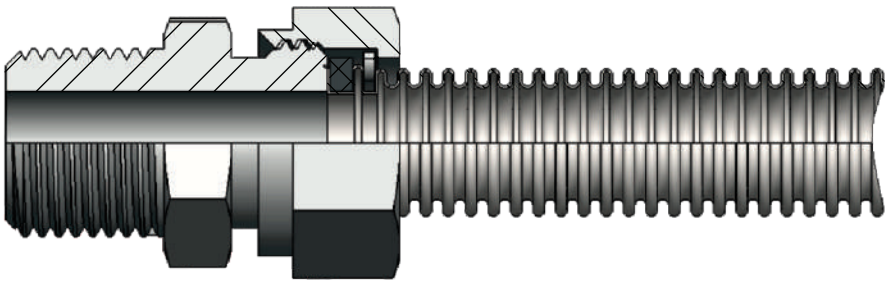
Conforme especificado no tópico instruções de montagem e instalação, página 19.

MANUAL DE MONTAGEM DO ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL (IP-66) REUSÁVEL

1. Cortar o corrugado (1) no fundo do elo, utilizando ferramenta que não cause danos a superfície da chapa. Ex.: Cortador de tubos manual (*);
2. Inserir a união de montagem (2) no corrugado (1);
3. Posicionar o anel de montagem (3) no 1° (primeiro) canal a partir da face do corrugado;
4. Fechar anel de montagem (3) com auxílio de alicate;
5. Encaixar arruela de vedação (4) na face do corrugado;
6. Montar / rosquear o adaptador macho/macho ou fêmea/macho (5) na conexão do equipamento, conforme especificação do projeto;
7. Montar / rosquear a extremidade macho do adaptador (5) na União de Montagem (2) e realizar aperto até a total compressão dos elos do corrugado (1) entre anel de montagem (3) e arruela de vedação (4). Torque máximo de aperto recomendado 30 N.m.

COMPONENTES PARA MONTAGEM





ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL ELETROINOX - PRENSADO (IP-66)

Esse modelo de eletroduto é fabricado com tubo metálico flexível (corrugado) em aço inoxidável série 300 (AISI-304, AISI-321 e AISI-316L), passo normal, corrugação anelar e sem revestimento externo.

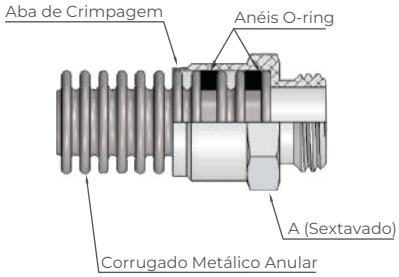
Os terminais e eletrodutos foram projetados para garantirem grau de proteção IP-66, conforme a norma ABNT NBR IEC 60529 e ainda assim garantirem estanqueidade e impossibilidade de desmontagem acidental.

Os terminais, machos rotativos e fêmeas rotativas: são montados no eletroduto com anéis de vedação O-Ring (vide figura abaixo) e fabricados em Aço Inoxidável AISI-304, AISI-316, Alumínio ou Latão CLA com roscas BSP (ABNT NBR 8133), NPT (ABNT NBR 12912), métrica (ABNT NBR ISO 724), PG e outros tipos.

A montagem exige ferramentas especiais, portanto recomendamos que seja feita em nossa fábrica ou o cliente adquira as ferramentas, para que, uma vez feita, o conjunto esteja estanque e os terminais se mantenham rotativos.

São indicados para proteção de fios e cabos elétricos em instalações de máquinas e equipamentos que estejam sujeitos à ação do tempo e intempéries (IP-66), em indústria alimentícia (sujeitos a lavagens periódicas), instalados na orla marítima, aplicações subterrâneas e outras.

ELETRODUTO FLEXÍVEL DN. (pol.)	REFERÊNCIA	SEÇÃO FLEXÍVEL (corrugado)			TERMINAIS	
		Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)	Mínimo raio de curvatura (mm)	SEXT. "A"	Ø FURO "B"
3/8"	ELETROINOX-3/8"	14,5	10	55	13/16"	9 mm
1/2"	ELETROINOX-1/2"	17	12	70	15/16"	12 mm
3/4"	ELETROINOX-3/4"	27	20	80	1.3/8"	19 mm
1"	ELETROINOX-1"	32	25,5	90	1.5/8"	24 mm
1.1/4"	ELETROINOX-1.1/4"	41	31,5	110	2"	35 mm
1.1/2"	ELETROINOX-1.1/2"	50	38	130	2.3/4"	41 mm
2"	ELETROINOX-2"	65	50,5	170	3"	52 mm
2.1/2"	ELETROINOX-2.1/2"	81	63,5	200	Consulte nossa engenharia	
3"	ELETROINOX-3"	95	76	210		
4"	ELETROINOX-4"	117	101,5	230		



Terminais para Eletroinox-Prensado

Podem ser Fêmea Giratória e/ou Macho Giratório, fabricados em Aço Inoxidável, Alumínio e Latão CLA com roscas BSP (ABNT NBR 8133), NPT (ABNT NBR 12912), Métrica (ABNT NBR ISO 724), PG ou outros conforme norma, desenho ou especificação, sob consulta.

REFERÊNCIAS DOS TERMINAIS PARA ELETROINOX		
REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO	MATERIAL
TMPI	Terminal Macho Prensado em Aço Inoxidável para ELETROINOX	Aço Inoxidável AISI 304 AISI 316
TFPI	Terminal Fêmea Prensado em Aço Inoxidável para ELETROINOX	
TMPAL	Terminal Macho Prensado em Alumínio para ELETROINOX	Alumínio
TFPAL	Terminal Fêmea Prensado em Alumínio para ELETROINOX	
TMPL	Terminal Macho Prensado em Latão CLA para ELETROINOX	Latão CLA Liga UNS C36000 ASTM B16
TFPL	Terminal Fêmea Prensado em Latão CLA para ELETROINOX	

Temperatura de Trabalho

O Eletroinox-Prensado IP-66 utiliza anéis de vedação O-Ring em Borracha Nitrílica Buna N que resiste a temperaturas na faixa de -40°C até 135°C, portanto com estes anéis, essa é a faixa de temperatura.

Pode operar em outras faixas, para tanto substituiremos os anéis de vedação por outros que suporte a temperatura de operação indicada pelo cliente. Na página 38 estão alguns outros anéis de vedação que pode ser utilizados nesse eletroduto.

Grau de Proteção

Eletroduto Metálico Flexível (IP-66) - Prensado foi projetado para garantir atendimento ao grau de proteção IP–66, conforme ABNT NBR IEC 60529, desde que seguido expressamente as Instruções de Montagem.

ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL SOLDADO - À PROVA DE TEMPO

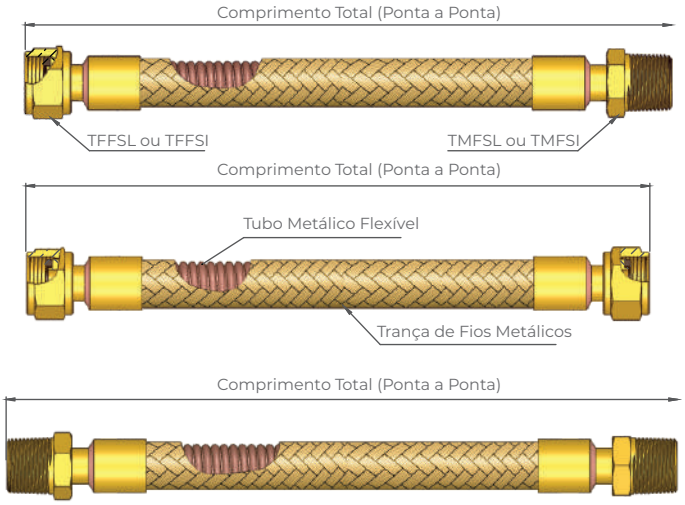
APLICAÇÃO:

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 sendo de mais (+) 1,5% e menos (-) 1%.

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 Metálicos.

Ø NOMINAL	Ø 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



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, Macho Fixo/Macho Fixo, Macho Fixo/Fêmea Giratória, Macho Giratório/Fêmea Fixa, Fêmea Giratória/Fêmea Giratória ou Fêmea Giratória/Macho Giratório.

REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS	MATERIAL DOS TERMINAIS
TFFSL	Terminal Fêmea Fixa Latão	Latão CLA Liga UNS C36000 ASTM B16
TFFSI	Terminal Fêmea Fixa Inox	Aço Inox AISI 304
TMFSL	Terminal Macho Fixo Latão	Latão CLA Liga UNS C36000 ASTM B16
TMFSI	Terminal Macho Fixo Inox	Aço Inox AISI 304
TMGSL	Terminal Macho Giratório Latão	Latão CLA Liga UNS C36000 ASTM B16
TMGSI	Terminal Macho Giratório Inox	Aço Inox AISI 304
TFGSL	Terminal Fêmea Giratória Latão	Latão CLA Liga UNS C36000 ASTM B16
TFGSI	Terminal Fêmea Giratória Inox	Aço Inox AISI 304
Também fornecemos outros terminais, conforme pág. XX		

TERMINAIS:

- BSP - Norma NBR 8133
- BSPT - Norma NBR NM-ISO 7.1
- NPT - Norma NBR 12912
- NPS - Norma ANSI B1.20.1

TEMPERATURA DE TRABALHO:

TFX1 e TFINOX1-TC: -60°C até 250°C
TFINOX1: -196°C até 600°C.

SOLDA E BRASAGEM:

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

AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO PARA ESCAPAMENTO AUTOMOTIVO - AVA/AVAB

ACESSE O CATÁLOGO

O Amortecedor de Vibração Automotivo, também conhecido como “Malhas de Aço” é fabricado com tubo metálico flexível (corrugado) de liga de aço inoxidável série 300, revestido externamente com uma capa trançada de fios de mesmo material, podendo ser revestido internamente com uma capa trançada igual à externa.

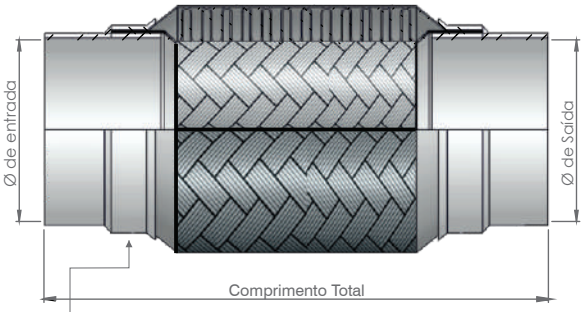
Projetado para ser instalado no tubo de saída dos motores, para eliminar a rigidez do escapamento do veículo, absorver vibração, dilatação e compressão térmica da tubulação, evitando assim a quebra prematura de outros componentes do sistema de escapamento.

Vantagens da utilização:

- ✔ Utilizados no sistema de escapamento de motores a combustão interna;
- ✔ Absorve movimentos e vibrações transmitidas do motor ao sistema de escape;
- ✔ Aumenta a durabilidade das peças do sistema de escape e catalisador;
- ✔ Compensam movimentos provenientes da expansão térmicas;
- ✔ São fornecidos com ou sem ponta para solda;
- ✔ Fabricados em Aço Inox Série 300 (austenítico);
- ✔ Possibilidade de fabricação com ou sem trançado interno.

DIÂMETROS (Ø interno)	REFERÊNCIA HAENKE	VARIAÇÃO PADRÃO DE COMPRIMENTO
1", 1.1/4", 1.1/2", 1.3/4", 1.7/8", 2", 2.1/4", 2.3/8", 2.1/2", 3", 3.1/2", 4", 4.1/2", 5", 5.1/2" e 6"	*A referência Haenke, deste produto é montada conforme instrução abaixo	A variação padrão dos comprimentos, são em torno de 100mm a 350mm para os itens de 1" à 6"
DEMAIS DIÂMETROS E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOB-CONSULTA.		

