

Ø 12-168,3 mm



SISTEMA **KAN-therm**

Inox

Material nobre,
Giga oportunidades

PT 04/2018



TECNOLOGIA DE SUCESSO



ISO 9001

Spis treści

6 Sistema KAN-therm Inox

Tecnologia moderna de conexões	185
Tecnologia de conexões firmes	186
Âmbito de aplicação	186
Vantagens	186
Montagem de conexões	186
Ferramentas	191
Ferramentas - Segurança	192
Função LBP	193
Informações detalhadas	193
Os dados sobre o alongamento e a condutividade térmica	194
Recomendações para o uso	194
Conexões com rosca, conexão com outros Sistemas KAN-therm	194
Conexões de flange	195
Fixação de tubulações	196
Fazer pontos fixos PS e suportes deslizantes PP	197
Compensação de expansão	197
A selecção de compensadores tipo "L", "Z" e "U"	198
Sistema KAN-therm Inox - gama de produtos	201
Ferramentas de conexão Inox	212



6 Sistema KAN-therm Inox

O Sistema KAN-therm Inox é um sistema de tubos e conectores de aço inoxidável com diâmetros de Ø12 a Ø168 mm. A utilização de aço inoxidável permite construir as instalações para o transporte de meios corrosivos e agressivos, e assegura a sua operação longo prazo, livre de problemas.

Tecnologia moderna de conexões

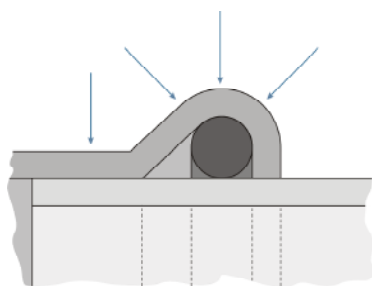
A tecnológica "Press" utilizada no Sistema KAN-therm Inox permite a realização de conexões de forma rápida e confiável através a prensagem de conexões com uso de ferramentas de aperto de fácil acesso, eliminando o processo de torção ou soldagem de elementos individuais. Isto permite uma instalação muito rápida, mesmo quando se utiliza tubos e acessórios de grandes diâmetros.

Tubos e acessórios do Sistema KAN-therm Inox são feitos de aço de parede fina, o que reduz significativamente o peso dos elementos e simplifica a instalação.

A ligação de elementos na tecnologia "Press" permite obter as conexões com o estreitamento de seção de tubo minimizado, o que reduz a perda de pressão em todo o sistema e cria as excelentes condições hidráulicas.

Tecnologia de conexões firmes

O estancamento de conexões no Sistema KAN-therm Inox é fornecido pelas vedações especiais de O-Ring e pelp sistema de aperto de três pontos tipo "M".



Âmbito de aplicação

- instalações de aquecimento central e água quente e fria de uso doméstico,
- instalações extintores de incêndio,
- instalações industriais,
- instalações de ar comprimido,
- instalações de água gelada,
- bombas de calor.

Vantagens

- instalação rápida e segura, sem solda e torção,
- grande variedade de diâmetros de tubos e conectores até 168 mm,
- vasta gama de temperaturas de funcionamento de -35°C a 135°C,
- resistência à pressão alta até 16 bar,
- possibilidade de conexão com os sistemas de plástico KAN-therm Press e Push,
- baixo peso de tubos e conectores,
- elevada estética de instalações feitas,
- resistência a danos mecânicos.

Montagem de conexões



1 Corte do tubo

Cortar o tubo perpendicularmente ao eixo usando um cortador de rolo (o corte deve estar completo, sem quebrar as seções de tubos incisados). É admissível a utilização de outras ferramentas, desde que a perpendicularidade do corte seja preservada e as extremidades cortadas não estejam danificadas apresentando quebras, perdas de material e outras deformações da seção de tubo. É inaceitável usar ferramentas que podem produzir grandes quantidades de calor, por exemplo, o queimador, a rebarbadora, etc.



2 Chanframento das extremidades do tubo

Usando o escareador manual (para diâmetros 76,1 -168,3 da semicircular raspadeira para o aço) chanfrar no exterior e no interior a extremidade do tubo cortado, remover quaisquer limalhas que podem danificar o O-Ring durante a montagem.



3 Marcação da profundidade de inserção do tubo no acessório

Para conseguir uma resistência de conexão adequada, é preciso manter a profundidade adequada A (Tabela 1, Figura 1) da inserção do tubo dentro do acessório. Depois de inserir o tubo no acessório até que pare, marcar o comprimento necessário de inserção no tubo (ou no acessório com uma extremidade saliente) com um marcador. Após a prensagem, a marcação deve ser ainda visível junto a margem do acessório.

Para determinar a profundidade de inserção, sem o ajuste com o acessório, podem ser também usados moldes especiais.



