Juntas de Vedação

CORTADAS

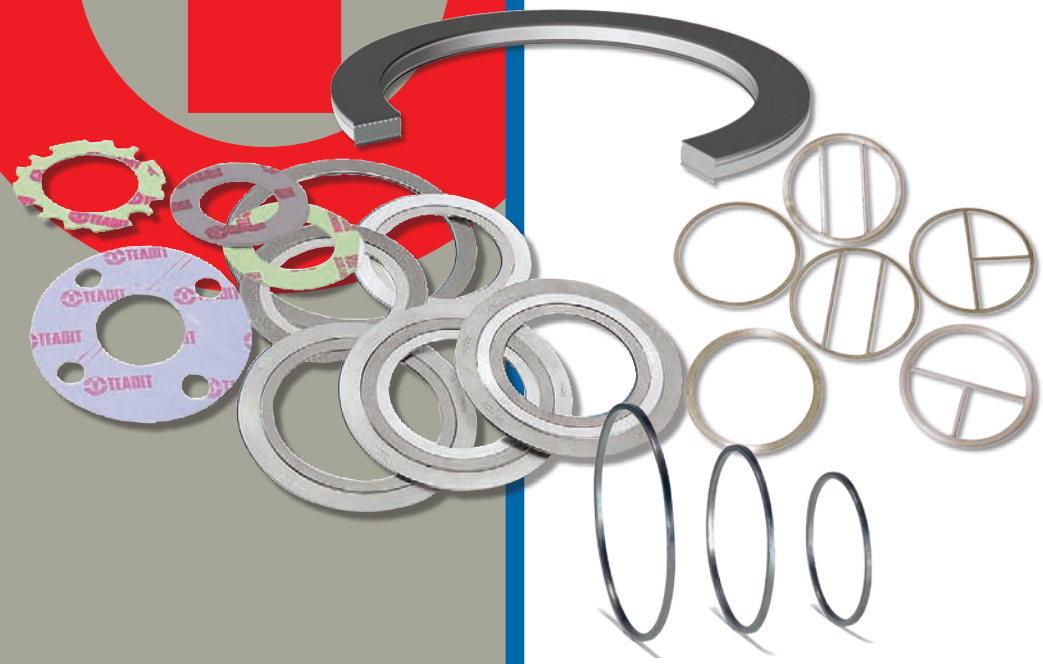
METALFLEX®

METALBEST®

CAMPROFILE

RING-JOINT

O sucesso da vedação é decorrente de vários fatores entre os quais estão a qualidade da matéria-prima utilizada, a perfeita seleção do tipo de junta e do material da mesma e o conhecimento de todos os dados operacionais e de aplicação. Ou seja, uma união flangeada, para ser vedada, precisa ter uma especificação perfeita. Feita essa especificação, definido o tipo e material da junta, esta tem que ser fabricada dentro de rígidos critérios e tecnologia de modo a respeitar todos os limites, quer dimensionais ou construtivos, de norma, assegurando, assim, a performance e boa selabilidade. As juntas de vedação Teadit têm qualidade incomparável e são a garantia, sem risco, da perfeita selabilidade e melhor custo-benefício.



Juntas de Vedação

Se fosse econômica e tecnicamente viável a fabricação de flanges com superfícies planas e perfeitamente lapidadas, e se conseguíssemos manter estas superfícies em contato permanente, não necessitaríamos de juntas. Esta impossibilidade econômica e técnica é causada por:

- **Tamanho do equipamento e/ou dos flanges.**
- **Dificuldade em manter estas superfícies extremamente lisas durante o manuseio e/ou montagem do equipamento ou tubulação.**
- **Corrosão ou erosão, com o tempo, das superfícies de vedação.**

Para contornar esta dificuldade, as juntas são utilizadas como elemento de vedação. Uma junta, ao ser apertada contra as superfícies dos flanges preenche as imperfeições entre elas, proporcionando a vedação. Portanto, para conseguirmos uma vedação satisfatória, quatro fatores devem ser considerados:

• FORÇA DE ESMAGAMENTO INICIAL:

Devemos prover uma forma adequada de esmagar a junta, de modo que ela preencha as imperfeições dos flanges. A pressão mínima de esmagamento é normalizada pela ASME (American Society of Mechanical Engineers) e será mostrada adiante. Esta força de esmagamento deve ser limitada para não destruir a junta por esmagamento excessivo.

• FORÇA DE VEDAÇÃO:

Deve haver uma pressão residual sobre a junta, de modo a mantê-la em contato com as superfícies dos flanges, evitando vazamentos.

• SELEÇÃO DOS MATERIAIS:

Os materiais da junta devem resistir às pressões as quais a junta vai ser submetida e ao fluido vedado. A correta seleção de materiais precisa ser respeitada.

• ACABAMENTO SUPERFICIAL:

Para cada tipo de junta e/ou material existe um acabamento recomendado para as superfícies de vedação. O desconhecimento destes valores é uma das principais causas de vazamentos.

FORÇAS EM UMA UNIÃO FLANGEADA

A *figura 1* mostra as principais forças em uma união flangeada.

•**Força radial:** é originada pela pressão interna e tende a expulsar a junta.

