

Projeto de Permutador de Calor de Placas Gaxetado

Especificação

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. A Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma é a responsável pela adoção e aplicação das suas seções, subseções e enumerações.

Requisito Técnico: Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não segui-la ("não-conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada: Prescrição que pode ser utilizada nas condições previstas por esta Norma, mas que admite (e adverte sobre) a possibilidade de alternativa (não escrita nesta Norma) mais adequada à aplicação específica. A alternativa adotada deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter não-impositivo. É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Cópias dos registros das "não-conformidades" com esta Norma, que possam contribuir para o seu aprimoramento, devem ser enviadas para a CONTEC - Subcomissão Autora.

As propostas para revisão desta Norma devem ser enviadas à CONTEC - Subcomissão Autora, indicando a sua identificação alfanumérica e revisão, a seção, subseção e enumeração a ser revisada, a proposta de redação e a justificativa técnico-econômica. As propostas são apreciadas durante os trabalhos para alteração desta Norma.

"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, de uso interno na PETROBRAS, e qualquer reprodução para utilização ou divulgação externa, sem a prévia e expressa autorização da titular, importa em ato ilícito nos termos da legislação pertinente, através da qual serão imputadas as responsabilidades cabíveis. A circulação externa será regulada mediante cláusula própria de Sigilo e Confidencialidade, nos termos do direito intelectual e propriedade industrial."

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GT (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e de suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e por suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SC (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das Subsidiárias). Uma Norma Técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a Norma Técnica PETROBRAS [N-1](#). Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

CONTEC

 Comissão de Normalização
Técnica

SC - 02

Caldeiraria

Prefácio

Esta Norma tem como base a API [STD 662 - Part 1](#) (Segunda Edição).

1 Escopo

1.1 Esta Norma complementa a API [STD 662 - Part 1](#) e estabelece as condições exigíveis para o projeto mecânico, seleção de material, fabricação, inspeção e condicionamento de permutador de calor de placa gaxetado, para fluidos de processo e utilidades.

1.2 A vida útil do equipamento deve ser de 20 anos. Para as placas e gaxetas, a vida útil deve ser definida de acordo com as condições operacionais de cada projeto. As tolerâncias de corrosão requeridas, onde aplicável, devem constar na folha de dados do equipamento.

1.3 Desenhos detalhados do permutador, contendo dimensões totais, pesos dos componentes (conjunto de placas e pedestal), além dos pesos cheio e vazio, assim como outros detalhes, tais como, classe de pressão dos flanges, espessuras de placas, configuração e ângulo de *Chevron* devem ser considerados como 'Projeto Mecânico'.

1.4 Esta Norma não cobre os requisitos para permutadores de calor soldados por difusão, permutadores de calor tipo casco e placas, nem permutadores de calor soldados do tipo "bloco".

1.5 Esta Norma se aplica a procedimentos iniciados a partir da data de sua emissão.

1.6 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 Referências Normativas

Os documentos mencionados a seguir são indispensáveis para a aplicação desta Norma.

PETROBRAS [N-2](#) - Revestimento Anticorrosivo de Equipamento Industrial;

PETROBRAS [N-13](#) - Requisitos Técnicos para Serviços de Pintura;

PETROBRAS [N-1707](#) - Projeto de Vaso de Pressão com Revestimento Metálico;

PETROBRAS [N-2054](#) - Acessórios Interno e Externo de Vaso de Pressão;

ABNT [NBR 6123](#) - Forças Devidas ao Vento em Edificações;

ABNT [NBR 12555](#) - Trocadores de calor - Terminologia;

API [STD 662 Part 1](#) - Plate-and-frame Heat Exchangers for General Refinery Service;

ASME Boiler and Pressure Vessel Code - [Section V](#) - Nondestructive Examination;

ASME Boiler and Pressure Vessel Code - Section VIII, [Division 1](#) - Rules for Construction of Pressure Vessels;

ASME Boiler and Pressure Vessel Code - Section VIII, [Division 2](#) - Rules for Construction of Pressure Vessels - Alternative Rules;

ASME Boiler and Pressure Vessel Code - [Section IX](#) - Qualification Standard for Welding, Brazing and Fusing Procedures; Welders; Brazers; and Welding, Brazing and Fusing Operators;

ASME [B16.5](#) - Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS ½ Through NPS 24 Metric/Inch Standard;

ASME [B16.47](#) - Large Diameter Steel Flanges NPS 26 Through NPS 60 Metric/Inch Standard;

ASME [PCC-1](#) - Guidelines for Pressure Boundary Bolted Flange Joint Assembly;

ASTM [B850](#) - Standard Guide for Post-Coating Treatments of Steel for Reducing the Risk of Hydrogen Embrittlement;

ASTM [D471](#) - Standard Test Method for Rubber Property-Effect of Liquids;