4 Controle

Antes da instalação, verifique visualmente a presença de O-Ring nos acessórios, se não está danificado, e que não há impurezas (cavacos, ou outros objectos pontiagudos) que podem causar danos ao O-Ring na fase de inserção ao tubo. Também deve certificar-se de que a distância entre os tubos adjacentes não é menor do que a permitida d_{min} (Tabela 1, Figura 1).

5 A montagem de tubos e conexões.

Antes da realização de prensagem, inserir o tubo axialmente no conector até a profundidade marcada (é permitida a ligeira rotação). A utilização de óleos, lubrificantes e massa, a fim de facilitar a inserção do tubo, é proibido (permite-se o uso de água ou solução de sabão - recomendado para o ensaio de pressão com ar comprimido).

No caso da instalação simultânea de conexões múltiplas (pela inserção do tubos no acessórios), antes da operação de prensagem de cada conexão subsequente, verificar a profundidade de inserção observando as marcas feitas com o marcador no tubo.



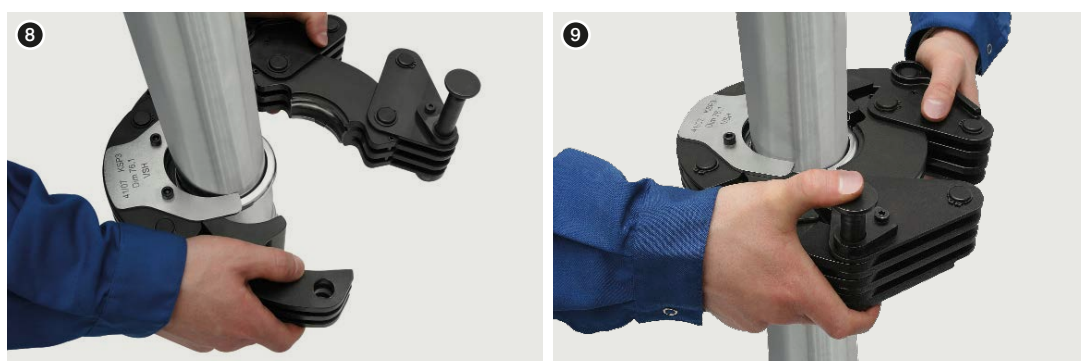
6 Prensagem de conectores

Antes de iniciar o processo de prensagem, verificar a eficiência de ferramentas. Recomenda-se usar ferramentas de aperto e maxilas de pressão fornecidas no Sistema KAN-therm Inox.

Sempre selecione o tamanho adequado das maxilas de pressão ao diâmetro da conexão atualmente realizada. As maxilas de pressão devem ser montadas no conector de tal forma que a moldagem realizada cubra exactamente o ponto de assento de O-Ring no acessório (a parte convexa do encaixe). Depois de ativar a ferramenta de aperto, o processo de prensão ocorre automaticamente e não pode ser interrompido. Se por algum motivo o processo de prensão é interrompido, a conexão deve ser removida (cortada) e feita a nova conexão na maneira correta. Se o instalador tiver ferramentas de aperto e maxilas não fornecidas pelo Sistema KAN-therm Inox, a possibilidade de seu uso deve ser consultada com a empresa KAN.

7 Prensagem de conectores 76,1–168 mm Preparação de maxilas

Para prensar os diâmetros maiores Inox (76,1; 88,9; 108; 139,7; 168,3) usa-se maxilas especiais quadripartidas. Depois de remover a maxila de maleta, destravá-la retirando um pino especial e depois desmontar.



8 Montagem das maxilas sobre acessórios

Montar a maxila desmontada sobre o acessório. A maxila tem uma ranhura especial em que deve caber a flange de encaixe.

Informação: No caso de maxilas 76,1-108 para a ferramenta de aperto Klauke UAP100, a placa com o tamanho da maxila impresso (ver a figura) deve se sempre encontrar do lado do tubo.

- 9 Após a instalação bem-sucedida da maxila sobre encaixe, travar a maxila novamente pressionando o pino pelo máximo. Neste ponto, a maxila é preparada para se ligada à ferramenta de aperto.



10 **Conexão da ferramenta de aperto à maxila**

A ferramenta de aperto deve ser ligada com a maxila de maneira mostrada na figura. É absolutamente essencial assegurar que os braços de fixação da ferramenta sejam prolongados até ao final, para pontos especiais na maxila. Pontos de extensão máxima são marcados nos braços do dispositivo.

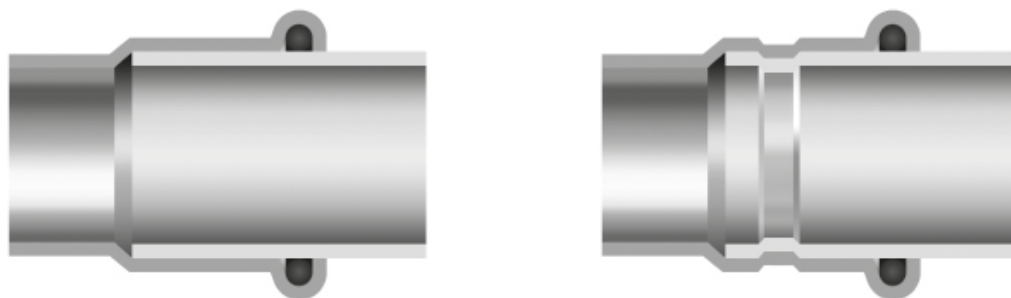
A ferramenta de aperto conectada de tal forma pode ser ativada a fim de realizar a prensagem completa da conexão.

