

Teste de Pressão em Serviço de Vasos de Pressão e Caldeiras

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

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 aplicação interna na PETROBRAS e Subsidiárias, devendo ser usada pelos seus fornecedores de bens e serviços, conveniados ou similares conforme as condições estabelecidas em Licitação, Contrato, Convênio ou similar.

A utilização desta Norma por outras empresas/entidades/órgãos governamentais e pessoas físicas é de responsabilidade exclusiva dos próprios usuários."

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.

Sumário

1	Escopo	3
2	Referências Normativas	3
3	Termos e Definições.....	4
4	Condições Gerais	5
5	Requisitos de SMES.....	6
6	Teste Hidrostático de Vaso de Pressão	9
6.1	Pressão de Teste Hidrostático	9
6.2	Execução do Teste.....	9
6.3	Inspeção após o Teste.....	11
7	Teste Pneumático ou Hidropneumático em Vaso de Pressão.....	12
8	Teste Hidrostático de Caldeiras	13
9	Registro de Resultados	14
9.1	Identificação	14
9.2	Dados Gerais	14
9.3	Realização do Teste de Pressão	14

Figuras

Figura 1	- Gráfico para Definição dos Grupos de Risco para Vasos de Pressão.....	7
Figura 2	- Gráfico para Definição da Distância de Isolamento para Teste Pneumático	8
Figura 3	- Gráfico de Teste Hidrostático do Grupo de Risco 1	10
Figura 4	- Gráfico de Teste Hidrostático do Grupo de Risco 2	10
Figura 5	- Gráfico de Teste Hidrostático do Grupo de Risco 3	11
Figura 6	- Gráfico de Teste Pneumático (Grupo de Risco 1).....	13

Prefácio

O texto base desta Norma está alinhado com a última revisão da [NR-13](#), conforme Portaria nº 594 do Ministério do Trabalho e Emprego, de 28 de abril de 2014.

1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para a execução de teste de pressão em serviço de vasos de pressão e caldeiras.

1.2 Esta Norma define os critérios para seleção e aplicação de teste hidrostático, pneumático e hidropneumático.

1.3 Esta Norma define os critérios para determinação das condições a serem utilizadas na execução de testes de pressão em vasos de pressão e caldeiras, quando aplicável, no cumprimento das Inspeções de Segurança previstas na [NR-13](#), para certificação ou recertificação do equipamento ou quando executado por decisão do profissional habilitado.

1.4 Esta Norma não se aplica ao teste de pressão em fábrica ou no campo sob a responsabilidade do fabricante ou montadora. Para estas situações o teste de pressão deve ser realizado de acordo com normas de projeto, fabricação e montagem do equipamento (PETROBRAS [N-253](#), [N-268](#) e [N-269](#)).

1.5 Esta norma não se aplica a teste de estanqueidade.

1.6 Esta Norma se aplica a procedimentos iniciados a partir da data de sua edição.

1.7 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos.

[NR-13](#) - Caldeiras e Vasos de Pressão;

Portaria nº 594 do Ministério do Trabalho e Emprego, de 28 de abril de 2014;

PETROBRAS [N-253](#) - Projeto de Vaso de Pressão;

PETROBRAS [N-268](#) - Fabricação de Vaso de Pressão;

PETROBRAS [N-269](#) - Montagem de Vaso de Pressão;

PETROBRAS [N-1807](#) - Medição de Recalque de Fundações no Teste Hidrostático de Equipamentos;

PETROBRAS [N-2162](#) - Permissão para Trabalho;

ASME [PCC-2](#) - Repair of Pressure Equipment and Piping.

3 Termos e Definições

Para os propósitos desta Norma são adotados os termos e definições indicadas em 3.1 a 3.10.

