



JUNTAS TIPO 923 PARA TROCADOR DE CALOR

José Carlos Veiga

20/09/1999

Revisão 1

Teadit Juntas Ltda.
Av. Mercedes Benz, 390
13055-720 Campinas - SP - Brazil
Phone : 55 19 225-5022 • Fax: 55 19 225-5614
E-mail : teaditj@teadit.com.br

1. Objetivo:

Esclarecer sobre os tipos, aplicações, dimensionamento e tolerâncias de juntas para Trocadores de Calor tipo “Shell and Tube”.

2. Considerações Iniciais:

A Teadit desenvolveu, baseada em tecnologia europeia, um novo conceito de juntas para Trocador de Calor. Embora este produto esteja no mercado há muitos anos, ainda existem usuários que, por desconhecerem as suas vantagens, relutam em utilizá-las.

Com o advento dos Postos de Serviço Teadit, e o grande impacto provocado no mercado, temos verificado uma ação dos nossos concorrentes no sentido de manter as antigas especificações. A razão desta pressão é que o Sistema Teadit, ao contrário dos concorrentes, permite a fabricação no campo, sem redução de nível de qualidade. O sistema de fabricação dos nossos concorrentes, além de não oferecer produtos com o mesmo nível de qualidade da Teadit, não permite a fabricação no campo.

3. Tipos de Trocadores de Calor:

Existem inúmeros tipos de Trocadores de Calor, muitos deles tão incorporados ao nosso dia a dia que sequer os notamos. Por exemplo, os radiadores dos automóveis ou os aquecedores a gás das residências (boilers). Todos estes são dispositivos que promovem a troca de calor entre um fluido e outro, fazendo o resfriamento (água do radiador) ou aquecimento (água do boiler), conforme a necessidade do processo.

Nas indústrias são usados diversos tipos de Trocadores de Calor, alguns deles possuem nomes específicos como os radiadores, caldeiras, resfriadores (chillers), etc. Quando falamos de forma genérica, Trocador de Calor, podemos estar nos referindo a qualquer destes aparelhos. Entretanto, na maioria das indústrias, se interpreta como uma referência ao Trocador de Calor tipo “Shell and Tube” (Figura 1). Como o próprio nome indica são aparelhos com um casco (shell) e tubos. Um dos fluidos circula entre o casco e o lado externo dos tubos e o outro fluido no lado interno dos tubos.

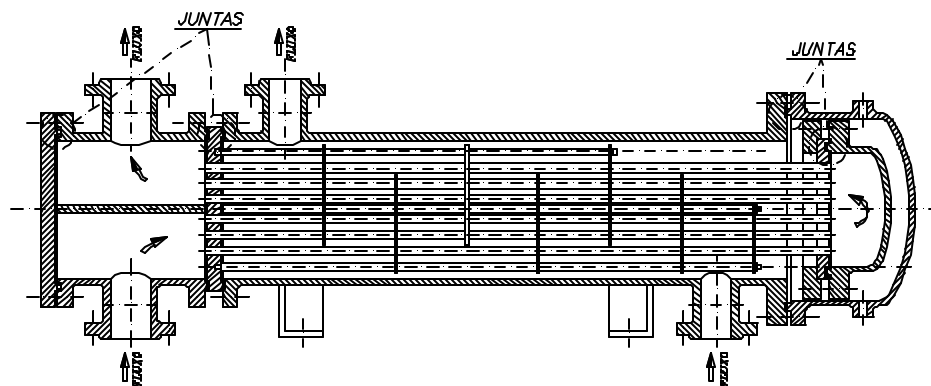


Figura 1

4. Norma TEMA

A grande maioria dos Trocadores de Calor tipo “Shell and Tube” são fabricados de acordo com a Norma “Standards of the Tubular Exchanger Manufacturers Association – TEMA”.