•**Força de separação:** é também originada pela pressão interna e tende a separar os flanges.

•**Força dos parafusos:** é a força total exercida pelo aperto dos parafusos.

•**Carga do flange:** é a força que comprime os flanges contra a junta. Inicialmente é igual à força dos parafusos, após a pressurização do sistema é igual à força dos parafusos menos a força de separação

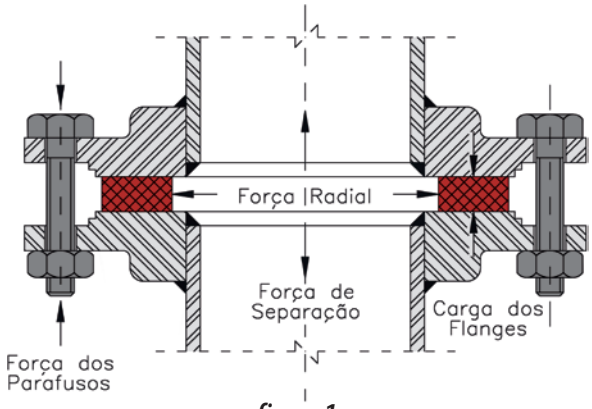


figura 1

PRINCIPAIS CAUSAS DE FALHA DE VEDAÇÃO

1. Temperaturas incompatíveis com a junta utilizada.
2. Pressões elevadas incompatíveis com a junta utilizada.
3. Ataque químico.
4. Gclagem térmica incompatível com a junta utilizada.
5. Dimensionamento incorreto da junta.
6. Acabamento superficial do flange incompatível com a junta.
7. Material do flange incompatível com a junta.
8. Características típicas de cada equipamento.
9. Montagem inadequada da junta.

Em caso de duvida na especificação da junta ou material mais adequado consulte nossa **Engenharia de Aplicação (suporte@teadit.com.br)**

Os parâmetros de aplicação indicados neste CATÁLOGO são típicos. Para cada aplicação específica deverá ser realizado um estudo independente e uma avaliação de compatibilidade. Consulte-nos a respeito de recomendações para aplicações específicas. Um equívoco na seleção do produto mais adequado ou na sua aplicação pode resultar em danos materiais e/ou em sérios riscos pessoais, sendo que a Teadit não se responsabiliza pelo uso inadequado das informações constantes do presente folheto, nem por imprudência, negligência ou imperícia na sua utilização, colocando seus técnicos à disposição dos consumidores para esclarecer dúvidas e fornecer orientações adequadas em relação e aplicações específicas. Estas especificações estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso, sendo que esta edição substitui todas as anteriores.

Acabamento da Superfície de Vedação dos Flanges

DESCRIÇÃO DA JUNTA	TIPO TEADIT	SEÇÃO TRANSVERSAL	ACABAMENTO SUPERFICIAL	
			µ m	µ pol
Plana não-metálica	810 / 820		3.2 a 6.3	125 a 250
Metálica corrugada	900		1.6	63
Metálica corrugada com revestimento não-metálico	905		3.2	125
Metalflex® (espiral)	911 913 914		2.0 a 6.3	80 a 250
Metalbest® (dupla camisa metálica)	920 923 926 927 929		1.6 a 20	63 a 80
Plana metálica	940		1.6	63
Metálica ranhurada	941		1.6	63
Camprofile Metálica ranhurada com cobertura	942		1.6 a 2.0	63 a 80
Ring-Joint metálico	950 951 RX BX		1.6	63

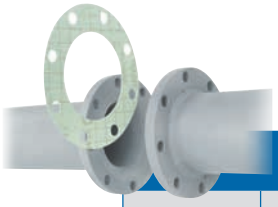
Mais Qualidade em Juntas Cortadas

As juntas Cortadas **TEADIT®** proporcionam vedação segura, prática e econômica às indústrias que possuem fluidos em processo. Fabricadas em Papelões Hidráulicos, Graflex®, PTFE, Quimflex®, Tealon®, elastômeros, entre outros, com dimensões próprias para flanges ASME, DIN ou especiais, as juntas Teadit são:

PRÁTICAS – Fornecidas nas dimensões normalizadas ASME B16.21 ou sob desenho do cliente para instalação em flanges, válvulas e equipamentos, as juntas Teadit evitam montagens descentralizadas que, comumente, provocam vazamentos.

ECONÔMICAS – As juntas Teadit evitam os elevados custos de estocagem de material, mão-de-obra e desperdício com cortes inadequados. Além disso, o **Service Center Teadit** pode fabricar as juntas em campo, com as medidas exatas, na hora da aplicação. Consulte essa modalidade de serviço Teadit.

SEGURAS – Fabricadas com produtos Teadit, adequados à cada aplicação, de qualidade mundialmente reconhecida.



