	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº: ET-3010.00-1200-456-PPC-002						
	CLIENT:	PETROBRAS						FOLHA: 1 de 11	
	PROGRAM:	PLACAS PARA PERMUTADORES À PLACAS							
	AREA:								
CENPES/PDEP/TPP	TITLE: PLACAS PARA PERMUTADORES DE CALOR DO TIPO PLACAS GAXETADAS								
ÍNDICE DE REVISÃO									
REV.	DESCRIÇÃO DAS MODIFICAÇÕES								
0	ORIGINAL								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	25/04/2019								
PROJETO	CENPES								
EXECUÇÃO	ANDRE SAMPAIO								
VERIFICAÇÃO	DILMA								
APROVAÇÃO	ZOGHBI								
AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
FORMULÁRIO PERTENCENTE A NORMA PETROBRAS N-381 REV. H ANEXO A – FIGURA A-1									

1. INTRODUÇÃO

Essa especificação técnica (ET) estabelece os requisitos técnicos para fornecimento de placas de troca térmica (sem gaxetas instaladas) para permutadores de calor do tipo placas gaxetadas (PHE – *Plate Heat Exchanger*).

No caso de fornecimento de placas de troca térmica com gaxetas instaladas, o Fabricante deverá também atender os requisitos da especificação técnica de gaxetas (ET-3010.00-1200-456-PPC-001).

Essa ET foi elaborada para ser utilizada em permutadores de calor do tipo placas gaxetadas de grande porte.

São classificados como permutadores de grande porte aqueles cujo diâmetro do bocal excede 200 mm.

Permutadores de menor criticidade e/ou de menor porte podem ter requisitos técnicos diferenciados para avaliação das placas.

Os requisitos para placas de permutadores de calor do tipo placas gaxetadas, conforme esta Especificação Técnica, visam a aplicações internas ao Sistema Petrobras. A Petrobras não se responsabiliza quanto ao uso, fora do Sistema Petrobras, dos equipamentos qualificados conforme este documento.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

API 662 Part 1 Plate Heat Exchangers for General Refinery Services. Part 1 - Plate-and-Frame Heat Exchangers.

ET-3010.00-1200-456-PPC-001 Especificação Técnica de Gaxetas para Permutadores de Calor do tipo placas gaxetadas – tipos EPDM, HNBR e NBR.

3. SIGLAS OU ABREVIações

PHE	<i>Plate Heat Exchanger</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NBR	<i>Nitrile Butadiene Rubber</i>
EPDM	<i>Ethylene Propylene Diene Methylene Rubber</i>
HNBR	<i>Hydrogenated Nitrile Butadiene Rubber</i>
RM	<i>Requisição de Material</i>
FD	<i>Folha de Dados</i>
ET	<i>Especificação Técnica</i>
API	<i>American Petroleum Institute</i>

4. REQUISITOS TÉCNICOS

Os requisitos técnicos descritos nesta seção são referentes a testes ou comprovações documentais.

Placas de troca térmica para permutadores de calor podem ser classificadas de acordo com as seguintes características:

- Material de fabricação (ex. Titânio grau 1, Aço Inoxidável 316L, etc);
- Modelo do permutador (ex.: TL35-BFD, GLP-230, etc);
- Espessura da placa (geralmente entre 0,5 mm e 0,8 mm);
- Configuração (ex.: “H”, “L”, etc);

Os requisitos técnicos apresentados nessa especificação técnica são aplicáveis para qualquer placa para permutador de calor, independente do modelo, material de fabricação, espessura ou configuração.

Para atender os requisitos dessa especificação, não é necessário que o Fabricante submeta a análise todos os possíveis modelos, configurações, espessuras e materiais possíveis para placas de permutadores. Entretanto, caso deseje fornecer uma determinada placa, essa placa específica (material, modelo, espessura e configuração) deve ser submetida à análise dos requisitos técnicos dessa ET.

As placas para permutadores devem atender os Requisitos Gerais (disposto no item 4.1) e os Requisitos Específicos (item 4.2). Além disso, o fabricante deverá emitir o relatório de inspeção das placas a serem fornecidas, atendendo aos requisitos do item 4.3 (Inspeção das placas).

A Petrobras informa que em qualquer momento após a conclusão do processo de compra de placas (quando as placas já estiverem sob a responsabilidade da Petrobras), poderá realizar inspeções e/ou avaliações no produto entregue pelo Fabricante. Se verificado algum defeito ou desvio com relação aos requisitos exposto nessa ET, o Fabricante estará sujeito às sanções previstas em contrato.

A Petrobras informa que em qualquer momento após a conclusão do processo de compra de placas (quando as placas já estiverem sob a responsabilidade da Petrobras), realizará avaliações do desempenho de troca térmica e perda de carga das placas fornecidas. Se verificado desempenho incompatível com o referente ao modelo de placas fornecido, o Fabricante estará sujeito às sanções previstas em contrato.

