

INSPEÇÃO DE TUBOS NÃO-FERROMAGNÉTICOS POR CORRENTES PARASITAS

Procedimento

CONTEC

Comissão de Normas
Técnicas

SC – 27

Ensaios Não-Destrutivos

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. O Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma é o responsável pela adoção e aplicação dos itens da mesma.

Requisito Mandatório: Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não seguí-la ("não-conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "dever", "ser", "exigir", "determinar" e outros verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada (não-mandatória): 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "recomendar", "poder", "sugerir" e "aconselhar" (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 aprimoramento da mesma, 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, o item a ser revisado, 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 Companhia, 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 – GTs (formados por especialistas da Companhia e das suas Subsidiárias), são comentadas pelos Representantes Locais (representantes das Unidades Industriais, Empreendimentos de Engenharia, Divisões Técnicas e Subsidiárias), são aprovadas pelas Subcomissões Autoras – SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando os Órgãos da Companhia e as Subsidiárias) e aprovadas pelo Plenário da CONTEC (formado pelos representantes das Superintendências dos Órgãos da Companhia e das suas Subsidiárias, usuários das normas). Uma norma técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 (cinco) anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a norma PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as normas técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

INSPEÇÃO DE TUBOS NÃO-FERROMAGNÉTICOS POR
CORRENTES PARASITAS
(Procedimento)

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa os parâmetros que devem constar no procedimento de ensaio não-destrutivo por meio de correntes parasitas aplicável a inspeção de tubos não-ferromagnéticos.

1.2 Esta Norma se aplica na detecção e avaliação de descontinuidades tais como trincas, corrosão localizada, corrosão generalizada, redução e medição de espessura de parede do tubo.

2 DEFINIÇÕES

Para os fins desta Norma são adotadas as definições de 2.1 a 2.9.

2.1 Sonda Superficial

É aquela composta de um ou mais enrolamentos, onde cada enrolamento é responsável pela inspeção de um setor da circunferência do tubo.

2.2 Sonda Envolvente

É aquela em que o tubo a ser inspecionado é envolvido pelo enrolamento da sonda.

2.3 Sonda Interna

É aquela em que o enrolamento está disposto circunferencialmente ao tubo e envolvido pelo tubo.

Propriedade da PETROBRAS Palavras-chave: Tubos Não-Ferromagnéticos
- Correntes Parasitas.

2.4 Técnica de Ensaio Absoluto

É aquela na qual a medida realizada é feita sem uma referência ou comparação com um padrão.

2.5 Técnica Diferencial

É aquela na qual a medida realizada é feita com uma comparação ou referência a um padrão.

2.6 Técnica por Comparação Externa

É uma técnica diferencial em que o padrão de referência não é o tubo inspecionado.

2.7 Técnica por Comparação Interna

É uma técnica diferencial em que o padrão de comparação é uma região do próprio tubo inspecionado.

2.8 Fator de Enchimento (sonda interna)

É a relação entre o quadrado do diâmetro da sonda e o quadrado do diâmetro interno do tubo inspecionado.

2.9 Fator de Enchimento

É a relação entre o quadrado do diâmetro interno da sonda e o quadrado do diâmetro externo do tubo inspecionado.

3 INSPEÇÃO

3.1 Procedimento de Inspeção

3.1.1 Devem constar os seguintes itens, na seqüência indicada:

- (a) objetivo, citando se o tubo está montado ou não no equipamento;
- (b) normas de referência;
- (c) normas de fabricação do tubo, com ou sem costura, diâmetro, espessura e comprimento;

- (d) aparelhagem, citando fabricante, modelo, número e faixas de frequência, forma de apresentação dos sinais (osciloscópio, indicador analógico ou digital);
- (e) tipo de sonda (superficial, interna ou envolvente), dimensões, citando fabricante e modelo;
- (f) técnica a ser usada (diferencial ou absoluta, por comparação externa ou interna);
- (g) padrões de calibração;
- (h) método de calibração;
- (i) condição superficial e método de preparação da superfície, se necessário;
- (j) velocidade de inspeção;
- (l) requisitos adicionais;
- (m) sistemática de identificação e rastreabilidade;
- (n) formulário para relatório de registro dos resultados.

3.1.2 O procedimento deve ter o nome do emitente (órgão da PETROBRAS ou firma executante), ser numerado e ter indicação da revisão.

3.2 Registro dos Resultados

3.2.1 Os resultados do ensaio devem ser registrados por meio de um sistema de identificação e rastreabilidade que permita correlacionar o local ensaiado com o relatório e vice-versa.

3.2.2 Deve ser emitido um relatório contendo:

- (a) nome do emitente (órgão da PETROBRAS ou firma executante);
- (b) identificação numérica do registro dos resultados;
- (c) identificação do tubo e/ou equipamento;
- (d) número e revisão do procedimento;
- (e) registro dos resultados;
- (f) normas e/ou valores de referência para interpretação dos resultados;

- (g) laudo indicando aceitação, rejeição ou recomendação de ensaio complementar;
- (h) data;
- (i) identificação e assinatura do inspetor responsável.

3.3 Aparelhagem

3.3.1 A aparelhagem de inspeção deve ter no mínimo:

- (a) aparelho de corrente parasitas capaz de detectar, diferenciar e avaliar os sinais provenientes de:
 - descontinuidades existentes nos tubos padrão de calibração citados em 3.5.1 e 3.5.2;
 - descontinuidades localizadas sob suportes, sob defletores de fluxo, em amassamentos e em regiões afetadas por mudança de composição química ou depósitos magnéticos;
- (b) aparelho capaz de registrar e armazenar, em tempo real, os sinais provenientes da inspeção.

3.3.2 A aparelhagem deve ser capaz de detectar e registrar falhas em ambos os lados da parede do tubo que representem, no mínimo, 20% de redução de espessura.

3.4 Tipo de Sonda

3.4.1 No caso de sonda interna ou envolvente, o fator de enchimento deve ser maior que 85%.

3.4.2 Na inspeção de tubos montados em trocador de calor, quando não for possível atingir o fator de enchimento citado em 3.4.1, deve-se utilizar sondas autocentrantes.

3.5 Padrões de Calibração

3.5.1 Detecção de descontinuidades

3.5.1.1 O padrão de calibração (Fig. 1) deve ser fabricado a partir de um tubo do mesmo material (composição química e tratamento térmico) e de mesmas dimensões (espessura e diâmetro) daquelas dos tubos a serem inspecionados.