DIMENSÕES DAS JUNTAS FF E RF CONFORME ASME B16.21 PARA FLANGES ASME B16.5

Classes 150 e 300 psi - dimensões em polegadas

Diâmetro Nominal	Junta Tipo	Diâmetro Interno	150 psi				300 psi			
			Diâmetro Externo	Círculo Furação	Furos		Diâmetro Externo	Círculo Furação	Furos	
					Nº	Diâmetro			Nº	Diâmetro
½	FF	0.84	3.50	2.38	4	0.62	3.75	2.62	4	0.62
	RF		1.88				2.12			
¾	FF	1.06	3.88	2.75	4	0.62	4.62	3.25	4	0.75
	RF		2.25				2.62			
1	FF	1.31	4.25	3.12	4	0.62	4.88	3.50	4	0.75
	RF		2.62				2.88			
1 ¼	FF	1.66	4.63	3.50	4	0.62	5.25	3.88	4	0.75
	RF		3.00				3.25			
1 ½	FF	1.91	5.00	3.88	4	0.62	6.12	4.50	4	0.88
	RF		3.38				3.75			
2	FF	2.38	6.00	4.75	4	0.75	6.50	5.00	8	0.75
	RF		4.12				4.38			
2 ½	FF	2.88	7.00	5.50	4	0.75	7.50	5.88	8	0.88
	RF		4.88				5.12			
3	FF	3.50	7.50	6.00	4	0.75	8.25	6.62	8	0.88
	RF		5.38				5.88			
3 ½	FF	4.00	8.50	7.00	8	0.75	9.00	7.25	8	0.88
	RF		6.38				6.50			
4	FF	4.50	9.00	7.50	8	0.75	10.00	7.88	8	0.88
	RF		6.88				7.12			
5	FF	5.56	10.00	8.50	8	0.88	11.00	9.25	8	0.88
	RF		7.75				8.50			
6	FF	6.62	11.00	9.50	8	0.88	12.50	10.62	12	0.88
	RF		8.75				9.88			
8	FF	8.62	13.50	11.75	8	0.88	15.00	13.00	12	0.88
	RF		11.00				12.12			
10	FF	10.75	16.00	14.25	12	1.00	17.50	15.25	16	1.12
	RF		13.38				14.25			
12	FF	12.75	19.00	17.00	12	1.00	20.50	17.75	16	1.25
	RF		16.13				16.62			
14	FF	14.00	21.00	18.75	12	1.12	23.00	20.25	20	1.25
	RF		17.75				19.12			
16	FF	16.00	23.50	21.25	16	1.12	25.50	22.50	20	1.38
	RF		20.25				21.25			
18	FF	18.00	25.00	22.75	16	1.25	28.00	24.75	24	1.38
	RF		21.62				23.50			
20	FF	20.00	27.50	25.00	20	1.25	30.50	27.00	24	1.38
	RF		23.88				25.75			
24	FF	24.00	32.00	29.50	20	1.38	36.00	32.00	24	1.62
	RF		28.25				30.50			

Junta Metalflex® 913, soluções para vedação em indústrias.

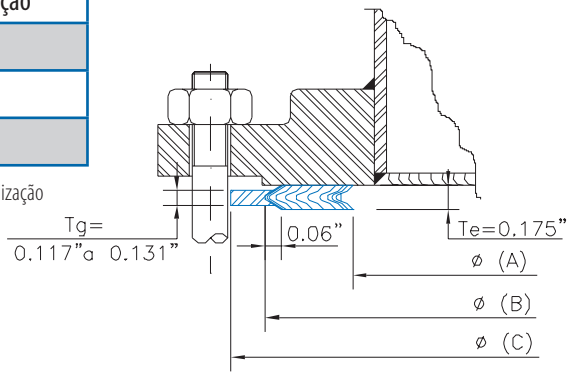
A **TEADIT®** produz Juntas Espirais que combinam o material adequado para absorver severas flutuações de pressão e temperatura, seguindo rigorosas especificações da norma ASME B16.20. Em forma de espiral as juntas são fabricadas a partir de metal enrolado com um material de vedação. Este formato preenche as irregularidades dos flanges assegurando uma vedação hermética e alta resistência à pressão do fluido e variações das condições operacionais.

As Juntas Metalflex® 913 são Indicadas para flanges com ressalto, liso ou sobreposto, constituem-se no tipo de junta Metalflex® de maior utilização nas indústria em geral devido à sua versatilidade de aplicação, aliadas ao baixo custo.

FITA METÁLICA	
Material	Identificação*
AISI-304 / AISI-304L	Amarelo
AISI-316 / AISI-316L	Verde
AISI-321	Turquesa
AISI-347	Azul
Monel	Laranja
Titânio	Lilás
Níquel 200	Vermelho

ENCHIMENTO	
Material	Identificação*
Mica-grafite	Rosa
Graflex	Cinza
PTFE	Branca

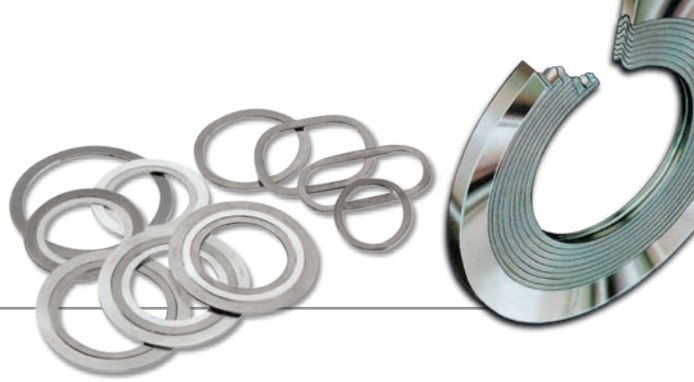
* Pintura na borda externa do anel de centralização