3.1

grupo de risco

classificação do potencial de danos de um teste de pressão de um determinado sistema, sendo que, o maior potencial de risco é o grupo 1 e menor, o grupo 3

3.2

inspeção de segurança inicial

inspeção realizada em vasos de pressão e caldeiras novos, antes de sua entrada em operação, no local definitivo de instalação, devendo compreender exame externo e interno, conforme definido na [NR-13](#). A execução do Teste Hidrostático na inspeção de segurança inicial é mandatória para equipamentos não testados em fábrica, montados no campo ou sem evidência documental de que o teste foi realizado

3.3

NR-13

Norma Regulamentadora que estabelece regras compulsórias a serem seguidas no projeto, operação, inspeção e manutenção de caldeiras e vasos de pressão instalados em unidades industriais e outros estabelecimentos públicos no Brasil, como definido no corpo da norma

3.4

PMTA (Pressão Máxima de Trabalho Admissível)

pressão manométrica máxima de trabalho permitida, definida pelo PH, em função do projeto e condições físicas do equipamento

3.5

Profissional Habilitado (PH)

aquele que tem competência legal para o exercício da profissão de engenheiro nas atividades referentes a projeto de construção, acompanhamento de operação e manutenção, inspeção e supervisão de inspeção de caldeiras e vasos de pressão, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no país

3.6

SMES

Segurança, Meio Ambiente, Eficiência Energética e Saúde

3.7

teste de estanqueidade

teste realizado com a finalidade de atestar a capacidade de retenção de fluido, sem vazamentos, em equipamentos, tubulações e suas conexões, antes de sua entrada ou retorno à operação

3.8

teste de pressão

teste por meio de fluido compressível ou incompressível ou uma mistura de ambos, até um dado valor de pressão, com a finalidade de avaliar a integridade, estanqueidade e a resistência estrutural dos componentes sujeitos à pressão, dentro das condições estabelecidas para a sua realização

3.9

teste hidrostático

teste de pressão no qual o fluido utilizado é tipicamente a água

3.10**teste pneumático**

teste de pressão no qual o gás utilizado é tipicamente o nitrogênio ou ar

4 Condições Gerais

4.1 Após reparos que exijam soldas em componentes de pressão o PH deve avaliar a necessidade de realização de teste de pressão nos vasos de pressão e caldeiras.

4.2 Os testes de pressão somente podem ser realizados após a execução dos Ensaios não Destrutivos especificados pelos códigos de projeto e normas aplicáveis.

4.3 Prazos mínimos recomendados para execução do teste de pressão após soldagem ou tratamento térmico em partes pressurizadas:

- a) imediatamente após - para aços-carbono de baixa e média resistências e aços inoxidáveis austeníticos série 300;
- b) 24 horas após - para aços de baixa liga com teor de cromo < 5 %;
- c) 48 horas após - para aços de alta resistência - carbono micro ligado.

NOTA Estes prazos podem ser redefinidos a critério do PH. **[Prática Recomendada]**

4.4 As características do fluido de teste não devem provocar a deterioração do equipamento, devendo ser adequada a sua qualidade e/ou realizada uma descontaminação posterior.

NOTA O teor máximo de cloretos permitido na água deve ser conforme definido pelo projeto, porém sempre igual ou inferior a 50 ppm para equipamentos fabricados com aços inoxidáveis austeníticos, duplex, super duplex ou com revestimento interno desses materiais.

4.5 O equipamento a ser testado deve ser isolado eletricamente de qualquer parte em que se realizem serviços que possam induzir a passagem de corrente elétrica e por em risco os trabalhadores e a instalação.

4.6 O equipamento ou a tubulação a ser testado deve ser isolado com raquetes ou Figura 8 dos equipamentos que não fazem parte do teste. No caso que não tenha local apropriado para instalar raquete ou Figura 8, deve ser realizada uma Análise de Riscos para liberação do teste.

4.7 As seguintes condições devem ser verificadas quando da realização de teste de pressão em um sistema composto por mais de um equipamento e/ou tubulações conectadas:

- a) a pressão de teste deve ser limitada pelo componente de menor pressão máxima admissível;
- b) a pressão de teste do sistema deve ser estabelecida de forma a atender isoladamente os valores exigidos para qualquer dos equipamentos interligados, considerando o nível de tensão aplicada e a resistência mecânica de cada parte do conjunto.

4.8 A necessidade de realização do teste de recalque deve ser definida pelo PH. Caso seja realizado o teste de recalque ele deve atender os requisitos da PETROBRAS [N-1807](#).