COMO ESPECIFICAR O AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO PARA ESCAPAMENTO



(*) AVA XXX.XXX-1-T

Com ponta para solda -T
Sem ponta para solda sem -T
Ex: HA XXX.XXX = Sem ponta para solda
HA XXX.XXX-T = Com ponta para solda

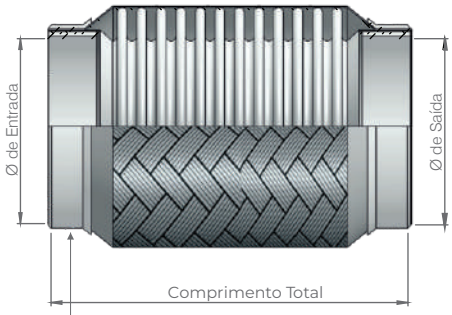
N° de lote com duas letras e cinco números

Com malha interna -1
Sem malha interna sem -1
Ex: HA XXX.XXX = Sem malha interna
HA XXX.XXX-1 = Com malha interna

Ø Diâmetro das bocas
Ex: Ø 46mm = .460

Comprimento total
Ex: 200mm = 200

Iniciais AVA ou AVAB = Amortecedor de vibração automotivo



(*) AVA XXX.XXX-1

N° de lote com duas letras e cinco números

Com malha interna -1
Sem malha interna sem -1
Ex: HA XXX.XXX = Sem malha interna
HA XXX.XXX-1 = Com malha interna

Ø Diâmetro das bocas
Ex: Ø 46mm = .460

Comprimento total
Ex: 200mm = 200

Iniciais AVA ou AVAB = Amortecedor de vibração automotivo

ACESSE O CATÁLOGO

AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO PARA GRUPO GERADOR - AVG

O Amortecedor de Vibração para Grupo Gerador, também conhecido como “Segmento Elástico” é fabricado com tubo metálico flexível (corrugado) de liga de aço inoxidável série 300.

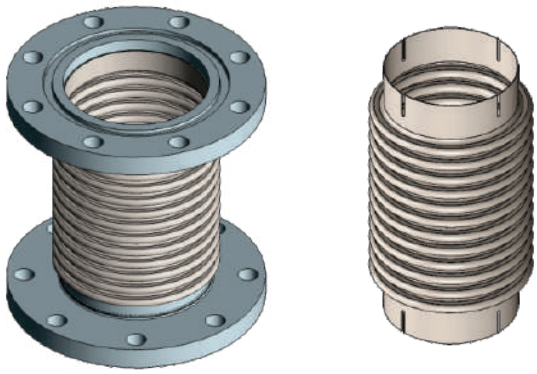
Projetado para ser instalado entre o coletor de escape do motor e a tubulação rígida do sistema de exaustão dos Grupos-Geradores e assim eliminar quaisquer esforços da tubulação rígida do sistema de escapamento (exaustão), principalmente quando o motor for turbinado.

Tem a função de absorver vibrações transmitidas do motor ao sistema de escapamento e os movimentos de expansão térmica.

Vantagens da utilização:

- ✔ Minimiza os esforços provenientes da tubulação rígida sobre o coletor do motor ou da turbina;
- ✔ Absorve movimentos e vibrações transmitidas do motor ao sistema de escapamento;
- ✔ Aumenta a durabilidade das peças do motor e do sistema de exaustão (escapamento) e suas peças de suporte;
- ✔ Compensa movimentos e variações provenientes das expansões térmicas;
- ✔ Promove estanqueidade entre turbina, coletor e o sistema de escapamento;

DIÂMETRO INT. Ø (pol.)	DIÂMETROS		"L" (mínimo)
	Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)	
1.1/2"	40,5	51,0	100
2"	50,1	65,0	100
2.1/2"	63,0	81,0	150
3"	77,0	101,0	150
3.1/2"	89,5	114,0	150
4"	100,0	126,0	150
4.1/2"	114,0	139,0	170
5"	127,0	153,0	170
6"	153,0	180,0	170
8"	198,0	225,0	200
10"	250,0	278,0	200
12"	300,0	336,0	200
*DEMAIS DIÂMETROS E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOB-CONSULTA			



Fabricados nos diâmetros a partir de 1.1/2" até 12", com os seguintes terminais: ponta para solda, ponta para encaixe, flanges ou outros, conforme desenho do cliente.

A especificação/referência HAENKE é criada conforme instruções abaixo e na tabela estão os dados e comprimentos mínimos para fabricação das peças:

Referência HAENKE

AVG 000 x 000 x XXX / XXX

- XXX — Sistema de Fixação da Tubulação
- 000 — Dígitos que indicam o comprimento do Produto
- 000 — Dígitos que indicam o diâmetro do Produto a ser fabricado

1.1/2" a 12"

Sistema de fixação:

PPE = Ponta Para Encaixe
PPS = Ponta Para Solda
PPSE = Ponta Para Solda de Encaixe
FLØ = Flange Diâmetro externo
FLQUA = Flange Quadrada
FLGIR = Flange Giratória
FLCH = Flange Chanfrada
FLCHR = Flange Chanfrada com Rebaixo
FLTRI = Flange Triangular

Exemplo:

AVG 2.1/2” x 270 FL203/FLTRI = Amortecedor de 2.1/2” de diâmetro por 270 mm de comprimento, com 01 flange de diâmetro externo 203 e 01 flange triangular.

JUNTAS DE EXPANSÃO METÁLICAS

ACESSE O CATÁLOGO

H-JEAP

Junta de Expansão Axial com Pontas para Solda

H-JEAF

Junta de Expansão Axial com Flanges

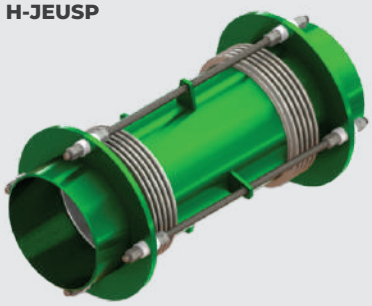
H-JEAFT

Junta de Expansão Axial com Flanges Tensores

H-JEAPT

Junta de Expansão Axial com Ponta para Solda e Tensores

H-JEUSP



Junta de Expansão Universal com Pontas para Solda

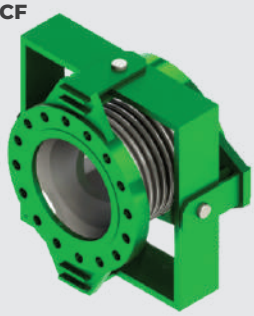
H-JEUSF

Junta de Expansão Universal com Flanges

H-JECP

Junta de Expansão Cardânica com Pontas para Solda

H-JECF

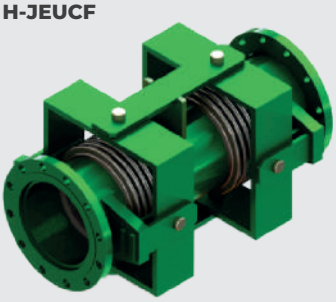


Junta de Expansão Cardânica com Flanges

H-JEDP

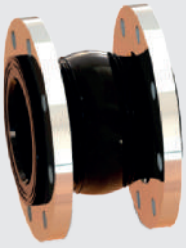
Junta de Expansão Dobradiça com Pontas para Solda

H-JEUCF



Junta de Expansão Universal Cardânica com Flanges

H-JEB



Junta de Expansão de Borracha

H-JEBT

Junta de Expansão de Borracha com Tensores

ACESSE O CATÁLOGO

TIPOS DE MOVIMENTOS DAS JUNTAS DE EXPANSÃO

MOVIMENTO AXIAL

O movimento axial é a mudança no comprimento dimensional do fole de seu comprimento livre em uma direção paralela ao seu eixo longitudinal. A compressão é sempre expressa como negativa (-) e a extensão como positiva (+).

MOVIMENTO LATERAL

O movimento lateral é o deslocamento relativo de uma extremidade do fole para a outra extremidade, numa direção perpendicular ao seu eixo longitudinal. O movimento lateral pode ser imposto a um único fole, mas num grau limitado (figura 1). Uma solução melhor é incorporar dois foles num arranjo universal (figura 2). Isto resulta em maiores movimentos de compensação e muito mais baixas forças de compensação.

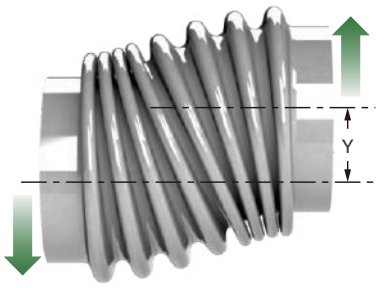


FIGURA 1

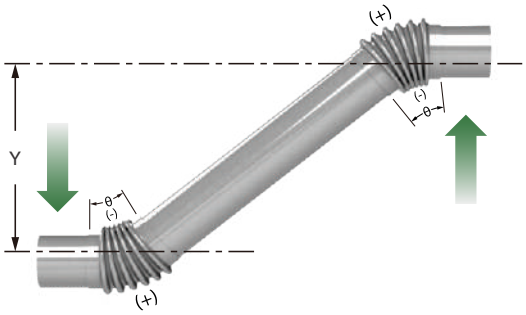
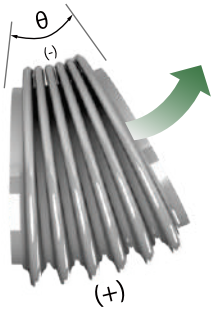


FIGURA 2

MOVIMENTO ANGULAR

O movimento angular é o deslocamento rotacional do eixo longitudinal do fole em direção a um ponto de rotação. As convoluções no ponto mais interior estão em compressão (-) enquanto as mais afastadas estão em extensão (+). A capacidade angular de um fole é mais frequentemente utilizada com um segundo fole.



JUNTA DE EXPANSÃO AXIAL AMORTECEDORA DE VIBRAÇÃO (H-JEA / H-JEAV)

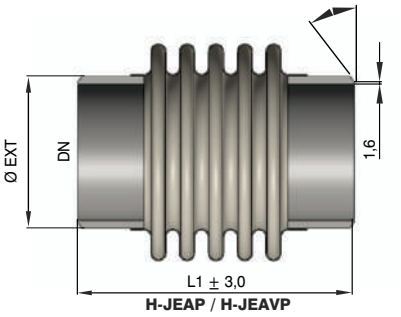
Projetada para absorver movimentos axiais de compressão ou extensão em trechos retos de tubulação. Este modelo deve ser instalado entre pontos fixos com guias unidirecionais axiais, contendo efeitos da força de reação por pressão das juntas. Composta por fole em aço inoxidável (elemento flexível), guia interno em aço inoxidável e terminais em aço carbono ou inoxidável. Dispomos em nossa linha standard os modelos H-JEAP - Junta de Expansão Axial (PPS - terminais ponta para solda) e H-JEAF – Junta de Expansão Axial com Flanges, fixos ou soltos.

A Junta de Expansão Axial também pode ser projetada para absorver vibrações mecânicas de pequena amplitude, reduzindo ou eliminando vibrações mecânicas e sonoras de equipamentos como bombas de sucção e recalque, entrada e saídas de turbina, ventiladores, motores a pistão, compressores etc. Dispomos em nossa linha standard os modelos H-JEAVP - Junta de Expansão Amortecedora de Vibração (PPS - terminais ponta para solda) e H-JEAVF – Junta de Expansão Amortecedora de Vibração com Flanges, fixos ou soltos.

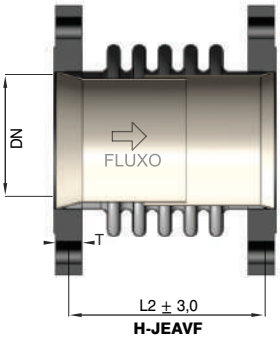
As Juntas também podem ser fornecidas com estrutura tensora em aço carbono galvanizado. H-JEAFT / H-JEAPT. As juntas com estrutura tensora autocontêm a força de reação por pressão liberada pelas mesmas, evitando assim a transmissão desses esforços para bocais e ancoragens da tubulação. Juntas de expansão com Tensores são recomendadas para médias e altas pressões.