11 **Prensagem**

O tempo necessário para executar uma prensagem completa é de aprox. 1 min. Depois de ativar a ferramenta de aperto, o processo de prensão ocorre automaticamente e não pode ser interrompido. Se por algum motivo o processo de prensão é interrompido, a conexão deve ser removida (cortada) e feita a nova conexão na maneira correta. Depois de prensagem completa, a ferramenta de aperto automaticamente retorna à sua posição original. Naquele momento puxar os braços da ferramenta de aperto da maxila. Para remover a maxila de encaixe é preciso destravá-la novamente puxando o pino e desmontar. As maxilas devem ser guardadas em maletas em um estado protegido - bloqueadas.

Antes de iniciar o trabalho, e nos intervalos definidos pelo fabricante, verificar e lubrificar a ferramenta.

O conector antes e depois de prensagem



Distâncias de montagem

Tab. 1 A profundidade de inserção do tubo dentro do encaixe e a distância mínima entre os encaixes prensados

\varnothing [mm]	A [mm]	d_{min} [mm]
12	17	10
15	20	10
18	20	10
22	21	10
28	23	10
35	26	10
42	30	20
54	35	20
76	55	55
88	63	65
108	77	80
139	100	32
168	121	37

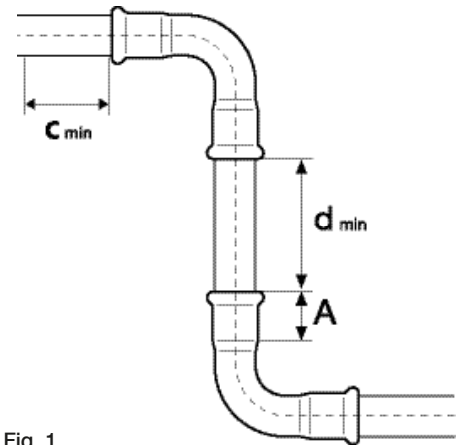


Fig. 1

A - a profundidade de inserção do tubo no acessório,
 d_{min} - a distância mínima entre encaixes devido ao bom desempenho de prensagem

Tab. 2 Distâncias de montagem mínimas

\varnothing [mm]	Fig. 2		Fig. 3		
	a [mm]	b [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]
12/15	56	20	75	25	28
18	60	20	75	25	28
22	65	25	80	31	35
28	75	25	80	31	35
35	75	30	80	31	44
42	140/115*	60/75*	140/115*	60/75*	75
54	140/120*	60/85*	140/120*	60/85*	85
76	140*	110*	165*	115*	115
88	150*	120*	185*	125*	125
108	170*	140*	200*	135*	135
139	290*	230*	290*	230*	230*
168	330*	260*	330*	260*	260*