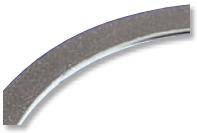
DIMENSIONAL DE JUNTAS PADRÃO ASME B16.20																	
Diâmetro Nominal	B = Diâmetro Externo da Junta			A = Diâmetro Interno da Junta							C = Diâmetro Externo do Anel de Centralização						
	150 300 400 600		900 1500 2500	150	300	400	600	900	1500	2500	150	300	400	600	900	1500	2500
½	1.25			0.75	0.75		0.75		0.75	0.75	1.88	2.13		2.13		2.50	2.75
¾	1.56			1.00	1.00	use	1.00	use	1.00	1.00	2.25	2.63	use	2.63	use	2.75	3.00
1	1.88			1.25	1.25		1.25		1.25	1.25	2.63	2.88		2.88		3.13	3.38
1 ¼	2.38			1.88	1.88	600	1.88	1500	1.56	1.56	3.00	3.25	600	3.25	1500	3.50	4.13
1 ½	2.75			2.13	2.13		2.13		1.88	1.88	3.38	3.75		3.75		3.88	4.63
2	3.38			2.75	2.75	psi	2.75	psi	2.31	2.31	4.13	4.38	psi	4.38	psi	5.63	5.75
2 ½	3.88			3.25	3.25		3.25		2.75	2.75	4.88	5.13		5.13		6.50	6.63
3	4.75			4.00	4.00		4.00	3.75	3.63	3.63	5.38	5.88		5.88	6.63	6.88	7.75
4	5.88			5.00	5.00	4.75	4.75	4.75	4.63	4.63	6.88	7.13	7.00	7.63	8.13	8.25	9.25
5	7.00			6.13	6.13	5.81	5.81	5.81	5.63	5.63	7.75	8.50	8.38	9.50	9.75	10.00	11.00
6	8.25			7.19	7.19	6.88	6.88	6.88	6.75	6.75	8.75	9.88	9.75	10.50	11.38	11.13	12.50
8	10.38		10.13	9.19	9.19	8.88	8.88	8.75	8.50	8.50	11.00	12.13	12.00	12.63	14.13	13.88	15.25
10	12.50		12.25	11.31	11.31	10.81	10.81	10.88	10.50	10.63	13.38	14.25	14.13	15.75	17.13	17.13	18.75
12	14.75		14.50	13.38	13.38	12.88	12.88	12.75	12.75	12.50	16.13	16.63	16.50	18.00	19.63	20.50	21.63
14	16.00		15.75	14.63	14.63	14.25	14.25	14.00	14.25		17.75	19.13	19.00	19.38	20.50	22.75	
16	18.25		18.00	16.63	16.63	16.25	16.25	16.25	16.00		20.25	21.25	21.13	22.25	22.63	25.25	
18	20.75		20.50	18.69	18.69	18.50	18.50	18.25	18.25		21.63	23.50	23.38	24.13	25.13	27.75	
20	22.75		22.50	20.69	20.69	20.50	20.50	20.50	20.25		23.88	25.75	25.50	26.88	27.50	29.75	
24	27.00		26.75	24.75	24.75	24.75	24.75	24.75	24.25		28.25	30.50	30.25	31.13	33.00	35.50	

Tolerância em polegadas:

(Te) espessura da espiral:±0.005" - medido na fira metálica, não incluindo o enchimento que pode se projetar um pouco acima da fita metálica.
(B) Diâmetro Externo da Junta: de 1/2" a 8":±0.03" - de 10" a 24": ±0.06" - 0.03"
(A) Diâmetro Interno da Junta: de 1/2" a 8":±0.016" - de 10" a 24": ±0.03"
(C) Diâmetro Externo do Anel de Centralização: ±0.03"

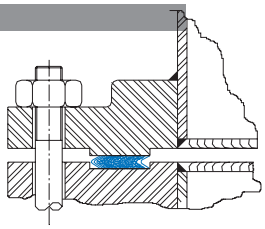


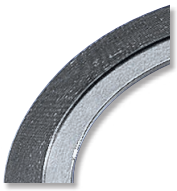
Tipos construtivos de Juntas Metalflex®.



911

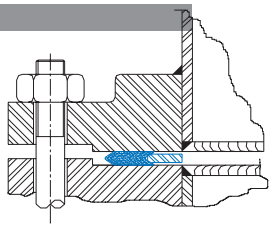
Utilizadas em flanges tipos macho-e-fêmea, lingüeta e encaixe de tubulações ou equipamentos e castelos de válvulas, constituem-se no tipo básico de Juntas Metalflex®.





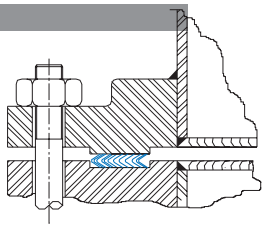
911M

Desenvolvidas basicamente para as mesmas aplicações do tipo 911, possuem anel interno que lhes proporciona maior resistência em trabalhos a vácuo, altas pressões e temperaturas. Além disso, evita o acúmulo do fluido de processo nos flanges diminuindo riscos de corrosão, evita flambagem das espirais e minimiza a turbulência.