DIÂMETRO NOMINAL (pol.)	Ø ext. (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	MOVIMENTOS		CONSTANTE DE MOLA		AMLPITUDE PARA LINHA H-JEAV	
				AXIAL	LATERAL	AXIAL	LATERAL		
				X (mm)	Y (mm)	(kgf/mm)	kgf/mm)	AXIAL (X) (mm)	LATERAL (Y) (mm)
2"	60,3	230	180	25	10	9	7	±1,5	±0,5
2.1/2"	73,0	230	180	38	18	13	11		
3"	88,9	260	205	38	13	9	7		
4"	114,3	340	255	50	22	14	9		
5"	141,3	340	280	50	20	16	14		
6"	168,3	345	270	50	17	17	30		
8"	219,1	350	290	50	14	28	62		
10"	273,0	370	300	50	11	33	119		
12"	323,8	370	315	50	11	39	161		
14"	355,6	330	260	50	11	40	318		
16'	406,4	330	265	50	7	46	461		
18"	457,0	330	270	50	7	51	644		
20"	508,0	330	275	50	6	73	57		
*DEMAIS DIÂMETROS E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOB-CONSULTA									

JUNTA DE EXPANSÃO AXIAL COM PONTAS PARA SOLDA



JUNTA DE EXPANSÃO AXIAL COM FLANGES



Dados de projeto:
Pressão: 10 kgf/cm²
Vida útil mínima a 25°C : 1000 ciclos
Movimento axial máximo de compressão (vide tabela)
Movimento lateral máximo (aplicação sem tubo guia) (vide tabela) Constantes de mola informadas à temperatura de 25°C

Exemplo de referência Haenke:
H-JEAVP-304-3X300

- Comprimento total (ponta a ponta)
- Diâmetro Nominal
- Liga do Material
- Modelo

RECOMENDAÇÕES NA INSTALAÇÃO DAS JUNTAS DE EXPANSÃO

O local de instalação deverá estar preparado para a instalação da Junta de Expansão, seguindo a especificação e desenho de projeto. A alteração do comprimento de instalação da Junta de Expansão resultará em movimentos adicionais diminuindo sua capacidade de movimento em operação.

Qualquer pré-tensão axial, lateral ou angular indicada no desenho, deverá ser rigorosamente respeitada na instalação da Junta de Expansão no local de instalação.

Não utilizar as Juntas de Expansão para absorver movimentos maiores que especificado/projetado. Instalar as Juntas de Expansão respeitando o sentido de fluxo, identificados na plaqueta de identificação quando aplicável.

Observar rigorosamente as temperaturas e pressões máximas admissíveis.

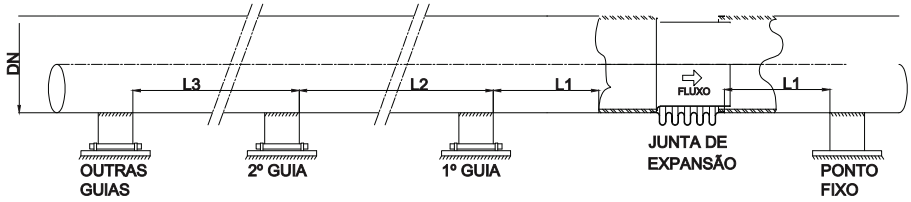
Seguir estritamente todas as instruções contidas nos desenhos e especificações correspondentes.

Remover todas as travas de transporte (quando aplicável) identificadas e pintadas na cor amarela ou vermelha, somente após a instalação completa da Junta de Expansão e antes do teste final da linha. As travas de transporte tem a finalidade de manter a Junta de Expansão no comprimento correto de instalação, porém as travas de transporte não são projetadas para conter força de reação devido a pressão interna.

Não exceder a pressão de teste hidrostático de 1,5 vezes a pressão de projeto especificada.

Para limpeza do sistema com vapor, utilizar carretel na posição da Junta de Expansão, recolocando a junta após concluir a limpeza. Seguir este procedimento, caso não esteja previsto no momento da especificação da Junta de Expansão.

Certifique-se de que os pontos fixos da tubulação onde as Juntas de Expansão serão instaladas são dimensionados adequadamente. Próximos a Junta de Expansão deverá haver guias axiais conforme o espaçamento indicado no desenho e tabela abaixo:



DN (Pol.)	Espaços Máximos - mm		
	Da Junta de Expansão à Guia	Entre à 1º Guia e a 2º Guia	Da 2º Guia em diante
1	100	350	3000
1 1/4	130	450	3400
1 1/2	160	600	4300
2	200	700	4900
2 1/2	250	900	6000
3	300	1200	6700
4	400	1500	9144
5	520	1800	7100
6	500	3000	12200
8	800	3000	15200
10	1000	3100	18900
12	1200	3100	20100
14	1400	4900	21300
16	1600	5500	23800
18	1850	6400	25900
20	2050	7000	28300
24	2450	8500	31100

EXEMPLOS DE INSTALAÇÃO:

Instale apenas uma Junta de Expansão entre dois pontos fixos. Se diversas Juntas de Expansão devem ser instaladas numa mesma seção reta de tubulação, distribua pontos fixos intermediários na seção mantendo uma junta entre dois pontos fixos.

Para Juntas de Expansão com limitadores de curso, quando aplicável deverão ser travados na sua posição final, conforme dimensões informadas nos desenhos de projeto na última etapa de montagem antecedendo o teste hidrostático da linha.

Para conexão de Juntas de Expansão para vibração, engastar a tubulação imediatamente após a Junta de Expansão.

Para instalação de Juntas de Expansão Dupla e Ancoradas (com estruturas autoportantes), seguir rigorosamente os eixos da tubulação de acordo com os movimentos especificados/projetados da Junta de Expansão.

AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO PARA SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO (AVRI/AVRT)

Os amortecedores de vibração Haenke são desenvolvidos para instalação em sistemas de refrigeração comerciais, veiculares e instalações de ar condicionado industrial, comercial e residencial, tendo a função de impedir a transmissão da vibração do compressor para as tubulações do sistema, evitando danos e ruídos. Os amortecedores de vibração podem também compensar pequenas dilatações térmicas da tubulação.

Constituídos de tubo corrugado/sanfonizado de liga de aço inox serie 300, ou Tomback 85/15, com pontas lisas de cobre soldadas com solda de cobre ou aço inox e testados quanto a estanqueidade e pressão, podendo ser fabricados com 1 ou 2 trançados externos de reforço de acordo com a pressão de trabalho e de teste do projeto.

São projetados para aplicação com fluidos refrigerantes tais como: R22, R134, R404A, R407C, R410A, qualquer outro fluído compatível com cobre. Para aplicações com fluídos refrigerantes não listados favor contatar o departamento técnico da Haenke.

Temperatura de trabalho de -40 °C até +250 °C.

AÇO INOX - AVRI

PONTA LISA DE COBRE					Ø int. Nominal (Pol.)	TRANÇADOS		PRESSÃO MÁXIMA RECOMENDADA À 20˚C					
Fêmea		Macho		Comp. (C)				Trabalho		Teste		Ruptura	
Ø int.	Ø ext.	Ø ext.	Ø int.			Ref.	Qtde.	kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²
3/8"	1/2"	3/8"	1/4"	25	3/8"	TFINOX1 TFINOX2	1	45	640	68	960	180	2560
							2	68	960	101	1440	270	3840
1/2"	5/8"	1/2"	3/8"	25	3/8"	TFINOX1 TFINOX2	1	45	640	68	960	180	2560
							2	68	960	101	1440	270	3840
5/8"	3/4"	5/8"	1/2"	25	5/8"	TFINOX1 TFINOX2	1	45	640	68	960	180	2560
							2	68	960	101	1440	270	3840
3/4"	7/8"	3/4"	5/8"	30	5/8"	TFINOX1 TFINOX2	1	45	640	68	960	180	2560
							2	68	960	101	1440	270	3840
7/8"	1"	7/8"	3/4"	30	3/4"	TFINOX1 TFINOX2	1	45	640	68	960	180	2560
							2	68	960	101	1440	270	3840
1.1/8"	1.1/4"	1.1/8"	1"	40	1"	TFINOX1 TFINOX2	1	40	569	60	853	160	2276
							2	60	853	90	1280	240	3414
1.3/8"	1.1/2"	1.3/8"	1.1/4"	40	1.1/4"	TFINOX1 TFINOX2	1	38	540	57	811	152	2162
							2	57	811	86	1216	228	3243
1.5/8"	1.3/4"	1.5/8"	1.1/2"	50	1.1/2"	TFINOX1 TFINOX2	1	35	498	53	747	140	1991
							2	53	747	79	1120	210	2987
2.1/8"	2.1/4"	2.1/8"	2"	65	2"	TFINOX1 TFINOX2	1	28	398	42	597	112	1593
							2	42	597	63	896	168	2389
2.5/8"	2.3/4"	2.5/8"	2.1/2"	75	2.1/2"	TFINOX1 TFINOX2	1	25	356	38	533	100	1422
							2	38	533	56	800	150	2133
3.1/8"	3.1/4"	3.1/8"	3"	90	3"	TFINOX1 TFINOX2	1	23	327	35	491	92	1309
							2	35	491	52	736	138	1963
DEMAIS DIÂMETROS E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SOB-CONSULTA													

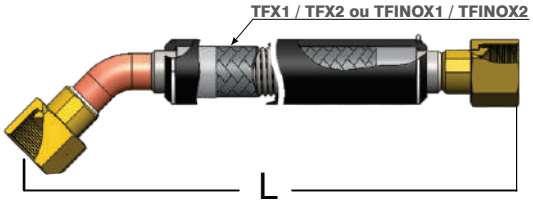
Observações: Os tubos metálicos flexíveis podem ter seus comprimentos variando dentro da tolerância de mais (+) 1,5% e menos (-) 1%. Para temperaturas superiores a 20°C consultar "Fator Térmico", página 35.

AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO PARA SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO FABRICADO EM TOMBACK 85/15 (AVRT)

PONTA LISA DE COBRE					Ø int. Nominal (Pol.)	TRANÇADOS		PRESSÃO MÁXIMA RECOMENDADA À 20˚C					
Fêmea		Macho		Comp. (C)				Trabalho		Teste		Ruptura	
Ø int.	Ø ext.	Ø ext.	Ø int.			Ref.	Qtde.	kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²	kgf/cm²	lbf/pol.²
3/8"	1/2"	3/8"	1/4"	25	3/8"	TFX1	1	41	583	62	875	164	2333
						TFX2	2	60	853	90	1280	240	3414
1/2"	5/8"	1/2"	3/8"	25	3/8"	TFX1	1	41	583	62	875	164	2333
						TFX2	2	60	853	90	1280	240	3414
5/8"	3/4"	5/8"	1/2"	25	1/2"	TFX1	1	40	569	60	853	160	2276
						TFX2	2	56	796	84	1195	224	3186
3/4"	7/8"	3/4"	5/8"	30	3/4"	TFX1	1	24	341	36	512	96	1365
						TFX2	2	42	597	63	896	168	2389
7/8"	1"	7/8"	3/4"	30	3/4"	TFX1	1	24	341	36	512	96	1365
						TFX2	2	42	597	63	896	168	2389
1.1/8"	1.1/4"	1.1/8"	1"	40	1"	TFX1	1	21	299	32	448	84	1195
						TFX2	2	30	427	45	640	120	1707
1.3/8"	1.1/2"	1.3/8"	1.1/4"	40	1.1/4"	TFX1	1	20	284	30	427	80	1138
						TFX2	2	31	441	47	661	124	1764
1.5/8"	1.3/4"	1.5/8"	1.1/2"	50	1.1/2"	TFX1	1	22	313	33	469	88	1252
						TFX2	2	31	441	47	661	124	1764
2.1/8"	2.1/4"	2.1/8"	2"	65	2"	TFX1	1	18	256	27	384	72	1024
						TFX2	2	25	356	38	533	100	1422
DEMAIS DIÂMETROS SOB-CONSULTA													

TUBOS METÁLICOS FLEXÍVEIS PARA SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO

Os tubos metálicos flexíveis linha Refrigeração Haenke, são utilizados em sistemas de refrigeração veiculares (Caminhão, ônibus, carreta/containers), facilitando a instalação e posicionamento.