* aplica-se a maxilas de pressão de 4 partes

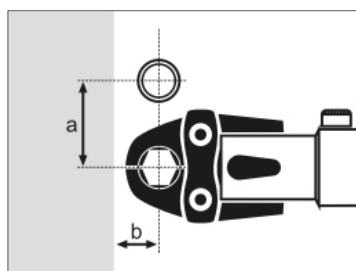


Fig. 2

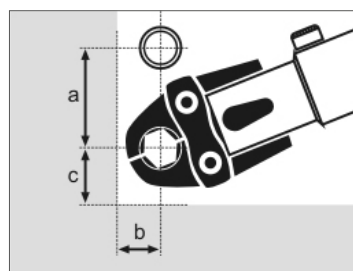


Fig. 3

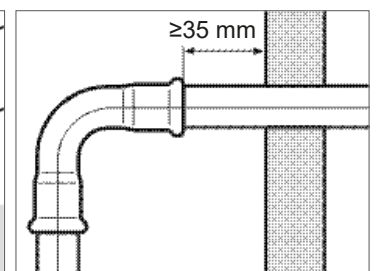


Fig. 4

Ferramentas

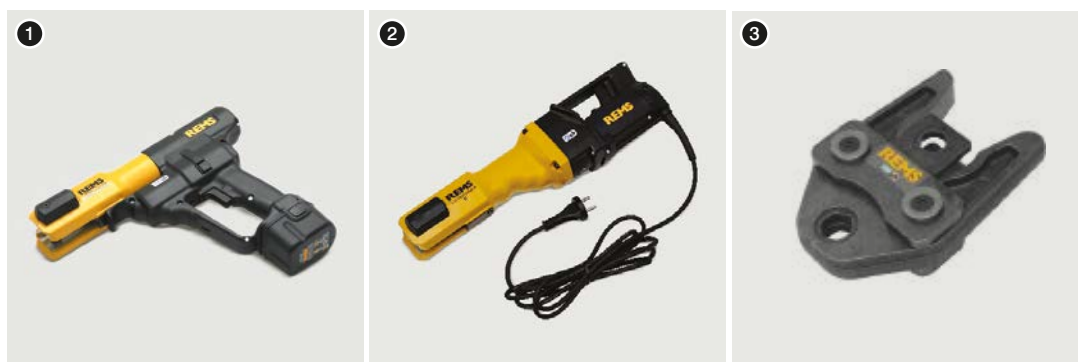
Dependendo do diâmetro montado, o Sistema KAN-therm proporciona uma configuração diferente da ferramenta. A fim de escolher o melhor conjunto de ferramentas, use a seguinte tabela de seleção:

Tab. 3 A tabela de seleção de ferramentas: Sistema KAN-therm Steel & Inox

Fabricante	Tipo de ferramenta de aperto		Diâmetro [mm]	Maxilas/cadeias de aperto		Adaptador		Tipo do Sistema KAN-therm			
	Descrição	Código		Descrição	Código	Descrição	Código	Steel	Inox	Steel Sprinkler	Inox Sprinkler
REMS	Power Press E Aku Press	ZAPR01, ZAPR04 ZAPRAK	12	M12	570100	-	-	+	-	-	-
			15	M15	570110	-	-	+	+	-	-
			18	M18	570120	-	-	+	+	-	-
			22	M22	570130	-	-	+	+	-	-
			28	M28	570140	-	-	+	+	-	-
			35	M35	570150	-	-	+	+	-	-
			42	M42	570160	-	-	+	+	-	-
			54	M54	570170	-	-	+	+	-	-
KLAUKE	UAP100	UAP100	64	KSP3 64	BP64M	-	-	+	-	-	-
			67	KSP3 66,7	BP667M	-	-	+	-	-	-
			76,1	KSP3 76,1	BP761M	-	-	+	+	-	-
			88,9	KSP3 88,9	BP889M	-	-	+	+	-	-
			108	KSP3 108	BP108M	-	-	+	+	-	-
NOVOPRESS	ECO301	620570.5	12	M12	620572.7	-	-	+	-	-	-
			15	M15	620573.8	-	-	+	+	-	-
			18	M18	620574.9	-	-	+	+	-	-
			22	M22	620575.1	-	-	+	+	+	+
			28	M28	620576.0	-	-	+	+	+	+
			35	HP 35 Snap On	634106.0	ZB303	634111.5	+	+	+	+
			42	HP 42 Snap On	634107.1			+	+	+	+
			54	HP 54 Snap On	634108.2			+	+	+	+
	66,7	M 67	634139.0	ZB 323	634143.4	+	+	-	-		
	ACO401	634008.1	76,1	HP 76,1	634009.2	-	-	+	+	+	+
			88,9	HP 88,9	634010.3	-	-	+	+	+	+
			108	HP 108	634011.4	-	-	+	+	+	+
			139,7	HP 139,7	BF139	-	-	-	+	-	-
			168,3	HP 168,3	BF168	-	-	-	+	-	-

Ferramentas REMS:

1. Ferramenta de aperto Aku Press
2. Ferramenta de aperto Power Press E
3. Mandíbula M12-54 mm



Ferramentas KLAUKE:

1. Ferramenta de aperto UAP100
2. Maxila KSP3 64-108 mm



Ferramentas NOVOPRESS:

1. Ferramenta de aperto ECO 301
2. Mandíbula M12-28 mm
3. Mandíbula HP 35 Snap On



4. Ferramenta de aperto ACO 401
5. Mandíbula HP 42, HP 54 Snap On
6. Mandíbula M67



7. Maxila HP 76,1 – 168,3
8. Adaptador ZB 303
9. Adaptador ZB 323



No caso de utilização de tubos e acessórios KAN-therm Inox Giga Size 139,7 mm e 168,3 mm, as ferramentas serão fornecidas por KAN ao pedido individual, para investimentos específicos.