ASTM [F1940](#) - Standard Test Method for Process Control Verification to Prevent Hydrogen Embrittlement in Plated or Coated Fasteners;

ISO [34](#) - Rubber, Vulcanized or Thermoplastic - Determination of Tear Strength;

ISO [37](#) - Rubber, Vulcanized or Thermoplastic - Determination of Tensile Stress-strain Properties;

ISO [48](#) - Rubber, Vulcanized or Thermoplastic - Determination of Hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD);

ISO [815-1](#) - Rubber, Vulcanized or Thermoplastic - Determination of Compression Set Part 1: At ambient or elevated temperatures;

ISO [1817](#) - Rubber, Vulcanized or Thermoplastic - Determination of the Effect of Liquids;

ISO [2781](#) - Rubber, Vulcanized or Thermoplastic - Determination of Density AMD;

ISO [8501-1](#) - Preparation of Steel Substrates before Application of Paints and Related Products - Part 1: Rust Grades and Preparation Grades of Uncoated Steel Substrates and of Steel Substrates after Overall Removal of Previous Coatings;

ISO [12944-2](#) - Paints and Varnishes – Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems - Part 1: General Introduction;

ISO [20340](#) - Paints and Varnishes - Performance Requirements for Protective Paint Systems for Offshore and Related Structures;

ISO [23936](#) - Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries – Non Metallic Materials in Contact with Media Related to Oil and Gas Production.

3 Termos e Definições

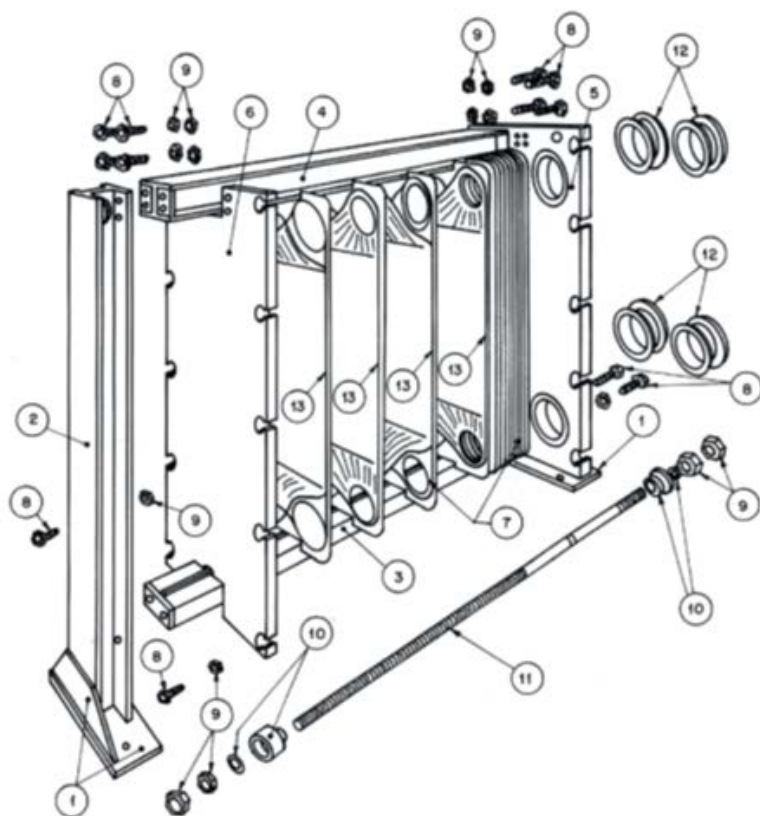
Para os efeitos deste documento aplicam-se os termos e definições da API [STD 662 - Part 1](#) e os seguintes.

3.1

Permutador de calor de placas

Equipamento composto por um conjunto de placas gaxetadas e sua estrutura de suportação.

NOTA A Figura 1 mostra os componentes típicos de um permutador de calor de placas.



1. Suportes da estrutura.
2. Coluna vertical de suporte.
3. Barramento guia inferior.
4. Barramento superior.
5. Placa fixa de estrutura.
6. Placa móvel de pressão.
7. Placas de troca térmica.
8. Parafusos.
9. Porcas.
10. Mancal/rolamentos.
11. Tirantes.
12. Bucha de passagem.
13. Gaxetas de vedação.

Figura 1 – Componentes típicos de permutador de placas gaxetado de passe único

3.2

Placa de troca térmica

Chapa de material prensada ou conformada contra uma matriz corrugada através da qual ocorre a troca térmica entre os fluidos.

3.3

Placas finais

Duas placas, uma em cada extremidade, que impedem que os fluidos no interior do permutador de placas entrem em contato com a estrutura.

3.4

Placa intermediária de reforço

Placa inserida no conjunto de placas para proporcionar maior rigidez ao conjunto.

3.5**Bandeja**

Bandeja capaz de coletar gotejamentos oriundos do conjunto de placas do permutador de calor.