Ø Int. Nom. (Pol.)	Pino de Cobre Ø Ext. Nom.	Terminal Fêmea Giratória	
		Referência	Rosca
1/4"	3/8"	TFX1-3/8 - TFINOX1-3/8	5/8" 18FPP UNF
3/8"	1/2"	TFX1-1/2 - TFINOX1-1/2	3/4" 16FPP UNF
1/2"	5/8"	TFX1-1/2 - TFINOX1-1/2	7/8" 14FPP UNF
3/4"	7/8"	TFX1-3/4 - TFINOX1-3/4	1.1/16" 14FPP UNF
7/8"	1"	TFX1-3/4 - TFINOX1-3/4	1.7/16" 12FPP UNF
1"	1.1/8"	TFX1-1 - TFINOX1-1	1.11/16" 12FPP UNF
DEMAIS DIÂMETROS SOB-CONSULTA			

Informações técnicas, pressões de trabalho e temperatura, conforme páginas 03, 04, 05 e 06.

*Caso o tubo metálico flexível for com dois trançados, a referência será TFX2-DN ou TFINOX2-DN

TUBO METÁLICO FLEXÍVEL PARA CARREGAMENTO E DESCARREGAMENTO DE NAVIOS E CAMINHÕES

(Em portos e áreas de transferências de produtos)

APLICAÇÃO:

Os procedimentos para carga e descarga de combustível são importantíssimos para garantir a segurança do seu estabelecimento. Embora requeiram uma atenção redobrada, os processos (quando feitos de maneira correta) servem para evitar contaminações e riscos de acidentes.

Esses procedimentos exigem calma e devem sempre ser realizados cumprindo as normas de segurança. Inicialmente são tomadas as preocupações de praxe, com a desocupação da área para o posicionamento correto do caminhão-tanque, o isolamento do espaço com cones de proteção e avisos de segurança, a colocação de extintor para líquidos inflamáveis em local próximo.

Com o intuito de garantir esta segurança a Haenke desenvolveu os tubos metálicos flexíveis para carregamento e descarregamento de navios e caminhões, têm como características principais segurança, agilidade e flexibilidade.
Tubo metálico flexível diâmetro nominal de 3” a 12”, indicado para transporte de líquidos, gases e vapores.

Projetados, fabricados e ensaiados dentro dos mais rigorosos padrões e normas internacionais.

Destacamos que a partir do controle do nosso processo produtivo o comprimento total pode variar para maior 1,5% e para menor 1%, variação esta que pode ser considerada desprezível em função do comprimento e flexibilidade do tubo.

CONSTRUÇÃO:

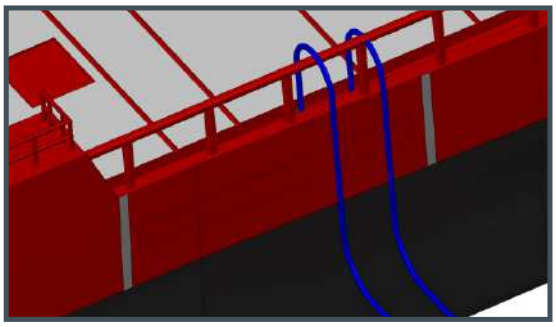
Fabricados com tubo metálico flexível (corrugado) em aço inoxidável série 300.

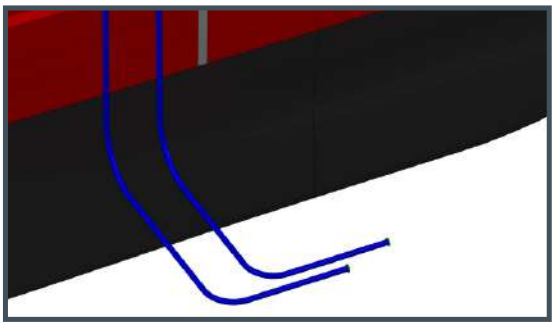
É revestido externamente com 1, 2 ou 3 capas trançadas de fios metálicos em aço inoxidável série 300, para suportar a pressão especificada.

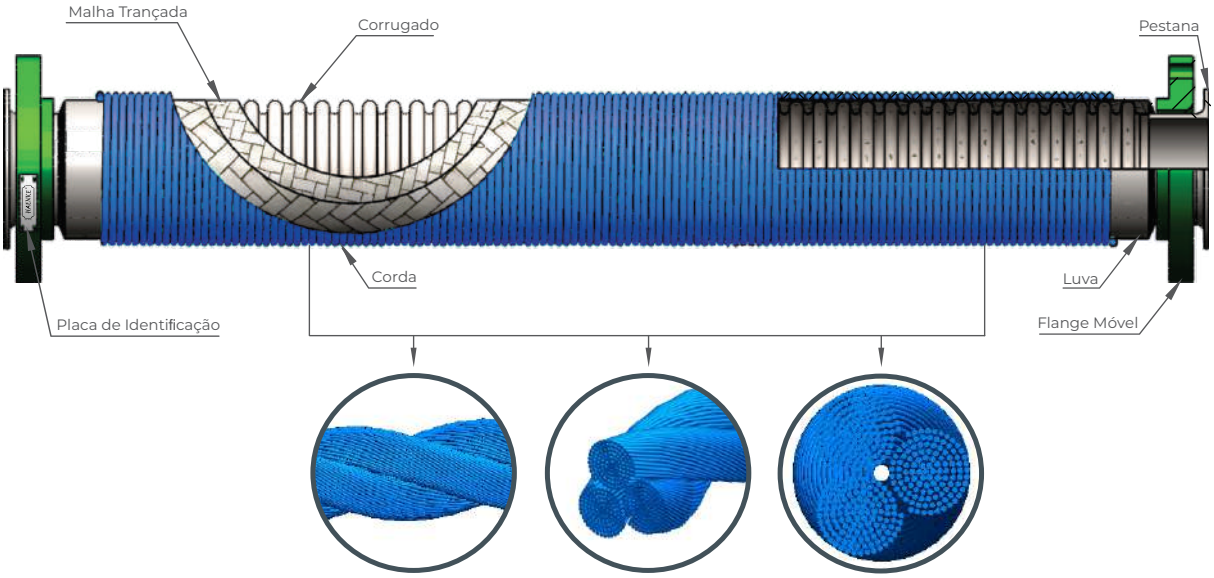
É revestido adicional e externamente com corda de polietileno (consultar cores disponíveis), para proteção do tubo metálico flexível contra: batidas, atritos diversos e arrastes.

Podem ser fabricados nos diâmetros nominais 3”, 4”, 5”, 6”, 8”, 10” e 12”, montados com os mais diversos tipos de terminais para atender a necessidade de nossos clientes.

Para informações técnicas, tais como: Pressão de trabalho, temperatura de trabalho e raio mínimo de curvatura e outras, consultar nosso departamento de engenharia.







TUBO METÁLICO FLEXÍVEL PARA LANÇA DE OXIGÊNIO

APLICAÇÃO:

Para a produção do aço, após o carregamento do gusa líquido, o conversor é trazido à posição vertical, onde a lança de oxigênio é baixada e o sopro é iniciado, já durante a descida da lança para o conversor, pensando nessa processo, desenvolvemos o Tubo Metálico Flexível para Lança de Oxigênio que são projetados, fabricados e ensaiados dentro dos mais rigorosos padrões de qualidade e de acordo com normas internacionais.

Destacamos que a partir do controle do nosso processo produtivo o comprimento total pode variar para maior 1,5% e para menor 1%, variação esta que pode ser considerada desprezível em função do comprimento e flexibilidade o tubo.

CONSTRUÇÃO:

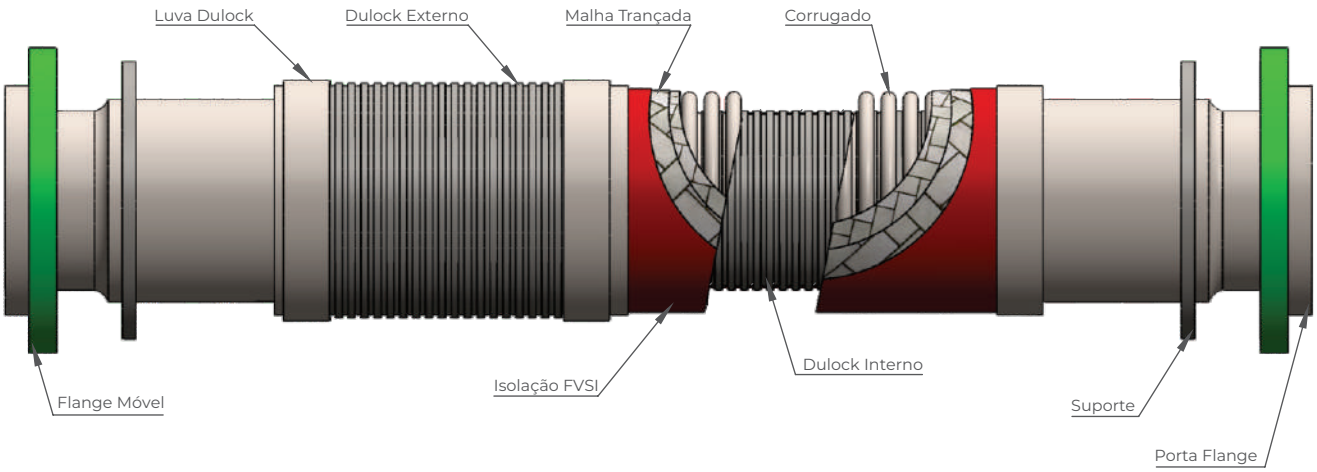
O Tubo Metálico Flexível é fabricado a partir de chapas de aço inoxidável série 300 com corrugado de ondulações paralelas e passo fechado.

Possui, adicional e internamente, tubo metálico flexível interlocked, nosso modelo DULOCK, também em aço inoxidável série 300, para homogeneizar o fluxo do fluido em alta velocidade.

É revestido externamente com duas capas trançadas de fios metálicos em aço inoxidável série 300, para suportar a pressão especificada e ainda mais uma proteção externa com tubo metálico flexível interlocked, nosso modelo DULOCK para da proteção adicional contra respingos de fagulhas e outros, assim como evitar que em operação não ultrapasse seu raio mínimo de curvatura.

Podem ser fabricados nos diâmetros nominais 3”, 4”, 5”, 6”, 8”, 10” e 12”, montados com os mais diversos tipos de terminais para atender a necessidade de nossos clientes.

Para informações técnicas, tais como: Pressão de trabalho, temperatura de trabalho e raio mínimo de curvatura e outras, consultar nosso departamento de engenharia.



TUBO METÁLICO FLEXÍVEL PARA CILINDROS DE GÁS DE ALTA PRESSÃO (ENCHIMENTO E INSTALAÇÃO DE REDE)

Enchimento de cilindros com líquidos e gases em alta pressão, tais como Oxigênio, Nitrogênio, Argônio, Hidrogênio, Hélio e muitos outros, requerem tubos metálicos flexíveis projetados, desenvolvidos e fabricados com alto nível de confiabilidade e segurança.