Ferramentas - Segurança

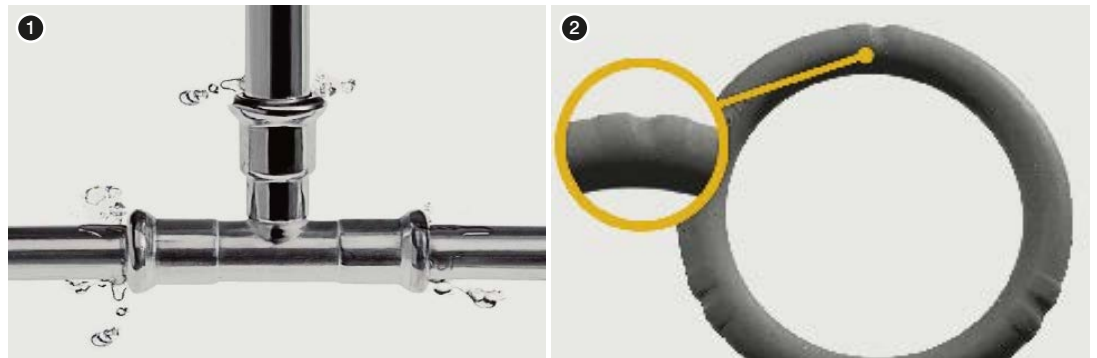
Todas as ferramentas devem ser aplicadas e utilizadas de acordo com o seu uso pretendido e segundo as instruções do fabricante. A utilização para outros fins ou em outras áreas será considerado como a utilização indevida. O uso pretendido também requer a observância das instruções de funcionamento, das condições de inspeção e manutenção e das normas de segurança relevantes na sua versão actual.

Todos os trabalhos usando esta ferramenta, que não correspondem ao uso pretendido, podem levar a danos em ferramentas, acessórios e tubulações. A consequência podem ser vazamentos e/ou danos em pontos de junção dos acessórios com a tubulação.

Função LBP

Todos os encaixes do Sistema KAN-therm Inox na gama de diâmetros de 12-168 mm têm uma função de LBP (a sinalização de conexões não prensadas - "não prensado, gotejante" LBP-Leak Befor Press). Na faixa de diâmetros de 12-54 mm, a função é realizada utilizando um desenho especial de O-Rings. Graças às ranhuras especiais, O-Rings LBP proporcionam um ótimo controle das conexões durante o teste de pressão. Conexões não prensadas são gotejantes e, portanto, fáceis de localizar. Em diâmetros superiores a 54 mm, a função LBP é conseguida pelo desenho adequado de encaixe (ovalização do bocal).

1. Funcionamento de O-Rings com a função de sinalização de conexões não prensadas LBP
2. O-Rings LBP com a função de sinalização de conexões não prensadas







Informações detalhadas

Tubos e acessórios - materiais

- Aço resistente à corrosão, cromo-níquel-molibdênio X2CrNiMo17-12-2, nº 1.4404 conforme DIN EN 10088, feito de acordo com DIN EN 10088, conforme AISI 316L.
- Aço resistente à corrosão, cromo-molibdênio-titânio X2CrMoTi18-2, nº 1.4521 conforme DIN EN 10088, feito de acordo com DIN EN 10088, conforme AISI 444.

O-Rings e juntas planas

Nome de O-Ring	Propriedades e parâmetros operacionais	Aplicação para selos
<p>EPDM (borracha etileno-propileno)</p> 	<p>cor: preto máx. pressão de funcionamento: 16 bar temperatura de funcionamento: -35 °C a 135 °C de curto prazo: 150 °C</p>	<p>água potável água quente água tratada (amolecida, descalcificada, destilada, com glicol até 50%) ar comprimido (seco)</p>
<p>FPM /Viton (borracha fluorada)</p> 	<p>cor: verde máx. pressão de funcionamento: 16 bar temperatura de funcionamento: -30 °C a 200 °C de curto prazo: 230 °C</p>	<p>sistemas solares (glicol) ar comprimido óleo de aquecimento gorduras vegetais carburantes Cuidado!! Não utilizar em instalações de água quente limpa.</p>
<p>Junta plana FPM/Viton</p> 	<p>cor: verde máx. pressão de funcionamento: 16 bar temperatura de funcionamento: -30 °C a 200 °C de curto prazo: 230 °C</p>	<p>sistemas solares (glicol) ar comprimido óleo de aquecimento gorduras vegetais carburantes Cuidado!! Não utilizar em instalações de água quente limpa.</p>

Nome de O-Ring	Propriedades e parâmetros operacionais	Aplicação para selos
<p>FPM /Viton (borracha fluorada)</p> 	<p>cor: cinzento máx. pressão de funcionamento: 9 bar temperatura de funcionamento: -20 °C a 175 °C de curto prazo: 190 °C</p>	<p>instalações de vapor de água faixa de diâmetros 15-54 mm</p>

i **Acessórios são equipados com anéis O-Ring EPDM.**

No caso de aplicações especiais são separadamente entregues anéis O-Ring Viton. Se você precisar substituir o padrão O-ring EPDM com Viton, é proibido reutilizar os O-Rings desmontados. Aplicações além do escopo das instalações internas de água quente, água fria e sistemas de aquecimento devem ser sempre consultadas com a empresa KAN.