A Norma TEMA estabelece os critérios para o projeto, construção, teste, instalação e manutenção destes aparelhos. Alguns destes pontos são comentados a seguir:

- São definidas 3 classes de trocadores:
 - Classe R: para uso em aplicações relacionadas ao processamento de Petróleo. Considerado serviço severo.
 - Classe B: para uso na indústria química em geral.
 - Classe C: para serviço considerado moderado na indústria em geral.
- Juntas:
 - Classe R: são especificadas juntas dupla camisa (923, 926 ou 927) ou metal sólido (940, 941 ou 942) para os cabeçotes flutuantes internos, para pressões de 300 psi ou maior e para todas as juntas em contato com hidrocarbonetos. Temos visto, com frequência, alguns dos nossos concorrentes especificando outros tipos de juntas, como Grafite Flexível com inserção metálica e PTFE expandido. Estas juntas estão em desacordo com a Norma TEMA e, em caso de acidentes, podem haver questionamentos sobre a sua aplicação.
 - Classe B ou C: são especificadas juntas dupla camisa (923, 926 ou 927) ou metal sólido (940, 941 ou 942) para os 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 térmica e química com o fluido.
 - Soldagem: é necessário que a junta seja uniforme em toda a sua periferia. Sendo permitido que esta continuidade seja obtida através de soldagem, ou outro processo que produza uma ligação homogênea. Este é um dos pontos mais polêmicos. Existem empresas que preferem juntas sem solda, apesar de ser permitido pela TEMA. Porém, esta é uma exigência que não pode ser atendida, uma vez que, a partir de determinada dimensão não existem, disponíveis no mercado, chapas que permitam fabricar as juntas sem solda.
 - A norma recomenda sempre que o aparelho for aberto, o fechamento seja com juntas novas (não usadas), independente do tipo ou material. Com frequência somos questionados sobre a possibilidade de reutilizar juntas, a norma desaconselha esta prática.
 - Divisões soldadas: a Norma TEMA não menciona este aspecto construtivo.
 - Dureza dos materiais das juntas: com frequência recebemos solicitações de juntas 923 com especificação da dureza. A Norma TEMA não menciona necessidade de controle desta característica. Entretanto, como as juntas 923 e 927 possuem um enchimento macio (Graflex), que é o principal agente de deformação e assentamento, a dureza não é crítica como em uma junta de metal sólido, onde é um requisito fundamental. Além deste aspecto, não é possível, por causa do enchimento, medir a dureza da junta acabada. A medição da dureza da chapa metálica, em razão da sua espessura (0.4 mm a 0.5 mm) exige equipamento especial.

5. Tipos de Juntas – Recomendação Teadit

- a recomendação da Teadit é seguir a Norma TEMA especificando, de acordo com cada segmento industrial e fluido, a junta mais adequada:
 - Papelão Hidráulico: para uso geral, exceto nos cabeçotes flutuantes.
 - Tipos 923 (Figura 2) e, de preferência 927 (Figura 3): para indústria química, petroquímica e demais indicações da norma TEMA.

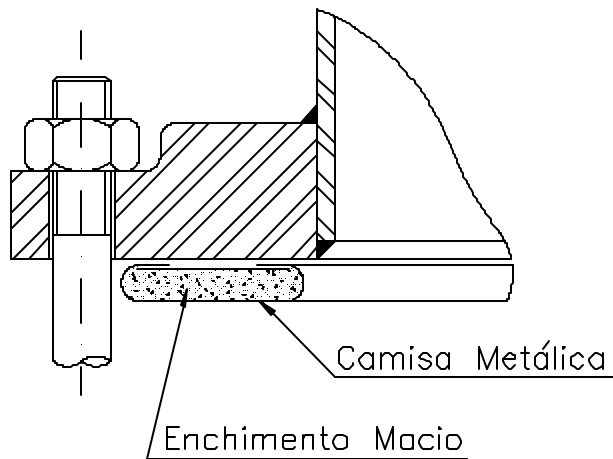


Figura 2

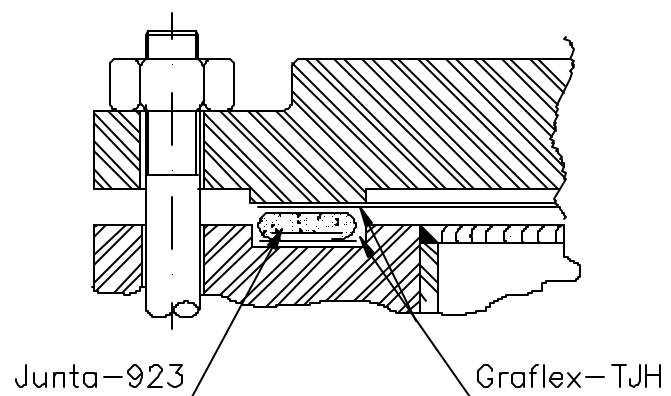


Figura 3

- Tipo 942 (Figura 4): para altas pressões.