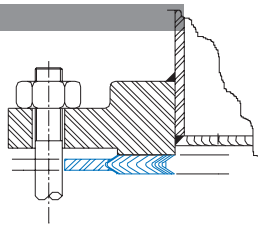
911T

Fabricadas para trocadores de calor de passes múltiplos, possuem divisórias em dupla camisa no mesmo material da espira que, fixadas a plasma, formam um conjunto resiliente de alta selabilidade.



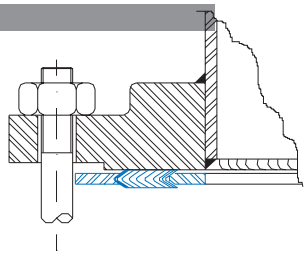
913

Indicadas para flanges com ressalto, liso ou sobreposto, constituem-se no tipo de junta Metalflex® de maior utilização na indústria em geral devido à sua versatilidade de aplicação, aliadas ao baixo custo.



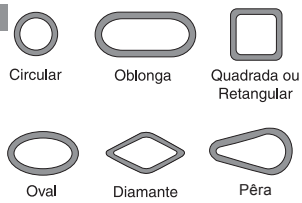
913M

Projetadas para trabalho a vácuo, pressões e temperaturas elevadas, possuem anel interno que também evita o acúmulo do fluido nos flanges e minimiza a turbulência e flambagem. Segundo o ASME as juntas Metalflex® com enchimento de PTFE, devido à tendência de flambagem desse material, devem, mandatoriamente, ter anel interno pois evita riscos de rompimento das espiras e danos aos equipamentos do sistema.



914

Utilizadas largamente na vedação de portas de visitas e inspeção de caldeiras, postigos (manhole e handhole), cabeçotes e escapamentos de motores, as Juntas Metalflex® são rigorosamente dimensionadas e proporcionam vedação segura e confiável, mesmo em condições cíclicas de operação.



Juntas Metalbest®: Vedação em Trocadores de Calor, agora é solução.

As juntas Metalbest® **TEADIT®** para Trocadores de Calor são fabricadas por cuidadoso processo, com matérias-primas adequadas e submetidas a rigoroso controle de qualidade.

TIPO 923 e 927

Constituída de uma dupla camisa metálica sobre o enchimento macio ***Figura 1***. Suas aplicações mais típicas são as juntas para Trocador de Calor. Produzidas sob encomenda, não existe praticamente nenhum limite de diâmetro ou forma para a sua fabricação. As juntas Tipo 923 também são empregadas em flanges de grandes diâmetros em reatores de indústrias químicas. As juntas Tipo 923 quando recobertas por grafite flexível Graflex® ou PTFE expandido Quimflex® recebem a denominação de juntas Tipo 927.
Outra aplicação são as tubulações de gases de alto-forno das siderúrgicas. As principais caraterísticas destas aplicações são a alta temperatura, baixa pressão e flanges com empenamentos e irregularidades. As juntas são de espessura de 4 mm a 6 mm para compensar estes problemas.
A Norma ASME B16.20 apresenta as dimensões e tolerâncias deste tipo de junta para uso em flanges ASME B16.5.

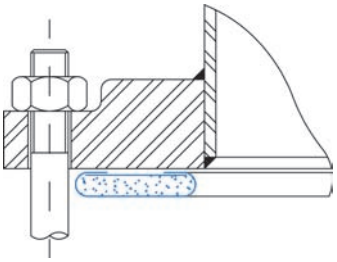


Figura 1

TIPO 926

Mostrada na ***Figura 2***, é similar ao tipo 923 com a camisa metálica corrugada, para atuar como um labirinto, adicionando maior selabilidade. Devido ao seu custo mais elevado, tem uso restrito, sendo normalmente preterido em favor das juntas Metalflex®.

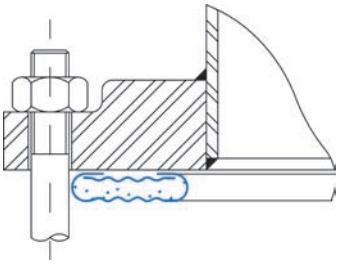
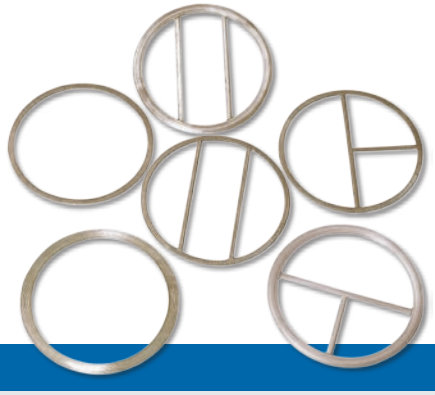
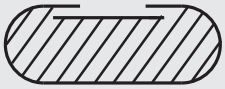