Os dados sobre o alongamento e a condutividade térmica

Tipo de material	Coefficiente de extensibilidade linear [mm/(m×K)]	Alongamento durante o aumento da temp. com 60°C na seção de 4m [mm]	Condutividade térmica [W/(m²×K)]
Inox	0,0160	3,84	15

Recomendações para o uso

- Os tubos do Sistema KAN-therm Inox do aço inoxidável de paredes finas 1.4404 e 1.4301 não podem ser usados em instalações que serão expostas a cargas adicionais (ex. suspensão em condutos tubulares, vandalismo, etc.).
- Tubos de aço KAN-therm Inox não devem ser dobrados a "quente". É permitida a dobragem a "frio" desde que o raio de flexão mínimo seja preservado ($R=3,5 \times dz$).
- Não é recomendado dobrar tubos acima Ø28 mm de diâmetro.
- Recomenda-se usar arcos originais e cotovelos de 90° e 45° fornecidos no Sistema KAN-therm Inox.
- Para cortar tubos é inaceitável usar ferramentas que podem produzir grandes quantidades de calor, por exemplo, queimadores, rebarbadoras. Para o corte de tubos KAN-therm Inox aplica-se apenas cortadores de rolo (manuais e mecânicos).
- No caso de esconder os tubos KAN-therm Inox nas envolventes do edifício, os tubos devem ser conduzidos de forma isolada, devido à compensação de expansão térmica e proteção contra produtos químicos para construção.
- No caso de usar as fontes externas de calor (eg, cabos de aquecimento) que aquecem a parede do tubo, a temperatura da parede do tubo não pode ser superior a 60 °C.
- No caso do transporte de substâncias químicas, a possibilidade de usar tubos KAN-therm Inox deve ser consultada com o Departamento de Assessoria Técnica de KAN.
- As instalações feitas no Sistema KAN-therm Inox devem ser cobertas pelas conexões elétricas de equalização.

Conexões com rosca, conexão com outros Sistemas KAN-therm

Os Sistemas KAN-therm Steel e Inox oferecem uma vasta gama de conectores com a rosca externa e interna. Porque em encaixes com a rosca exterior há roscas cônicas (tubulares), nas conexões de rosca com acessórios de latão são permitidas, para conectores de bronze, apenas roscas externas, seladas por exemplo com uma pequena quantidade de cânhamo. A fim de não sobrecarregar a ligação de aperto é recomendado fazer uma conexão com rosca (aparafusar) antes de prensagem do conector.

Para selar as roscas nas instalações KAN-therm Inox, é proibido utilizar a fita PTFE padrão (Teflon) e outros produtos contendo halogenetos (eg. cloretos).

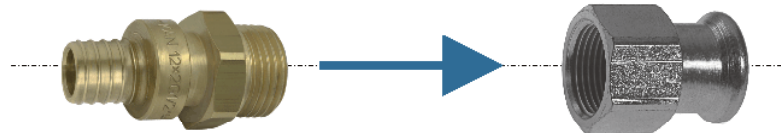
Selagem de roscas

Para as juntas roscadas é recomendado usar estopa em tanta quantidade que os topos de rosca sejam ainda visíveis. Uso de quantidade excessiva de estopa pode danificar a rosca. O enrolamento de estopa por trás do primeiro turno da rosca permite evitar aparafusamento oblíquo e destruição da rosca.

A maneira recomendada de juntar os sistemas de plástico (Push, Press) com os sistemas de aço (Steel, Inox) - a correcta realização da conexão de parafuso.

Conector de latão com rosca externa
O Sistema KAN-therm Push, KAN-therm Press

Conector de aço com rosca interna
Sistema KAN-therm Steel, KAN-therm Inox



Aviso

Não utilizar selantes e adesivos químicos.

Os elementos do Sistema KAN-therm Steel podem ser conectados (via conexão rosqueada ou flangeada) com elementos feitos de outros materiais (ver tabela abaixo).

A possibilidade de combinar os Sistemas KAN-therm Steel e Inox com outros materiais

Tipo de instalação	Tubos/Acessórios				
	Cobre	Bronze/Latão	Aço carbono	Aço inoxidável	
Steel	fechado	sim	sim	sim	sim
	aberto	não	não	não	não
Inox	fechado	sim	sim	sim	sim
	aberto	sim	sim	não	sim

Por favor note que a ligação directa dos elementos de aço inoxidável com os elementos de aço carbono galvanizado e cobre (eg. tubos) pode conduzir a corrosão por contacto. Este processo pode ser eliminado através da incorporação de espaçadores de plástico ou de metal não-ferrosos (bronze, latão) com um mínimo de 50 mm de comprimento (por exemplo, o uso da válvula de esfera de latão).