3.6**Serviço de troca térmica**

Um ou mais permutadores de calor de placas para uma carga térmica total especificada.

3.7**Estrutura**

Estrutura que proporciona suporte estrutural e de contenção de pressão de um permutador de calor de placas.

3.8**Área de transferência de calor**

Soma das áreas das superfícies de um lado de todas as placas em contato com ambos os fluidos.

NOTA: As áreas das placas finais não são incluídas.

3.9**Número do item (TAG)**

Número de identificação do comprador para um permutador de calor de placa.

3.10**Profundidade da placa (p)**

Profundidade da corrugação de uma placa comprimida após montagem.

3.11**Gap da placa (b)**

Metade da altura do canal formado entre duas placas comprimidas após montagem.

3.12**Ângulo de inclinação da ranhura da placa (Chevron) (ϕ)**

Ângulo formado entre o padrão da placa corrugada e a vertical.

3.13**Passo da corrugação da placa (p_t)**

Distância entre duas cristas consecutivas da placa

NOTA: As dimensões definidas nos itens 3.10 a 3.13 estão ilustradas na Figura 2.

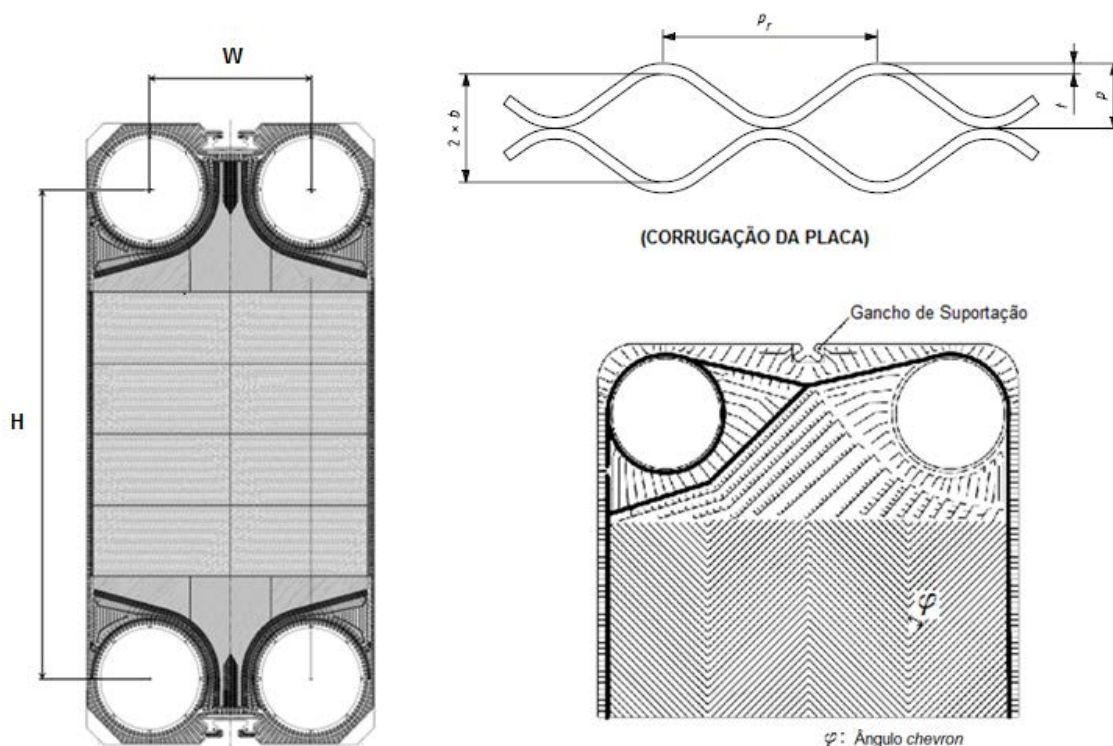


Figura 2 – Definições geométricas da placa

3.14

Conjunto de placas

Agrupamento de todas as placas contidas dentro de uma estrutura.

3.15

Comprimento do conjunto de placas

Distância entre as faces internas das placas fixa e móvel, após a montagem final do conjunto.

3.16

Furos de passagem

Aberturas na placa para entrada e saída dos fluidos.

3.17

Código de projeto para vasos de pressão

Norma reconhecida de vasos de pressão especificada ou acordada pelo comprador.

3.18

Código de soldagem estrutural

Código reconhecido de soldagem estrutural especificado ou acordado pelo comprador.

3.19

Capa Protetora

Cobertura removível para o topo e as laterais do conjunto de placas do permutador de calor de placa, que proporciona a proteção em caso de vazamento por jato ou fogo.

3.20

Projetista/Fabricante

É a empresa ou organização responsável pelo projeto térmico e mecânico, fabricação e teste do permutador de calor.