Figura 2



PERFIS

TIPO 923

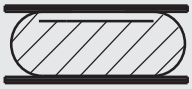


Dupla Camisa

TIPO 926 - METALBEST®

Camisa Metálica Corrugada

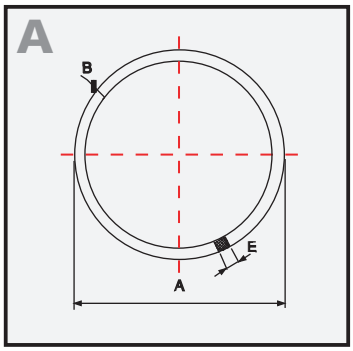
TIPO 927 - METALBEST®

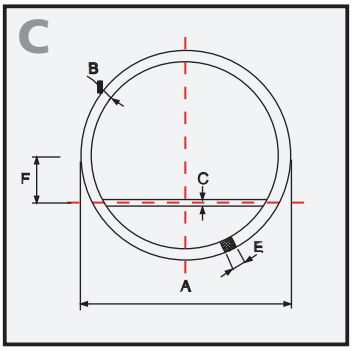


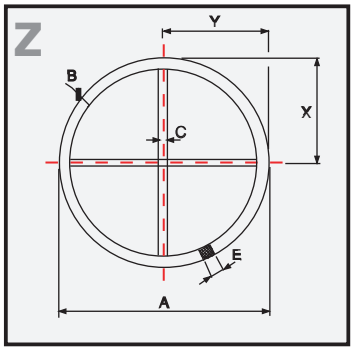
Dupla Camisa com Cobertura

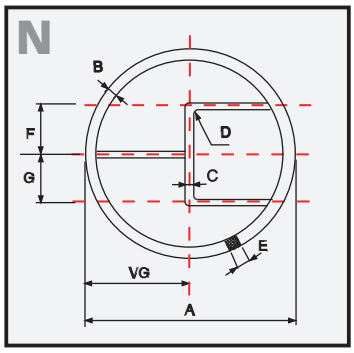
Alguns exemplos de formatos de juntas

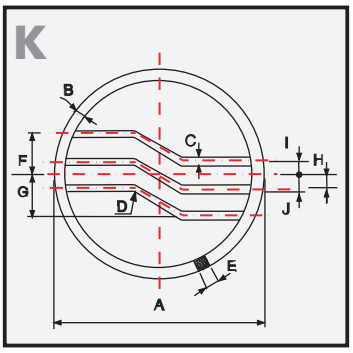
ALGUNS EXEMPLOS DE FORMATOS*











* Ver outros formatos no livro Juntas Industriais 4ª Ed., autor J.C.Veiga / TEADIT

São definidas pela norma TEMA três classes de trocadores de calor tipo " Shell and Tube". Entre as juntas recomendadas pelo TEMA estão as Juntas Metalbest®:

- **CLASSE R:** Para uso em aplicações relacionadas ao processamento de Petróleo, considerado serviço severo. São especificadas juntas dupla camisa (923 ou 927) ou metal sólido (940 ou 942) para cabeçotes flutuantes internos, para pressões de 300 psi ou maior e para todas as juntas de contato com hidrocarbonetos.
- **CLASSE B:** Para uso na indústria química em geral. São especificadas juntas dupla camisa (923 ou 927) ou metal sólido (940 ou 942) para cabeçotes flutuantes internos e para pressões de 300 psi ou maior. Nas juntas externas é permitido o uso de juntas não-metálicas, desde que haja compatibilidade química e térmica com o fluido.
- **CLASSE C:** Para serviço considerado moderado na indústria em geral. São recomendados os mesmos critérios de seleção do tipo de junta da classe B.

DIMENSIONAMENTO

As dimensões consideradas normais são:

- **Largura da junta (B):** 10, 12 e 13, 16, 20 e 25 mm.
- **Largura das divisões (C):** 10, 12 e 13 mm.
- **Espessura (E):** 3.2 mm (1/8 pol).
- **Raios de concordância:** conforme Tabela 1.
- **Folga de montagem:** 3.2 mm (1/8 pol) entre a junta e seu alojamento para permitir a montagem e o correto esmagamento.

Tabela 1 - Raios de Concordância

MATERIAL DA JUNTA	RAIO DE CONCORDÂNCIA MÍNIMO - MM
Alumínio	6
Cobre	8
Aço carbono	10
Aço inoxidável	12
Monel	10

TOLERÂNCIAS DE FABRICAÇÃO

As tolerâncias devem obedecer às recomendações mostradas na ***Tabela 2*** e ***Figura 5***

Tabela 2 - Tolerâncias de Fabricação

CARACTERÍSTICA	TOLERÂNCIA - mm	
Diâmetro externo (A)	Juntas sem divisões	± 1.6 (médio)
	Juntas com divisões	± 1.6
Ovalização do diâmetro externo	Juntas sem divisões	4.0
	Juntas com divisões	1.6
Largura (B)	+ 0.0, - 0.8	
Espessura (E)	+ 0.6, - 0.0	
Fechamento (S)	Igual ou maior que 3	
Largura das divisões (C)	+ 0.0, - 0.8	
Posicionamento das divisões (F)	± 0.8	