Conexões de flange



Tabela de seleção de conexões de flange Inox

Código no catálogo	Tamanho	Número de parafusos/porcas	Tamanho de parafuso	Classe de parafuso	Classe de porca	número de almofadas	Flange	Junta plana
6190756	15 DN15 PN16	4	M12	8.8	8	8	DN15	DN12 EPDM
6190767	18 DN15 PN16	4	M12	8.8	8	8	DN15	DN15 EPDM
6190778	22 DN20 PN16	4	M12	8.8	8	8	DN20	DN20 EPDM
6190789	28 DN25 PN16	4	M12	8.8	8	8	DN25	DN25 EPDM
6190791	35 DN32 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN32	DN32 EPDM
6190800	42 DN40 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN40	DN40 EPDM
6190811	54 DN50 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN50	DN50 EPDM
620412.1	76,1 DN65 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN65	DN65 EPDM
620413.2	88,9 DN80 PN16	8	M16	8.8	8	16	DN80	DN80 EPDM
620414.3	108 DN100 PN16	8	M16	8.8	8	16	DN100	DN100 EPDM
6310010	139,7 DN125 PN16	8	M18	8.8	8	16	DN125	DN125 EPDM
6310022	168,3 DN150 PN16	8	M22	8.8	8	16	DN150	DN150 EPDM

Fixação de tubulações

O espaçamento máximo dos suportes de tubulações é dado na Tabela 3:

Tab. 3 O espaçamento máximo dos suportes de tubulações

Diâmetro do tubo [mm]	Distância de fixações [m]
12	1,00
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
76,1	4,25
88,9	4,75
108	5,00
139	5,00
168	5,00

Os suportes podem ser implementados como:

- suportes deslizantes de PP - os pontos deslizantes devem permitir o movimento axial livre de tubagens (causado pelo alongamento térmico), por isso não devem ser montados directamente sobre os conectores (a distância mínima a partir da extremidade do conector tem que ser maior do alongamento máximo da seção do conduto tubular). O papel de suportes deslizantes pode atuar como grampos de metal "Twisted", com inserção de borracha,
- pontos fixos PS - para executar pontos fixos (PS), usar grampos de metal com inserções de

borracha, que permitem a estabilização precisa e confiável do tubo em torno do perímetro. A braçadeira deve ser apertada no tubo até o máximo,

- suportes que impedem o movimento de tubulações para baixo - usados quando o espaço necessário para a colocação de suporte deslizante PP limitaria o movimento de tubulação ao longo do braço de compensação.

Fazer pontos fixos PS e suportes deslizantes PP

- pontos fixos devem bloquear qualquer movimento de tubulações e devem, portanto, ser montados junto aos conectores (em ambos os lados do conector, por exemplo, um tubo de ligação, tê),
- as braçadeiras que formam pontos fixos ou suportes deslizantes não podem ser montadas directamente sobre os acessórios,
- durante a montagem de pontos fixos em tês, verificar que as braçadeiras de bloqueio de conduto tubular não sejam montadas sobre os ramos com um diâmetro inferior a uma dimensão em relação ao conduto tubular do qual sai o ramo (forças causadas pelos tubos de grande diâmetro podem danificar o diâmetro pequeno),
- suportes deslizantes só permitem o deslocamento axial da tubagem (devem ser tratados como pontos fixos para a direcção perpendicular ao eixo do conduto tubular) e devem ser realizados utilizando braçadeiras,
- suportes deslizantes não devem ser instalados nas juntas, já que isso pode levar ao bloqueio dos movimentos térmicos de tubagem,
- é preciso ter em mente que os suportes deslizantes impedem o movimento transversal ao eixo de tubagem, por isso a sua localização pode decidir sobre o comprimento de braços de compensação.

Compensação de expansão

Com o aumento da temperatura de água no valor ΔL , os condutos são prolongados pelo valor de ΔL . O alongamento ΔL provoca a deformação de tubulações ao longo do braço de compensação A. O comprimento do braço de compensação A deve ser escolhido de forma a não causar tensões excessivas no conduto tubular, dependendo do diâmetro exterior do tubo, da extensão ΔL , e de um constante para um dado material. Os alongamentos ΔL em função do comprimento do tubo L e do aumento da temperatura ΔT são incluídos na Tabela 4:

Tab. 4 Alteração total do comprimento ΔL [mm] – o Sistema KAN-therm Inox

L [m]	ΔT [°C]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60
2	0,32	0,64	0,96	1,28	1,60	1,92	2,24	2,56	2,88	3,20
3	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
4	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40
5	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00
6	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
7	1,12	2,24	3,36	4,48	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20
8	1,28	2,56	3,84	5,12	6,40	7,68	8,96	10,24	11,52	12,80
9	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40
10	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00
12	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
14	2,24	4,48	6,72	8,96	11,20	13,44	15,68	17,92	20,16	22,40
16	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,92	20,48	23,04	25,60
18	2,88	5,76	8,64	11,52	14,40	17,28	20,16	23,04	25,92	28,80
20	3,20	6,40	9,60	12,80	16,00	19,20	22,40	25,60	28,80	32,00

A selecção de compensadores tipo "L", "Z" e "U"

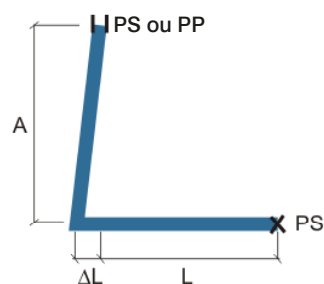
Tab. 5 Comprimento do braço de compensação A requerido [mm] para KAN-therm Inox