4.1. Requisitos Gerais

- 4.1.1. Todas as placas deverão ser devidamente identificadas através de sinete ou marcação na própria placa, com número de série e informações de rastreabilidade com o certificado de material;
- 4.1.2. Não é aceito o fornecimento de placas de troca térmica recondiçionadas, mantidas ou que já tenham sido utilizadas. Todas as placas fornecidas deverão ter sofrido apenas os esforços devido à conformação inerente ao processo de fabricação original;
- 4.1.3. Não serão aceitas placas reparadas pontualmente com solda.
- 4.1.4. Todas as placas fornecidas devem ser estar ausente de defeitos superficiais ou passantes (trincas, pites, riscos, arranhões, etc);

- 4.1.5. O Fabricante deve apresentar o certificado de qualidade do material das placas, contendo os resultados dos testes de composição química e propriedades mecânicas, segundo padrão ASTM referente ao material das placas em análise.
- 4.1.6. O Fabricante deve garantir que as placas fornecidas sejam projetadas para as condições operacionais informadas na documentação enviada em cada processo de aquisição de placas, bem como também projetadas para suportar os esforços durante o procedimento de fechamento do permutador (onde as placas são comprimidas);
- 4.1.7. O Fabricante deve seguir as recomendações da API 662 Part1 para assegurar desempenho e tempo de vida, adequados durante a operação;
- 4.1.8. O Fabricante deve garantir que todas as placas fornecidas possuam geometria correspondente ao modelo de placa fornecido.
- 4.1.9. O Fabricante deverá garantir que as placas fornecidas possuam desempenho de troca térmica e perda de carga correspondente ao modelo de placa fornecido.
- 4.1.10. As placas devem ser entregues em uma embalagem que garanta a proteção das mesmas durante o transporte e armazenagem. As placas devem estar travadas na embalagem, de modo a não permitir o deslocamento das mesmas durante o transporte. O número máximo de placas empilhadas numa mesma caixa é 125 (cento e vinte cinco) unidades.

4.2. Requisitos Específicos

A Figura 1 apresenta as principais dimensões referente à uma placa de troca térmica.