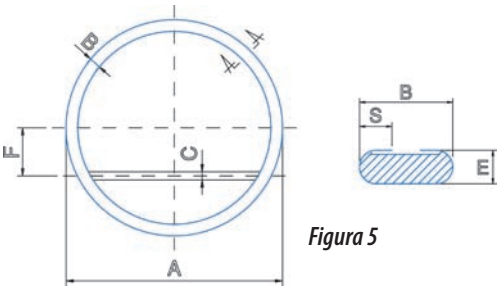


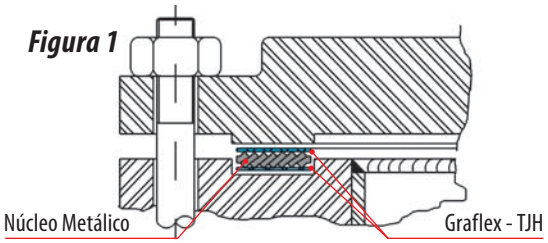
Figura 5

Excelentes Resultados em Aplicações Críticas

Uma das alternativas para pressões de trabalho elevadas é o uso das juntas metálicas serrilhadas, que possuem características de resistência a elevadas pressões de trabalho. A forma serrilhada permite um melhor esmagamento e cria um efeito de labirinto na superfície de vedação. Ao mesmo tempo que possui uma característica desejável do ponto de vista de vedação, o serrilhado pode provocar riscos nos flanges. Em virtude disso e combinando as características das juntas maciças e a excelente selabilidade do Grafite Flexível (Graflex®) e do PTFE Expandido (Quimflex®), foram desenvolvidas as juntas Camprofile, Teadit Tipo 942, constituídas de um núcleo metálico serrilhado coberto com fina película de Graflex® ou Quimflex®, conforme mostrado na ***Figura 1.***

O perfil metálico serrilhado permite atingir elevadas pressões de esmagamento com baixos apertos nos parafusos. A fina camada de Graflex® ou Quimflex® preenche as irregularidades e evita que o serrilhado marque a superfície dos flanges. O efeito de labirinto também é acentuado pelo Graflex® ou Quimflex®, criando uma vedação que alia a resistência de uma junta metálica com a selabilidade do Graflex® ou do Quimflex®.

Figura 1



As juntas Teadit Camprofile oferecem as seguintes vantagens:

- Pressão de trabalho máxima de até 250 bar
- Temperatura máxima de até 650 ºC
- Ampla faixa de aplicação

MATERIAIS

NÚCLEO METÁLICO

O material do núcleo deve ser especificado de acordo com a compatibilidade química do fluido e com a temperatura de operação. É recomendável que o núcleo seja fabricado com o mesmo material do equipamento para evitar corrosão e problemas de expansão diferencial.

COBERTURA DE VEDAÇÃO

O material mais usado na cobertura de vedação é o grafite flexível Graflex®. Em situações onde o Graflex® não é recomendado o núcleo é coberto por uma película de PTFE expandido Quimflex®. Os limites de operação para os materiais de cobertura estão relacionados na **Tabela 1**.

Tabela 1 - Limites de Pressão e Temperatura

Material	Temperatura (ºC)		Pressão de Operação (bar)
	Mín.	Máx.	Máx.
Graflex®	-240	650	250
Quimflex®	-240	270	100

Para atmosferas oxidantes o limite de temperatura para o Graflex é de 450 ºC.

LIMITES DE OPERAÇÃO

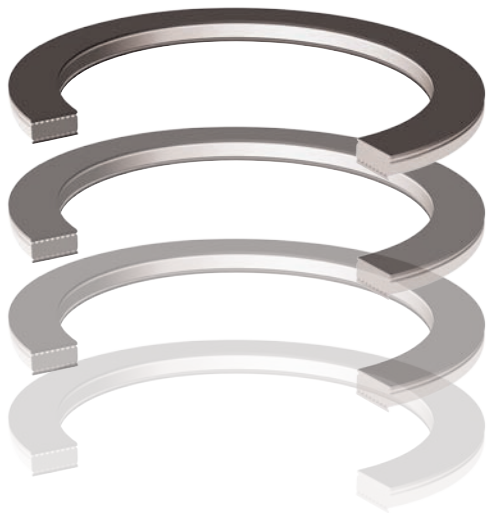
A faixa de pressão e temperatura de trabalho da junta depende dos limites de cada material, conforme indicado na Tabela 1. O limite de serviço da junta é o menor valor da combinação do limite para o metal e para a cobertura.

FORMATOS

O livro Juntas Industrais 4ª. Edição, de autoria do Eng. José Carlos Veiga (solicite seu exemplar ou consulte o livro eletrônico em nossa "home page" em publicações técnicas) mostra os formatos mais comuns de juntas para trocadores de calor. As divisões são soldadas no anel externo da junta.

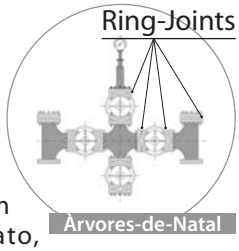
As larguras padrão da junta, dimensão "B", são 10, 13, 16 e 20 mm. Outras larguras podem ser produzidas sob consulta.

A espessura padrão, dimensão "E" é de 4 ± 0.2 mm, sendo 3.2 mm para o núcleo metálico e 0.4mm para cada uma das duas camadas de cobertura. Outras espessuras de núcleo podem ser fabricadas, sob consulta.