Valor alongamento ΔL [mm]	O diâmetro externo do tubo d_z [mm]												
	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108	139,7	168,3
Comprimento do braço elástico requerido A [mm]													
2	12	246	270	298	337	376	412	468	555	600	661	753	826
4	220	349	382	422	476	532	583	661	785	849	935	1064	1168
6	312	427	468	517	583	652	714	810	962	1039	1146	1303	1431
8	382	493	540	597	673	753	825	935	1110	1200	1323	1505	1652
10	441	551	604	667	753	842	922	1046	1241	1342	1479	1683	1846
12	493	604	661	731	825	922	1010	1146	1360	1470	1620	1843	2022
14	540	652	714	790	891	996	1091	1237	1469	1588	1750	1990	2185
16	583	697	764	844	952	1065	1167	1323	1570	1697	1871	2128	2336
18	624	739	810	895	1010	1129	1237	1403	1665	1800	1984	2257	2477
20	661	779	854	944	1065	1191	1304	1479	1756	1897	2091	2379	2611
22	697	817	895	990	1117	1249	1368	1551	1841	1990	2193	2495	2738
24	731	854	935	1034	1167	1304	1429	1620	1923	2079	2291	2606	2860
26	764	889	973	1076	1214	1357	1487	1686	2002	2163	2385	2712	2977
28	795	922	1010	1117	1260	1409	1543	1750	2077	2245	2475	2815	3090
30	825	955	1046	1156	1304	1458	1597	1811	2150	2324	2561	2914	3198
32	854	986	1080	1194	1347	1506	1650	1871	2221	2400	2645	3009	3302
34	882	1016	1113	1231	1388	1552	1700	1928	2289	2474	2727	3102	3404

Tab. 5 apresenta o desejado comprimento do braço de compensação A para diferentes valores de de alongamento ΔL e diâmetros externos de tubo d_z .

Regras para a selecção de diferentes tipos de compensadores são dadas abaixo

Compensador tipo "L"



A – o comprimento do braço elástico

PP – um suporte deslizante (permite apenas o movimento ao longo do eixo do tubo)

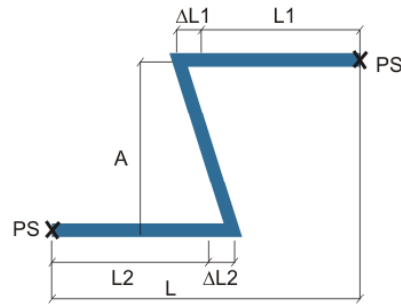
PS – o ponto fixo (impede qualquer movimento do conduto tubular)

L – o comprimento inicial de conduto tubular

ΔL – a extensão de conduto tubular

Para o dimensionamento do braço de compensação A usar o comprimento compensatório $L_z=L$ e para tal comprimento determinar de acordo com Tab. 4 o valor de extensão ΔL , e depois o comprimento do braço de compensação A de Tab. 5.

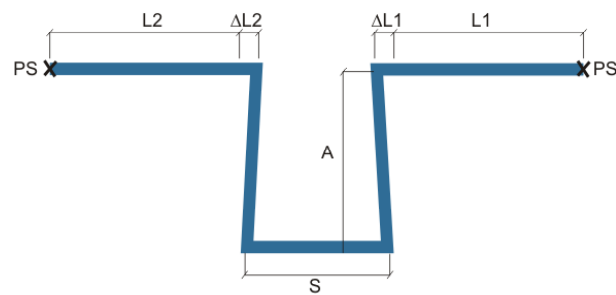
Compensador tipo "Z"



- A – o comprimento do braço elástico
- PS – o ponto fixo (impede qualquer movimento do conduto tubular)
- L – o comprimento inicial de conduto tubular
- ΔL – a extensão de conduto tubular

Para o dimensionamento do braço de compensação usar como o comprimento compensatório L_z soma de $L1$ e $L2$: $L_z=L1+L2$ e para esse comprimento determinar o alongamento compensatório ΔL de acordo com Tab. 4, e depois o comprimento do braço de compensação A de acordo com Tab. 5.

Compensador tipo "U"



- A – o comprimento do braço elástico
- PS – o ponto fixo (impede qualquer movimento do conduto tubular)
- L – o comprimento inicial de conduto tubular
- ΔL – a extensão de conduto tubular
- S – a largura do compensador em forma U

No caso da colocação de um ponto fixo PS na seção constituindo a largura do compensador S , para o dimensionamento do braço de compensação A usar como o comprimento compensatório L_z , o valor maior de $L1$ e $L2$: $L_z=\max(L1,L2)$ e para esse comprimento determinar o alongamento compensatório ΔL de acordo com Tab. 4, e depois o comprimento do braço de compensação A de acordo com Tab. 5.

A largura do compensador S é calculado a partir da relação: $S = A/2$.