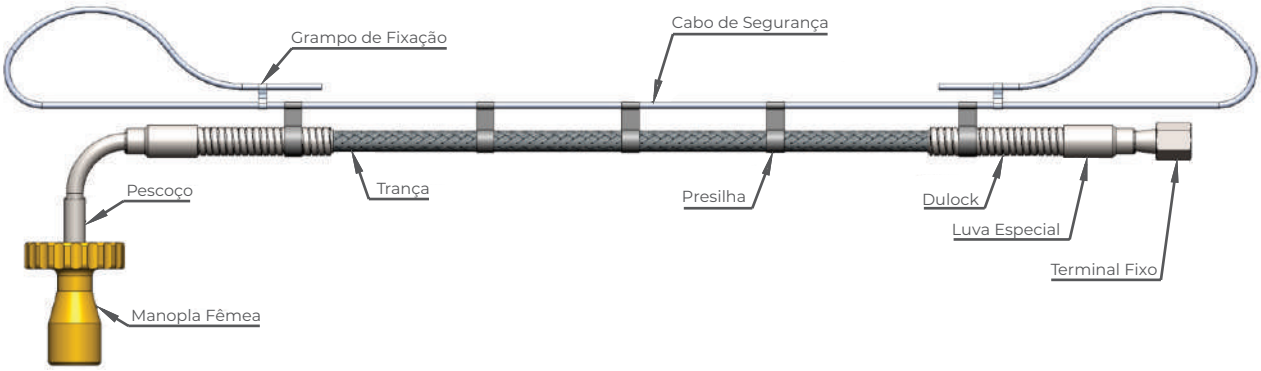
Atendendo a essa premissa, a Haenke entrega aos seus clientes tubos metálicos flexíveis com o mais elevado índice de limpeza conseguido através de seu processo de limpeza de tubos para oxigênio feito em SALA DE LIMPEZA especialmente projetada para essa finalidade e após o processo de limpeza os tubos são inspecionados em sala equipada com luz negra (ultravioleta) que permite identificar a eventual micropartícula e/ou resíduos remanescentes.

Após esse processo é emitido certificado atestando o grau de limpeza dos tubos metálicos flexíveis.

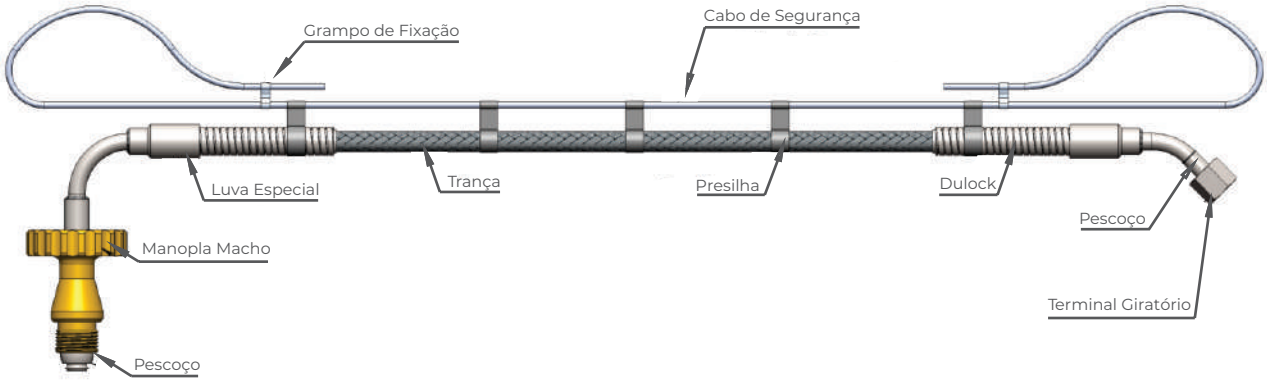
DADOS TÉCNICOS:

Fabricado e aprovado conforme a norma ISO 16964;
Pressão máxima de trabalho: 250 bar (3556 psi);
Temperatura máxima de trabalho: -196°C até 600°C;
Teste de estanqueidade: 200 bar (N2).

Flexível com a manopla fêmea:



Flexível com a manopla macho:



Para outras opções de montagem, entre em contato com um de nossos consultores.

LINHA ESPECIAL DE TUBOS METÁLICOS FLEXÍVEIS

Materiais: Aço Inox, Latão ou Aço Carbono

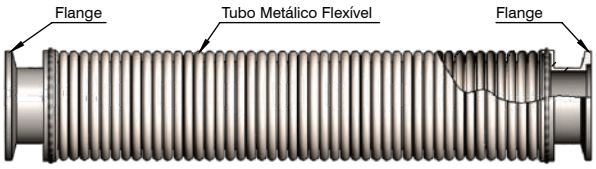
A Haenke disponibiliza os Tubos Metálicos Flexíveis em outras possibilidades de montagem.

Podem ser montados com material, comprimento e terminais de acordo com a necessidade da instalação. Outros modelos poderão ser fabricados, sob consulta ou desenho.

Possuímos um departamento de engenharia especializado para outros projetos especiais, conforme necessidade do cliente. Consulte-nos.

Tubo Metálico Flexível para aplicação com vácuo

Os Tubos Metálicos Flexíveis não alteram sua forma ou racham como as mangueiras de borracha ou plástico e não colapsam sob vácuo. Permitem a instalação de bombas, tubulações rígidas e válvulas, com menos peças de ligação e, portanto, o sistema de vácuo apresentará menor possibilidade de vazamentos. Fabricados em Aço Inox AISI-321, AISI-304 ou AISI-316L, podem ser limpos com solventes. Fornecidos no comprimento especificado pelo cliente, com conexões soldadas tipo flange ISO-KF, ISO-K, ISO-F, CF e especiais, atendendo as mais diversas configurações de instalação.

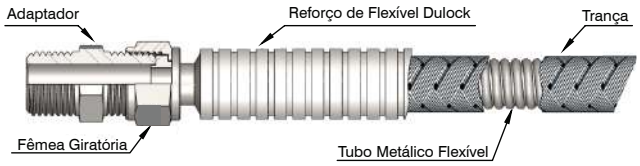


Tubo Metálico Flexível para Transferência de Gases

Devido a grande demanda muitas empresas optam na utilização de gases a granel, dispensando a utilização do cilindro, isso para manter seu fornecimento interrupto e garantir maior segurança, visando isso a Haenke desenvolveu o tubo metálico flexível para transferência de gases a granel, onde o operador irá transferir o produto em sua fase liquida do caminhão para o tanque localizado na sede do seu cliente, garantindo total segurança e agilidade em seu processo.

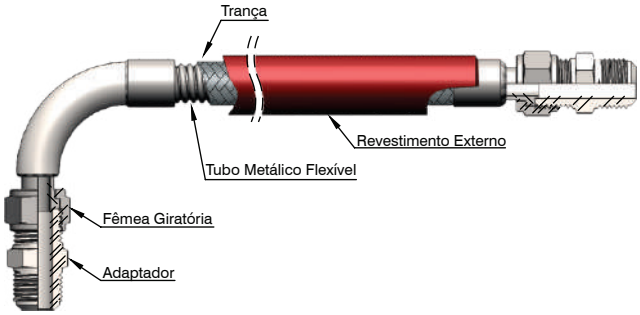
Tubo Metálico Flexível com Reforço Total ou Parcial de Conduíte Flexível

Tubo Metálico Flexível Haenke em Aço Inoxidável ou Liga de Cobre com reforço total ou parcial para proteção de respingos, abrasões, facilitar limpeza externa, além de limitar o raio de curvatura.



Tubo Metálico Flexível com Revestimento Externo

Tubo Metálico Flexível Haenke em Aço Inoxidável ou Liga de Cobre revestido externamente com um ou dois trançados de fios de Fibra Sintética para proteção térmica, mais Silicone.

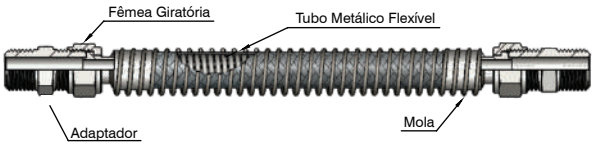


LINHA ESPECIAL DE TUBOS METÁLICOS FLEXÍVEIS

Materiais: Aço Inox, Latão ou Aço Carbono

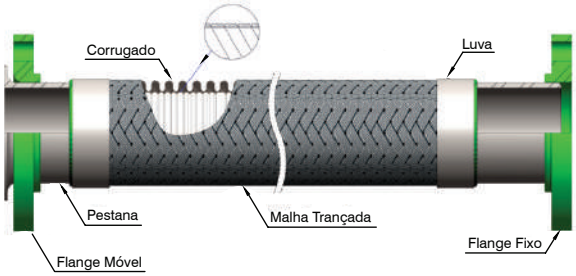
Tubo Metálico Flexível com Reforço Total ou parcial de Mola

Tubo Metálico Flexível Haenke em Aço Inoxidável ou liga de cobre com reforço total ou parcial de mola de Aço Carbono Zincado ou Aço Inoxidável, para proteger quanto ao arraste no manuseio e limitar o raio de curvatura do tubo flexível próximo aos terminais.



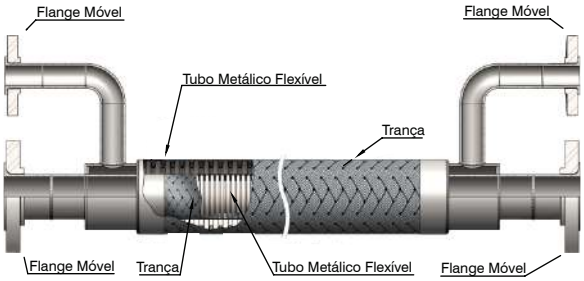
Tubo Metálico Flexível com Interno Dulock

Tubo metálico flexível Haenke, em Aço Inoxidável revestido internamente com tubo flexível fabricado com fita metálica grampeada, com revestimento externo de 1 ou 2 trançados de fios metálicos, podendo ser totalmente fabricados em Aço Inoxidável ou em Tomback. Esta configuração de montagem é indicada para escoamento em velocidade alta.



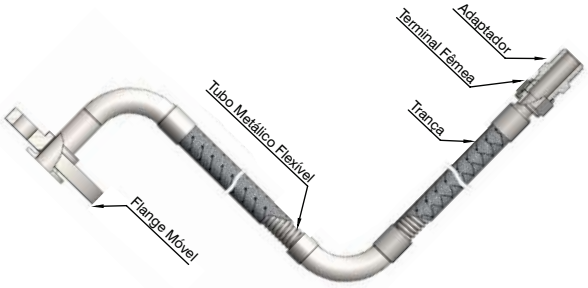
Tubo Metálico Flexível Encamisado

Tubo Metálico Flexível Haenke encamisado, podendo ser totalmente em Aço Inoxidável, com camara para aquecimento/resfriamento ou manutenção da temperatura do fluído em condução.



Tubo Metálico Flexível montado em 90°

Tubo Metálico Flexível Haenke em Aço Inoxidável ou Liga especial de Cobre/Tomback 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, em instalações de compressores ou máquinas.



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Fator térmico

As pressões máximas de trabalho (Pt) são consideradas para temperatura ambiente (20 °C), ver dados técnicas das tabelas das páginas 03 a 06.

Em serviço com temperaturas elevadas, ocorre a diminuição da resistência a tração do material, e por consequência das pressões máximas recomendadas.

A tabela abaixo permite estabelecer a pressão máxima de serviço (Ps), levando-se em conta a temperatura de serviço/trabalho.
Cálculo: Ps = Pt x Ft

Ps = Pressão máxima de serviço na temperatura especificada.
Pt = Pressão máxima de trabalho a 20 °C, conforme tabelas de especificação dos tubos metálicos flexíveis (páginas 03 a 06).
Ft = Fator térmico / Fator de redução.