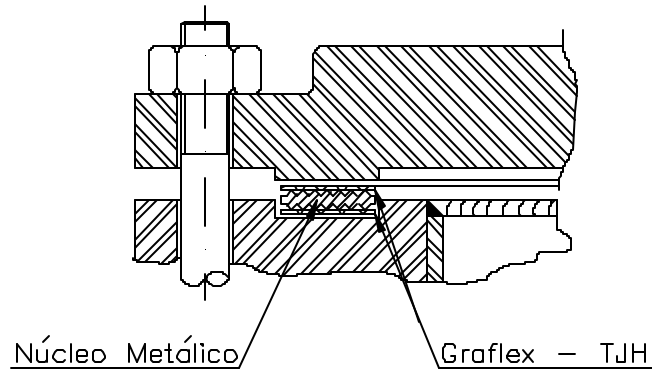


Figura 4

- Não recomendamos o uso de Graflex ou juntas de grafite com alma metálica ou Quimflex. Estes materiais são muito sensíveis ao excesso de aperto. Os flanges dos Trocadores de Calor são tipo lingüeta e ranhura ou macho-e-fêmea, possuindo área de vedação muito reduzida, exercem uma pressão de esmagamento muito elevada, extrudando o material da junta.
- Sempre que houver ciclo térmico é recomendável o uso do Sistema Teadit SMART (Carga Constante).

6. Tolerâncias de Fabricação

As tolerâncias devem obedecer às recomendações mostradas na Tabela 1 e Figura 5.

Tabela 1
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	

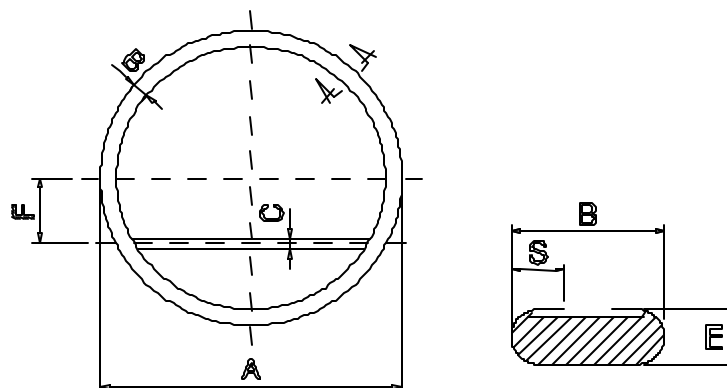


Figura 5

7. Solda das Divisões

A solda das divisões deve ser de tal forma que não se projete além da superfície da junta, conforme Figura 6.

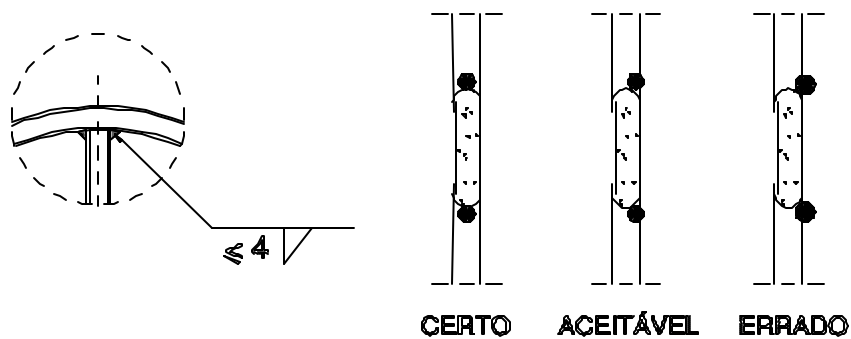


Figura 6