RING-JOINTS

São anéis metálicos usinados de acordo com padrões estabelecidos pelo American Petroleum Institute (API) e American Society of Mechanical Engineers (ASME), para aplicações em elevadas pressões e temperaturas. Uma ***aplicação típica*** dos Ring-Joints é em "**Árvores-de-Natal**" (Christmas-Tree), usadas ***nos campos de produção de petróleo.***
A vedação é obtida em uma linha de contato, por ação de cunha, causando elevadas pressões de esmagamento e, desta forma, forçando o material a escoar nesta região. A pequena área de vedação, com alta pressão de contato, resulta em grande confiabilidade. Entretanto, as superfícies de contato da junta e do flange devem ser cuidadosamente usinadas e acabadas. Alguns tipos são ativados pela pressão, isto é, quanto maior a pressão melhor a selabilidade.



TIPOS DE ANÉIS RING-JOINT

TIPO 950

É o tipo que foi padronizado originalmente ***(Figura 1)***. Desenvolvimentos posteriores resultaram em outras formas. Se o flange for projetado usando as versões mais antigas das normas, com canal oval de alojamento do Ring Joint, então deve ser usado somente o tipo 950.

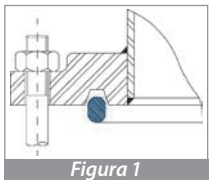


Figura 1

TIPO 951

Anel de seção octogonal ***(Figura 2)***. Possui maior eficiência de vedação, seu uso é o mais recomendado nos novos projetos. Os flanges fabricados pela versões mais recentes das normas ASME (ANSI) e API, possuem canal com perfil projetado para receber os tipos 950 e 951.

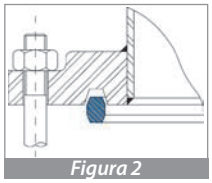


Figura 2

TIPO RX

Possui forma especialmente projetada para usar a pressão interna como auxílio à vedação ***(Figura 3)***. A face externa do anel faz o contato inicial com o flange, fazendo o esmagamento e vedação. À medida que a pressão interna da linha ou equipamento, aumenta, o mesmo acontece com a força de contato entre o anel e o flange, elevando, desta forma, a eficiência da vedação. Esta característica de projeto, torna este tipo mais resistente às vibrações que ocorrem durante a perfuração e elevações súbitas de pressão e choque, comuns nos trabalhos em campos de petróleo. O tipo RX é totalmente intercambiável com os tipos 950 e 951, usando o mesmo tipo de canal de alojamento no flange e número de referência.

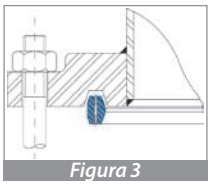


Figura 3

TIPO BX

Possui seção quadrada com cantos chanfrados ***(Figura 4)***. Projetada para emprego somente em flanges API 6BX, em pressões de 2000 a 20000 psi. O diâmetro médio do anel é ligeiramente maior que o do alojamento no flange. Assim, o anel ao ser montado, fica pré-comprimido pelo diâmetro externo, criando o efeito de elevação da vedação com o aumento da pressão de operação. As conexões que usam anel tipo BX, possuem pequena interferência. O anel é efetivamente "estampado" pelos alojamentos dos flanges, não podendo ser reutilizado.

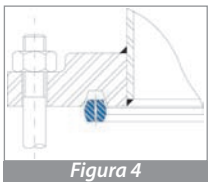


Figura 4

MATERIAIS

Os materiais devem ser forjados ou laminados. Materiais fundidos não devem ser usados. A ***Tabela 1*** mostra os materiais padronizados pela Norma ASME B 16.20 e API 6A para Ring-Joints.

Tabela 1 - Dureza Máxima dos Ring-Joints

Material	Dureza Máxima Brinell	Dureza Máxima Rockwell B	Identificação do Anel
Ferro doce	90	56	D
Aço carbono	120	68	S
AISI 502	130	72	F5
AISI 410	170	86	S410
AISI 304	160	83	S304
AISI 316	160	83	S306
AISI 347	160	83	S347
Monel	125	70	M
Níquel	120	68	N
Cobre	-	-	CU

NOTAS:
a) De acordo com a Norma API 6 A os anéis em ferro doce e aço carbono devem ser cadmiados com uma camada de 0,0002" a 0,0005".
b) O código de cada material é gravado na junta ao lado da referência do seu tamanho, conforme indicado nas Normas API 6A e ASME B16.20.

DUREZA

Recomenda-se que a dureza do anel seja sempre menor que a do flange, para não danificá-lo. Esta diferença deve ser de, pelo menos, 30 HB.

DIMENSIONAMENTO E TOLERÂNCIAS DE FABRICAÇÃO

Ao especificar a aplicação de Ring-Joints, recomenda-se seguir as indicações das normas abaixo relacionadas, que fornecem as dimensões, tolerâncias e tabelas de aplicação.

- **ASME B16.5** – Steel Pipe-Line Flanges
- **ASME B16.20** – Metallic Gaskets for Pipe Flanges
- **ASME B16.47** – Steel Pipe-Line Flanges
- **API 6A** – Specification for Wellhead Equipment.
- **API 6B** – Specification for Wellhead Equipment.
- **API 6D** – Steel Gate, Plug, Ball and Check Valves for Pipe-Line Service.