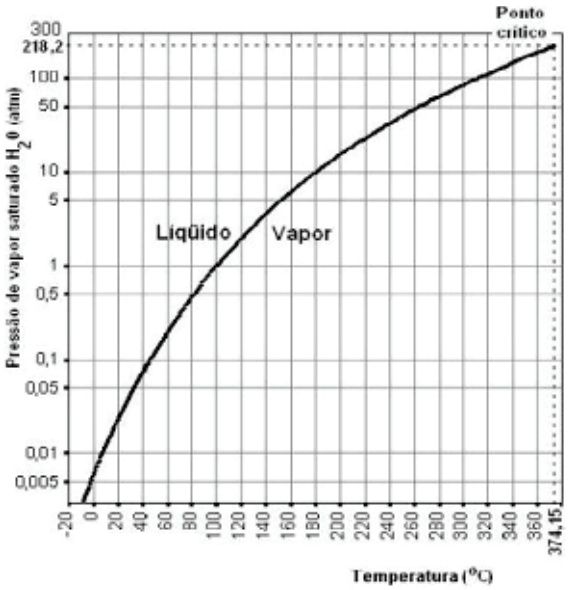
Material	Temperatura (°C)											
	20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
	Fator Térmico / Fator de Redução											
AISI 304L	1,00	0,89	0,72	0,64	0,58	0,54	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,43
AISI 304	1,00	0,90	0,73	0,66	0,60	0,55	0,51	0,49	0,48	0,46	0,46	0,46
AISI 321	1,00	0,93	0,83	0,78	0,74	0,70	0,66	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
AISI 316L	1,00	0,90	0,73	0,67	0,61	0,58	0,53	0,51	0,50	0,49	0,47	0,47
Tomback	1,00	0,95	0,90	0,80	0,75	0,70	-	-	-	-	-	-

Queda de pressão

Queda de pressão é um fator importante na especificação e dimensionamento de sistema de condução ou tubulações. Sob condições de fluxo iguais, a perda de carga em tubos metálicos flexíveis e significativamente maior em relação a tubulações rígidas, devido ao seu perfil sanfonizado, que – dependendo do número de Reynolds – pode ter influência decisiva nas características do escoamento.

Para uma estimativa aproximada, pode-se supor que a perda de pressão para escoamentos em regime turbulento (Reynolds acima de 2.104) seja 150% (2,5 x) maior do que em um tubo novo de aço soldado, desta forma o diâmetro do corrugado teria de ser 20% maior para se igualar a perda de pressão do tubo rígido de aço soldado. Em regime de alta velocidade (Reynolds acima de 5.105) a perda de pressão é cerca de 450% (5,5 x) maior do que em um tubo novo de aço soldado, o diâmetro do corrugado teria de ser 40% maior para se igualar a perda de pressão do tubo rígido de aço soldado.

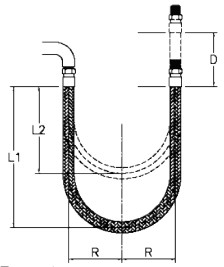
Vapor saturado



CÁLCULO DE COMPRIMENTO

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 instalações e algumas orientações para obter-se comprimentos ideais para uma boa flexibilidade:

Disposição em U para movimento vertical:

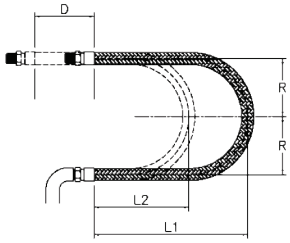


Equação: $L = 4 \cdot R + D + T$

$L1 = 1{,}45 \cdot R + D + T$

$L2 = 1{,}45 \cdot R + T$

Disposição em C com movimento horizontal:

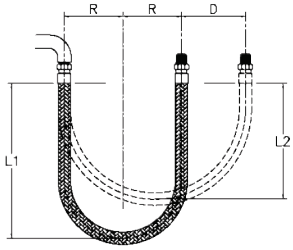


Equação: $L = 4 \cdot R + D + T$

$L1 = 1{,}45 \cdot R + D + T$

$L2 = 1{,}45 \cdot R + T$

Disposição em U para movimento horizontal:

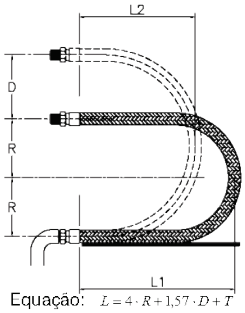


Equação: $L = 4 \cdot R + 1{,}57 \cdot D + T$

$L1 = 1{,}45 \cdot R + 0{,}79 \cdot D + T$

$L2 = 1{,}45 \cdot R + \frac{D}{2} + T$

Disposição em C com movimento vertical:

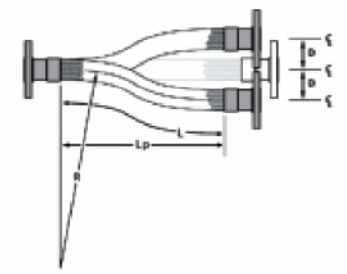


Equação: $L = 4 \cdot R + 1{,}57 \cdot D + T$

$L1 = 1{,}45 \cdot R + 0{,}79 \cdot D + T$

$L2 = 1{,}45 \cdot R + \frac{D}{2} + T$

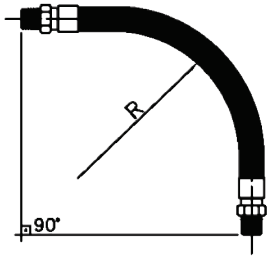
Disposição para movimento lateral:



Equação: $L = \sqrt{6 \cdot (R \cdot T) + T^2}$

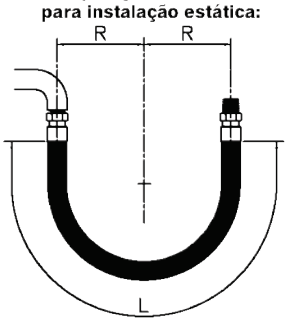
$Lp = \sqrt{L^2 - T^2}$

Disposição em 90º para instalação estática:



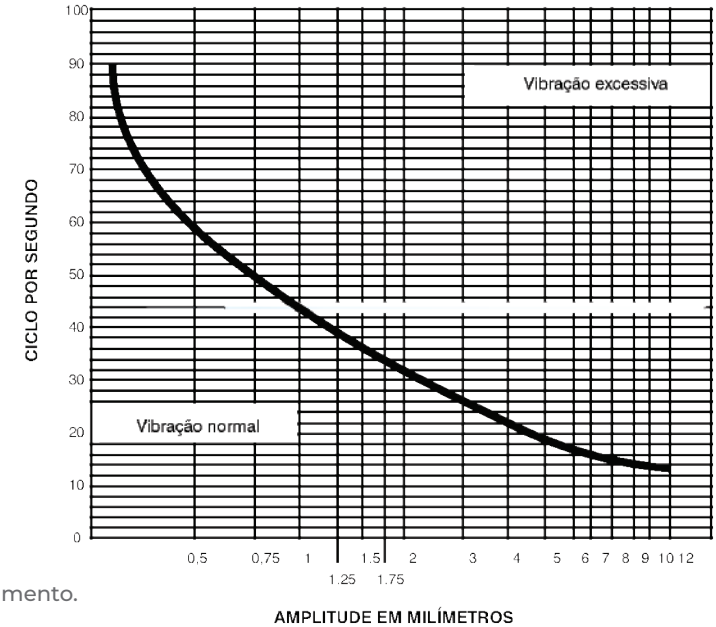
Equação: $L = 1{,}57 \cdot R + T$

Disposição em U ou C para instalação estática:



Equação: $L = 1{,}57 \cdot 2 \cdot R + T$

Disposição para amortecimento de vibração:



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

R = Raio mínimo de curvatura.

A distância R não deve ser menor que o Raio Mínimo de Curvatura conforme apresentado nas tabelas "Tubo Metálico Flexível" páginas; 03, 04, 05 e 06.

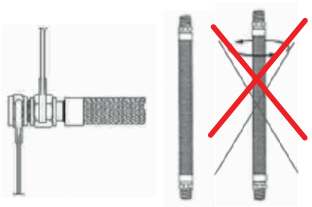
L = Comprimento total de ponta a ponta, incluindo os terminais, conforme "Determinação do Comprimento, pág. 09.

T = Soma dos comprimentos totais dos terminais das duas extremidades. Comprimento total de terminais, Cota "A", conforme tabela, "Comprimento dos Terminais", pág. 08.

CÁLCULO DE COMPRIMENTO

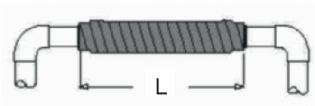
Uma correta instalação dos tubos metálicos flexíveis garante sua boa performance e longa vida útil. É importante assegurar que durante a instalação, não ocorra torções no flexível e o mesmo fique perpendicular ao movimento. Os tubos metálicos flexíveis não absorvem movimentos axiais. Nunca devem ser curvados abaixo do mínimo raio de curvatura recomendado. A seguir, apresentamos alguns tipos de instalações e algumas orientações para obter-se comprimentos ideais para uma boa flexibilidade:

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.

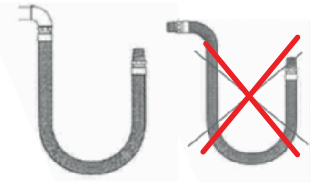
Na condensação da mistura no exterior do tubo, deve-se revesti-lo com borracha ou espuma especial, para absorver toda umidade.



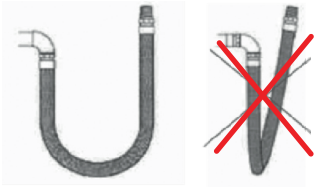
Não exponha o tubo diretamente à chama.

Instalação lateral para absorver dilatação de até 100mm.

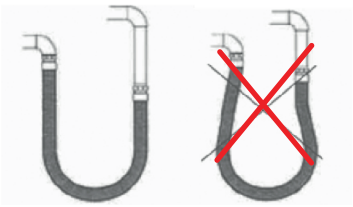
Evite flexões acentuadas próximas aos terminais.



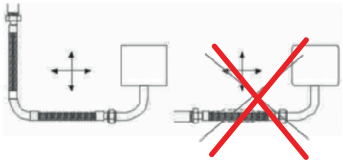
A direção do movimento e a flexão do tubo devem estar em um mesmo plano.



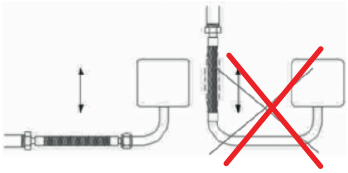
Respeite o mínimo raio de curvatura. (conforme tabela das páginas 3 a 6)



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



Instale o flexível em ângulo reto à direção do movimento.

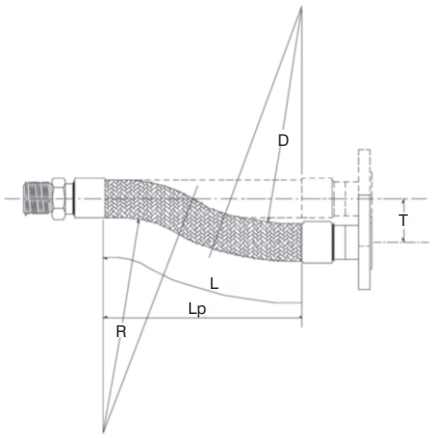


INSTALAÇÃO PARA MOVIMENTO LATERAL EM OFF-SET

Este movimento se caracteriza quando ocorre deslocamento de ambos os lados da linha central do Tubo Flexível, em plano paralelo. O deslocamento nunca deverá ser superior a 25% do estabelecido para mínimo raio de curvatura, conforme tabela das páginas; 03, 04, 05 e 06 .

L (mm)

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	222	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
1020	136	175	242	303	350	395	430	496	555	609	704	789	884	970	1124	1262	1388
1270	151	195	270	338	391	441	479	554	619	679	785	879	984	1080	1251	1403	1541
1520	165	214	295	370	428	482	524	605	677	742	858	960	1075	1179	1365	1531	1681



EQUAÇÃO

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

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

L = Comprimento somente de tubo.
Lp = Comprimento de tubo projetado.
R = Mínimo raio de curvatura.
T = Movimento de offset para um lado da li

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 off-set estático.