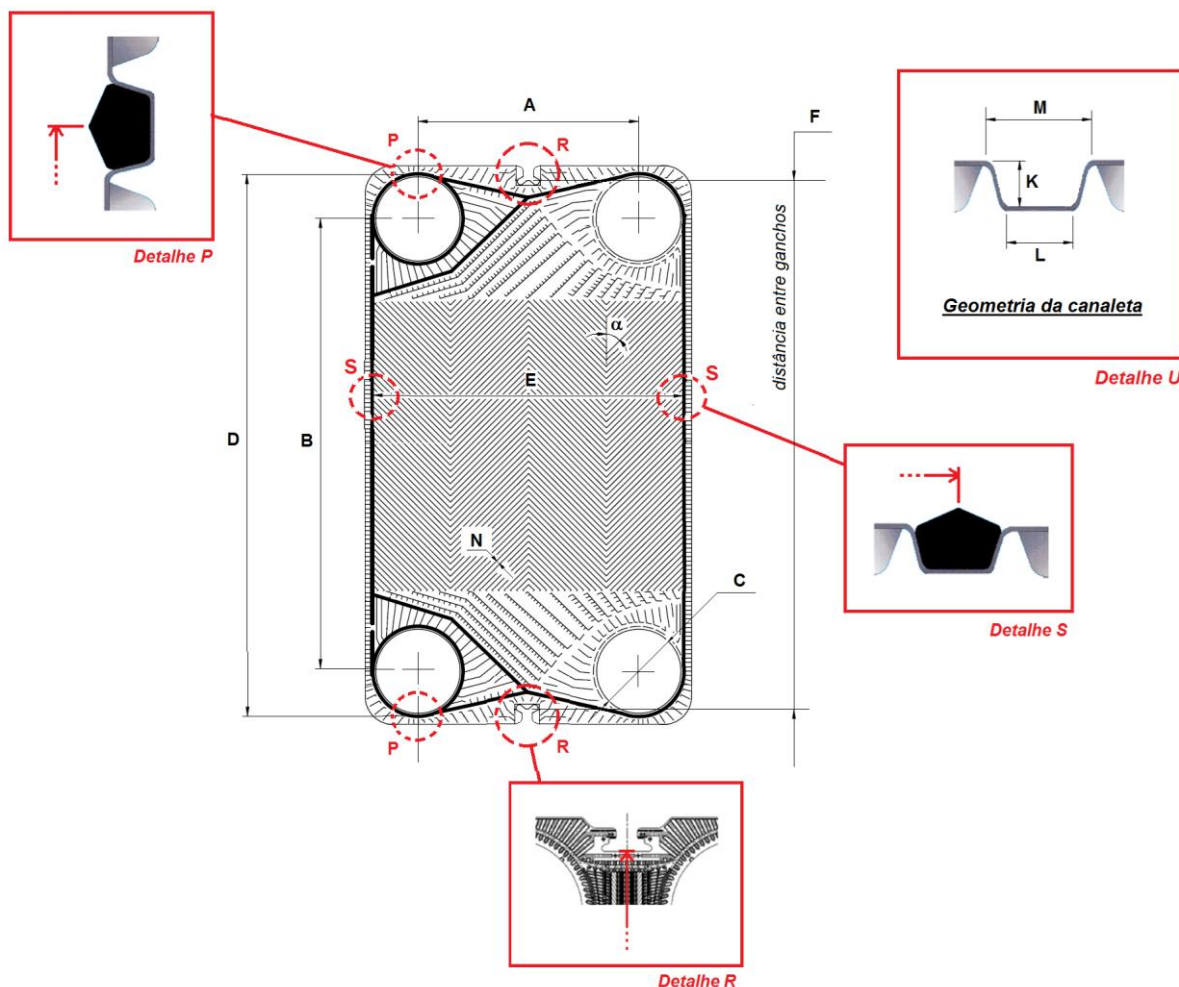


Figura 1 – Indicação das dimensões gerais de uma placa de PHE.

A Tabela 1 apresenta as dimensões ilustradas na Figura 1 acrescido dos valores referente à área de troca térmica por placa (S_p) e espessura da placa (e).

Para atendimento aos requisitos específico, o Fabricante das placas deverá preencher a Tabela 1 com os valores nominais e tolerância de fabricação referente ao modelo de placa a ser fornecido para a Petrobras, ou então que o

Fabricante das placas seja o mesmo fabricante original do modelo de permutador para qual essas placas se destina.

Os valores dos dimensionais e tolerância de fabricação devem estar de acordo com os valores referentes ao modelo de placa em questão.

Tabela 1

Valores nominais (e tolerância de fabricação) a serem informados pelo Fabricante.

Dimensionais			Descrição da medida
A	nominal	mm	Distância horizontal entre centro dos furos.
	tolerância	± mm	
B	nominal	mm	Distância vertical entre centro dos furos.
	tolerância	± mm	
C	nominal	mm	Diâmetro dos furos.
	tolerância	± mm	
D	nominal	mm	Altura da placa medida entre os centros da gaxeta (ver detalhe "P" da Figura 1).
	tolerância	± mm	
E	nominal	mm	Largura da placa medida entre os centros da gaxeta (detalhe "S" da Figura 1).
	tolerância	± mm	
F	nominal	mm	Distância entre ganchos (detalhe "R" da Figura 1).
	tolerância	± mm	
K	nominal	mm	Profundidade da corrugação (ver detalhe "U" da Figura 1).
	tolerância	± mm	
L	nominal	mm	Largura da base da canaleta da gaxeta (detalhe "U" da Figura 1).
	tolerância	± mm	
M	nominal	mm	Maior largura da canaleta da gaxeta (detalhe "U" da Figura 1).
	tolerância	± mm	

N	nominal		mm	Passo da corrugação.
	tolerância	±	mm	
α	nominal		°	Ângulo Chevron (referenciado com relação à vertical – ver Figura 1).
S_p	Nominal		mm ²	Área de troca térmica por placa.

O Fabricante deve informar na Folha de Dados (FD) disponibilizada pela Petrobras, os valores nominais e tolerância de fabricação dos dimensionais apresentados na Tabela 1.

NOTA: Se houver alguma variação da geometria da canaleta ao longo da extensão da placa, o Fabricante deverá informar as dimensões características da canaleta para todas as variações encontradas. À título de exemplo, existem alguns modelos de placas que realizam uma pré-deformação na canaleta na área referente à diagonal não suportada.

IMPORTANTE: Para comprovar o atendimento aos requisitos técnicos específicos, o Fabricante das placas apenas está dispensado de apresentar a Tabela 1 preenchida com as informações solicitadas se for também o fabricante original do permutador para qual essas placas se destinam.

4.3. Inspeção das placas

O fabricante deverá selecionar 5% das placas fornecidas ou em 10 placas, o que apresentar maior valor, para realizar a verificação das dimensões apresentadas na Tabela 2.

O Fabricante deverá emitir um relatório de inspeção das placas, indicando os valores mensurados para cada uma das dimensões apresentadas na Tabela 2, para todas as placas inspecionadas.

Além da inspeção dimensional, o fabricante também deverá realizar inspeção por líquido penetrante nas placas selecionadas com o objetivo de identificar trincas passantes. O Fabricante deverá incluir no relatório de inspeção o procedimento de inspeção por líquido penetrante utilizado e os resultados.

Após a inspeção por líquido penetrante, as placas devem ser completamente limpas.

O relatório de inspeção deverá ser entregue juntamente com as placas fornecidas.

Tabela 2

Dimensões a serem verificadas pelo Fabricante durante a inspeção das placas selecionadas.

Dimensão	Valores (mm)	Descrição da medida
A		Distância horizontal entre centro dos furos.
B		Distância vertical entre centro dos furos.
C		Diâmetro dos furos.
D		Altura da placa medida entre os centros da gaxeta (ver detalhe "P" da Figura 1).
E		Largura da placa medida entre os centros da gaxeta (detalhe "S" da Figura 1).
F		Distância entre ganchos (detalhe "R" da Figura 1).