GUIA DE ROSCAS

UN-UNF-UNS			Ø Int. Tubo Flexível (Pol.)
JIC-37°	SAE-45°	SAE "O"RING	
-	-	3/8-24FPP	1/4"
7/16-20FPP	7/16-20FPP	7/16-20FPP	1/4"
1/2-20FPP	1/2-20FPP	1/2-20FPP	1/4"
9/16-18FPP	5/8-18FPP	9/16-18FPP	3/8"
3/4-16FPP	3/4-16FPP	3/4-16FPP	1/2"
7/8-14FPP	7/8-14FPP	7/8-14FPP	1/2"
1.1/16-12FPP	1.1/16-14FPP	1.1/16-12FPP	3/4"
1.3/16-12FPP	-	1.3/16-12FPP	3/4"
1.5/16-12FPP	-	1.15/16-12FPP	1"
1.5/8-12FPP	-	1.5/8-12FPP	1.1/4"
1.7/8-12FPP	-	1.7/8-12FPP	1.1/2"
2.1/2-12FPP	-	2.1/2-12FPP	2"
3-12FPP	-	3-12FPP	2.1/2"

Terminal DKO 24°					
Série L			Série S		
Tubo OD	Rosca	Ø Int. Tubo Flexível (Pol.)	Tubo OD	Rosca	Ø Int. Tubo Flexível (Pol.)
6	M12 x 1,5	1/4"	6	M14 x 1,5	1/4"
8	M14 x 1,5	1/4"	8	M16 x 1,5	1/4"
10	M16 x 1,5	1/4"	10	M18 x 1,5	3/8"
12	M18 x 1,5	3/8"	12	M20 x 1,5	3/8"
15	M22 x 1,5	1/2"	16	M24 x 1,5	1/2"
18	M26 x 1,5	1/2"	20	M30 x 2,0	3/4"
22	M30 x 2,0	3/4"	25	M36 x 2,0	1"
28	M36 x 2,0	1"	30	M42 x 2,0	1"
35	M45 x 2,0	1.1/4"	38	M52 x 2,0	1.1/2"
42	M52 x 2,0	1.1/2"			

GUIA DE ROSCAS

Rosca NPS p/ Tubos Conforme Norma ANSI/ASME B1.20.1

Diâmetro Nominal do Tubo Pol.	Diâmetro Externo do Tubo (mm)	Nº de Fios P/Pol	Tolerância (mm)	Rosca Externa - Classe 2.A				Rosca Interna - Classe 2.B			
				Diâmetro Maior		Diâmetro Efetivo		Diâmetro Menor		Diâmetro Efetivo	
				Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.
1/8"	10.287	27	0.027	10.083	9.906	9.461	9.370	9.245	9.093	9.608	9.489
1/4"	13.716	18	0.033	13.360	13.131	12.453	12.341	12.217	11.887	12.633	14.486
3/8"	17.145	18	0.035	16.814	16.586	15.890	15.775	15.544	15.316	16.075	15.925
1/2"	21.336	14	0.038	20.904	20.650	19.733	19.603	19.278	18.973	19.941	19.771
3/4"	26.670	14	0.040	26.263	26.009	25.077	24.942	24.638	24.333	25.293	25.118
1"	33.401	11.5	0.043	32.842	32.537	31.417	31.269	30.759	30.505	31.653	31.460
1.1/4"	42.164	11.5	0.045	41.605	41.300	40.172	40.020	39.497	39.268	40.416	40.218
1.1/2"	48.260	11.5	0.045	47.675	47.371	46.240	46.085	45.567	45.339	46.487	46.286
2"	60.325	11.5	0.048	59.715	59.410	58.277	58.120	57.607	57.378	58.531	58.326
2.1/2"	73.025	8	0.055	72.161	41.780	70.104	69.916	69.265	68.783	70.408	70.159
3"	88.900	8	0.058	88.061	87.680	86.009	85.816	85.166	84.683	86.319	86.067
4"	114.300	8	0.058	113.436	113.055	111.373	111.178	110.388	110.059	111.686	111.432
5"	141.300	8	0.060	140.411	140.030	138.351	138.150	137.363	137.033	138.678	138.412
6"	168.275	8	0.060	167.259	166.878	165.191	164.985	164.185	163.880	165.519	165.252

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

Diâmetro Nominal do Tubo Pol.	Nº de Filetes por Polegada (25.4,mm)	Passo P (mm)	Altura de Filete h (mm)	Diâmetro Efetivo (Flancos) na ponta da Rosca E0 (mm)	Aperto Manual			Diâmetro Nominal do Tubo D (mm)	Rosca Útil Externa	
					Comprimento L1		Diâmetro E1 (mm)		Comprimento L2	
					(mm)	Fios			(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	6.096	4.32	15.926	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	24.579	8.611	4.75	25.117	26.670	13.861	7.64
1"	11.5	2.209	1.767	30.826	10.160	4.60	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	45.621	10.668	4.83	46.287	48.260	18.377	8.32
2"	11.5	2.209	1.767	57.633	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	19.456	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	101.600	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	136.925	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

GUIA DE ROSCAS

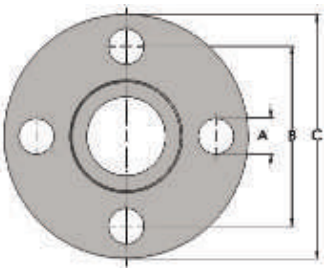
Rosca BSP Paralela Conforme Norma ISO 228-1

Diâmetro Nominal do Tubo Pol.	Nº 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	
							Rosca Interna		Rosca Externa	
				Maior d (mm)	De Flanco d2 (mm)	Menor d1 (mm)	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1/8"	28	0.907	0.581	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	14.95	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	+0,640	-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

Rosca BSPT Cônica conforme norma NM ISO 7-1

Diâmetro Nominal do Tubo Pol.	Nº 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			
							Para Comprimento de Calibração			
				Maior d (mm)	De Flanco d2 (mm)	Menor d1 (mm)	Básico (mm)	Máximo (mm)	Mínimo (mm)	Compr. de Aperto (mm)
1/8"	28	0.907	0.581	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	14.95	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	26.3	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

TABELA DE DIÂMETRO DOS FLANGES



Normas: ASME B16.5 de 150 e 300 libras
DIN - 1092-1

CÓDIGO	DIMENSÕES	DIÂMETROS NOMINAIS (POL.)														
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
ASME B16.5 150 LBS	A	-	15,87	15,87	15,87	15,87	15,87	19,05	19,05	19,05	19,05	22,2	22,2	22,22	25,4	25,4
	B	-	60,3	69,9	79,4	88,9	98,4	120,7	139,7	152,4	190,5	215,9	241,3	298,5	362,0	431,8
	C	-	90	100	110	115	125	150	180	190	230	255	280	345	405	485
	Quant. Furos	-	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	12	12
ASME B16.5 300 LBS	A	-	15,87	19,05	19,05	19,05	22,2	19,05	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	25,4	28,57	31,75
	B	-	66,7	82,6	88,9	98,4	114,3	127,0	149,2	168,3	200,0	235,0	269,9	330,2	387,4	450,8
	C	-	95	115	125	135	155	165	190	210	255	280	320	380	445	520
	Quant. Furos	-	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	12	12	16	16
DIN EN 1092-1 PN 6	A	11	11	11	11	14	14	14	14	18	18	18	18	18	18	22
	B	50	55	65	75	90	100	110	130	150	170	200	225	280	335	395
	C	75	80	90	100	120	130	140	160	190	210	240	265	320	375	440
	Quant. Furos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	12	12
DIN EN 1092-1 PN 10	A	14	14	14	14	18	18	18	18	18	18	18	22	22	26	26
	B	60	65	75	85	100	110	125	145	160	180	210	240	295	355	410
	C	90	95	105	115	140	150	165	185	200	220	250	285	340	405	460
	Quant. Furos	4	4	4	4	4	4	4	4-8	8	8	8	8	12	12	12
DIN EN 1092-1 PN 16	A	14	14	14	14	18	18	18	18	18	18	18	23	23	23	27
	B	60	65	75	85	100	110	125	145	160	180	210	240	295	355	410
	C	90	95	105	115	140	150	165	185	200	220	250	285	340	405	460
	Quant. Furos	4	4	4	4	4	4	4	4	4-8	8	8	8	12	12	12
DIN EN 1092-1 PN 25	A	14	14	14	14	18	18	18	18	18	22	26	26	26	30	30
	B	60	65	75	85	100	110	125	145	160	190	220	250	310	370	430
	C	90	95	105	115	140	150	165	185	200	235	270	300	360	425	485
	Quant. Furos	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	12	12	16
DIN EN 1092-1 PN 40	A	14	14	14	14	18	18	18	18	18	22	26	26	30	33	33
	B	60	65	75	85	100	110	125	145	160	190	220	250	320	385	450
	C	90	95	105	115	140	150	165	185	200	235	270	300	375	450	515
	Quant. Furos	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	12	12	16

CONVERSÕES UNIDADES DE PRESSÃO

(Segundo cód ASME)

De	Para	Multiplique por	De	Para	Multiplique por
kgf/cm²	lbf/in²	14,223197	atm	kgf/cm²	1,033226
kgf/cm²	bar	0,980665	atm	lbf/in²	14,695257
kgf/cm²	MPa	0,0980665	atm	bar	1,0132427
kgf/cm²	atm	0,967842	atm	MPa	0,10132427
kgf/cm²	m.c.ª	10,0	atm	m.c.a.	10,33226
kgf/cm²	N/mm²	0,0980665	atm	mmHg	760,0
			atm	N/mm²	0,10132427
lbf/in²	kgf/cm²	0,07030768			
lbf/in²	bar	0,06894414	m.c.a.	kgf/cm²	0,1
lbf/in²	MPa	0,00689441	m.c.a.	lbf/in²	1,4223197
lbf/in²	atm	0,0680492	m.c.a.	bar	0,0980665
lbf/in²	m.c.a.	0,7030768	m.c.a.	MPa	0,00980665
lbf/in²	N/mm²	0,00689441	m.c.a.	atm	0,0967842
			m.c.a.	N/mm²	0,00980665
bar	kgf/cm²	1,0197162			
bar	lbf/in²	14,5044963	mmHg	atm	0,00131579
bar	MPa	0,1			
bar	atm	0,9869304	N/mm²	kgf/cm²	10,197162
bar	m.c.a.	10,197162	N/mm²	lbf/in²	145,044963
bar	N/mm²	0,1	N/mm²	bar	10,0
			N/mm²	MPa	1,0
MPa	kgf/cm²	10,197162	N/mm²	atm	9,869304
MPa	lbf/in²	145,044963	N/mm²	m.c.a.	101,97162
MPa	bar	10,0			
MPa	atm	9,869304	°C	°F	$\frac{(Cx9) + 32}{5}$
MPa	m.c.a.	101,97162			
MPa	N/mm²	1,0	°F	°C	$\frac{(F-32) \times 5}{9}$

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

A Pressão máxima de trabalho (ver dados pág. 03 a 06) diminui quando em serviço com temperaturas mais elevadas.

A tabela (ver dados pág. 35) permite estabelecer a pressão máxima de trabalho, levando-se em conta a temperatura de serviço.

Cálculo:

Ps = Pt . Ft = _____kgf/cm²

Ps = Pressão máxima de trabalho com Temperatura em serviço

Pt = Pressão máxima de trabalho a 20°C (ver tabela pag. 3, 4, 5 e 6)

Ft = Fator térmico

ANÉIS O'RINGS PARA MONTAGEM DOS ELETRODUTOS METÁLICOS FLEXÍVEIS

Material: Nitrílica (Buna N) ou "NBR"

Os compostos Nitrílicos são superiores à maioria dos compostos no tocante à deformação permanente, resistência à abrasão e rasgamento.

Inerentemente eles não possuem boa resistência ao Ozônio, Luz Solar e intempéries. Excelente resistência aos derivados de petróleo.

Temperatura de trabalho: - 54 à + 121°C.

Recomenda-se o uso de Borracha Nitrílica para:

- ✔ Vedações em geral;
- ✔ Óleos e Fluidos à base de Petróleo;
- ✔ Água;
- ✔ Graxas e Óleos de Silicone;
- ✔ Lubrificantes à base de Di-Ester (MIL - L - 7808);
- ✔ Fluidos à base de Etileno Glicol (Hydrolubs).

Dimensional: conforme especificação Haenke. Conforme os desenhos de montagem fornecidos com o eletrotroduto metálico flexível.

Material: Fluorcarbono (Viton® Du'Pont) ou "FKM"

Possui largo espectro de compatibilidade química e gama de temperatura de trabalho. São utilizados em automóveis, aviões, e outros equipamentos onde se requer a máxima resistência a qualquer deterioração por fluidos.

Temperatura de trabalho: -29 à + 204°C; até + 316°C por períodos curtos; até -55°C para vedações estáticas.

Recomenda-se o uso de Fluorcarbono para:

- ✔ Óleos de Petróleo:
- ✔ Lubrificantes de Di-Ester (MIL-L-7807, MIL-L-6085):
- ✔ Graxas e Fluidos de Silicone;
- ✔ Hidrocarbonetos Halogenados (Tetracloreto de Carbono, Tricloroetileno);
- ✔ Alguns fluidos à base de Éster-Fosfato;
- ✔ Ácidos.

Dimensional: conforme especificação Haenke. Conforme os desenhos de montagem fornecidos com o eletrotroduto metálico flexível.

Material: Silicone ou "SI"

Os silicones tem características pobres de tensão de ruptura, alongamento e resistência à abrasão e rasgamento. Possui ótima resistência a temperaturas elevadas e a deformação permanente. Não é recomendado para uso em aplicações dinâmicas devido a sua pobre resistência à ruptura, abrasão e alto coeficiente de atrito.

Temperatura de trabalho: - 114°C à + 232°C, até + 370°C em períodos curtos.

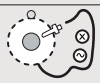
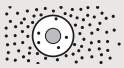
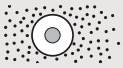
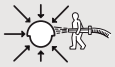
Recomenda-se o uso de Silicone para:

- ✔ Ar;
- ✔ Gases;
- ✔ Aplicação estática unicamente.

Dimensional: Conforme especificação Haenke. Conforme os desenhos de montagem fornecidos com o eletrotroduto metálico flexível.

GRAU DE PROTEÇÃO

Segundo a norma ABNT NBR IEC 60529, o grau de proteção determina o nível de proteção do invólucro contra a penetração de objetos sólidos e também de água no interior do equipamento. A determinação do grau de proteção é representada por dois números, chamados de primeiro e segundo numeral característico. O primeiro representa a proteção do invólucro contra a penetração de corpos sólidos incluindo a poeira, e o segundo numeral, contra a penetração de água. O grau de proteção também pode ser formado agregando-se uma letra adicional a esses números para indicar a proteção de pessoas contra o acesso às partes perigosas do equipamento e letra suplementar para indicar características suplementares do mesmo.

Primeiro numeral característico		Descrição sucinta	Corpos que não devem penetrar
0		Não protegido	Sem proteção especial
1		Protegido contra objetos sólidos maiores de 50 mm	Uma grande superfície do corpo humano, como a mão. Objetos sólidos cuja menor dimensão é maior que 50 mm
2		Protegido contra objetos sólidos maiores que 12 mm	Os dedos ou objetos similares de comprimento não superior a 80 mm. Objeto sólido cuja menor dimensão é maior que 12 mm
3		Protegido contra objetos sólidos maiores que 2,5mm	Ferramentas, fios, etc., de diâmetro ou espessura superior a 2,5 mm. Objetos sólidos cuja menor dimensão é maior que 2,5 mm
4		Protegido contra objetos sólidos maiores que 1,0 mm	Fios ou fitas de largura superior a 1,0 mm. Objetos sólidos cuja menor dimensão é maior que 1,0 mm
5		Protegido contra poeira	Não é totalmente vedado contra a penetração de poeira, porém a poeira não deve penetrar em quantidade suficiente que prejudique a operação do equipamento
6		Totalmente protegido contra poeira	Nenhuma penetração de poeira
Segundo numeral característico		**Descrição sucinta**	**Proteção**
0		Não protegido	Sem proteção especial
1		Protegido contra quedas verticais de gotas d´agua	Gotas d´agua (caindo na vertical) não devem ter efeitos prejudiciais
2		Protegido contra queda de gotas d´agua para uma inclinação máxima de 15°	A queda de gotas d´agua vertical não deve ter efeitos prejudiciais quando o invólucro estiver inclinado de 15° para qualquer lado de sua posição normal
3		Protegido contra água aspergida	Água aspergida de um ângulo de 60° da vertical não deve ter efeitos prejudiciais
4		Protegido contra projeções d´agua	Água projetada de qualquer direção contra o invólucro não deve ter efeitos prejudiciais
5		Protegido contra jatos d´agua	Água projetada de qualquer direção por um bico contra o invólucro não deve ter efeitos prejudiciais
6		Protegido contra ondas do mar	Água proveniente de ondas ou projetada em jatos potentes não deve penetrar no invólucro em quantidades prejudiciais
7		Protegido contra imersão	Não deve ser possível a penetração da água em quantidades prejudiciais, no interior do invólucro imerso em água, sob condições definidas de tempo a pressão
8		Protegido contra submersão	O equipamento é adequado para submersão contínua em água, nas condições especificadas pelo fabricante

Ex: **IP 66**

O primeiro número corresponde ao grau de proteção fornecido contra objetos sólidos, o segundo número corresponde o grau de proteção fornecido contra líquidos. A classificação IP66 portanto corresponde a um produto que é completamente à prova de poeira e protegido contra jatos de água potentes.
Observação: caso o critérios não tenham sido testados, o número será substituído pela letra "X" (por exemplo, a classificação IPX6 indica que a proteção do compartimento contra a entrada de objetos sólidos não foi testada).
Até é incluindo o segundo numeral característico 6, a designação implica conformidade com as exigências de todos os outros numerais característicos inferiores. O equipamento com ceriticação IP65 é portanto autorizado às aplicações que exigem a certificação IP55 ou IP 64.
A norma IEC 60529 (artigo 6) considera que um compartimento designado com o segundo numeral característico 7 ou 8 é impróprio para exposição a jatos de água (designado pelo segundo numeral característico 5 ou 6) a menos que ele tenha um código duplo (ex: IPX5/IPX7 ou IPX6/IPX7).

GUIA DE RESISTÊNCIA À CORROSÃO

A resistência a corrosão está relacionada a compatibilidade do material utilizado para fabricação do corrugado e as substâncias em contato com o mesmo: fluídos conduzidos e características do ambiente onde instalado.

A corrosão provem de uma reação química ou eletroquímica no metal quando em contato com alguma substância ou em condições especificas de operação.

Tabela de Compatibilidade: A - Resistente B - Resistência Limitada C - Não Resistente D - Poucas Informações

PRODUTOS	Concentração %	Temperatura	Aço Carbono	Inox AISI-304	Inox AISI-321	Inox AISI-316	Cobre	Tomback	Latão
Acetato de Amônia			B	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	A	A	A	D	D	D
Acético Anídro			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
Acido Cloridrico	2	50	C	C	C	B	C	C	C
Ácido Esteárco			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 Lático		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 (Livre de SO3)	11 100	úmido	C	C	C	A	D	D	D
Ácido Sulfuroso (Gás S02)		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 (Perox. 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 Etílico			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 Anídrida	10	20	A	A	A	A	A	D	A
Anilina	conc.	70	D	A	A	A	D	D	D
Anídrido 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 Sódio			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 Báno		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 Magnésio		úmido	C	C	C	B	D	D	D
Cloreto Magnésio		seco	C	A	A	A	D	D	D

GUIA DE RESISTÊNCIA À CORROSÃO

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
ÉterEtilico		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 R 12			A	A	A	A	A	A	A
Freon R 134 A			A	A	A	A	A	A	A
Gás de Amônia			B	A	A	A	D	D	D
Gás de Amoniaco			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 Aluminio			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 com 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
Permaganato 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
Sulfatode 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

Tabela de Compatibilidade: A - Resistente B - Resistência Limitada C - Não Resistente D - Poucas Informações

Para aplicações específicas consulte nossa engenharia.

HAENKE

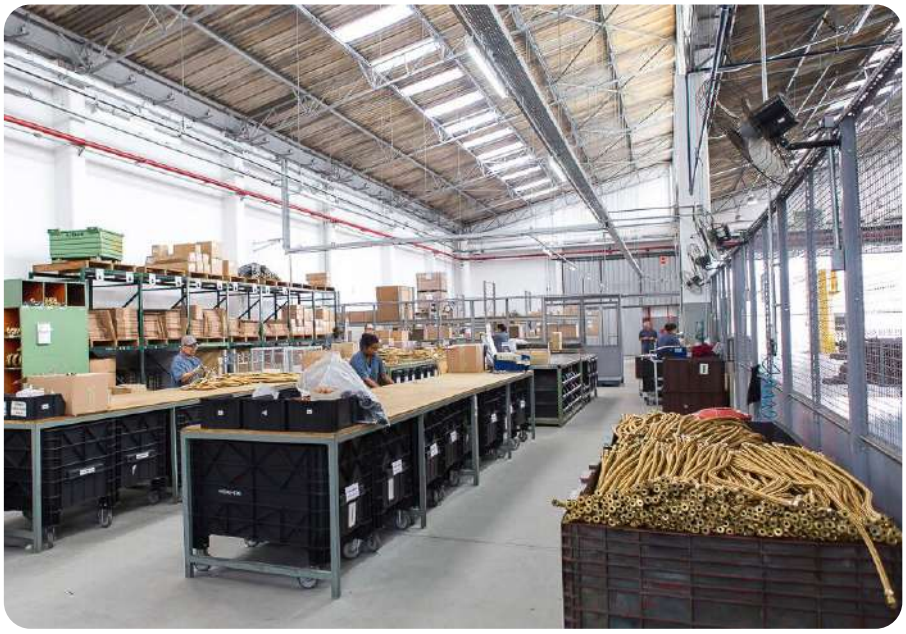
Termo de Garantia

Os Tubos Metálicos Flexíveis Haenke são garantidos por 12 (doze) meses da data de instalação, ou 18 (dezoito) meses contados a partir da data de emissão da Nota Fiscal (ou o que ocorrer primeiro).

Esta garantia cobre apenas defeito de fabricação, não se aplicando aqueles casos decorrentes da não observância das instruções para instalação, do incorreto manuseio e da inadequada estocagem dos produto.

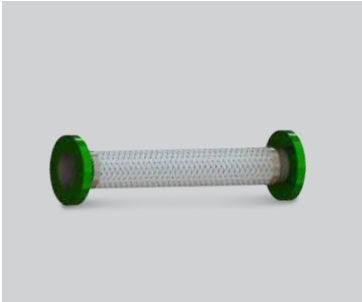
Os flexíveis Haenke para passagem de gás natural são fabricados em liga metálica, sendo os metais materiais não perecíveis, a Norma NBR 14177 não especifica sua validade.

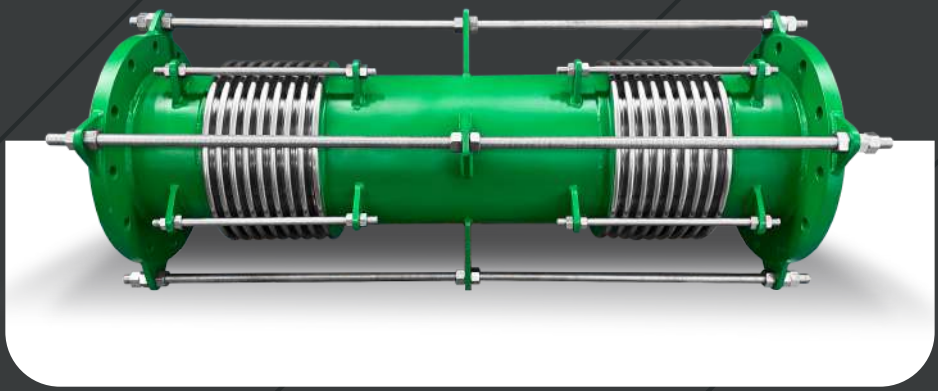
A Haenke reserva o direito de alterar qualquer item de seus produtos sem aviso prévio. Para informações complementares consultar o departamento técnico.



HAENKE®

HAENKE®





HAENKE TUBOS FLEXÍVEIS LTDA

R. **João Corrêa de Sá**, **97**, Vila Nogueira - **Diadema** - **SP**, 09960-320

+55 (11) **4092-7722** | **4092-7720**

comercial@**haenke**.com.br