

Pintura de Máquinas, Equipamentos Elétricos e Instrumentos

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.

1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa os procedimentos para seleção dos esquemas de pintura de equipamentos elétricos, eletrodutos, instrumentos e máquinas em aço carbono. Para efeito de aplicação desta Norma, são consideradas as máquinas e os equipamentos a seguir, conforme ABNT [NBR 16315](#):

- a) bombas;
- b) compressores;
- c) ventiladores e exaustores industriais;
- d) turbinas a gás;
- e) misturadores ou agitadores para tanques;
- f) motores (de combustão interna, elétrico e hidráulico);
- g) pontes rolantes;
- h) máquinas operatrizes e redutoras;
- i) sopradores;
- j) geradores;
- k) caixas de engrenagens;
- l) variadores hidráulicos de velocidade.

1.2 Os painéis elétricos, gabinetes e instrumentos fabricados em chapa de aço-carbono e aço carbono galvanizado devem ser revestidos conforme a PETROBRAS [N-2841](#).

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

1.4 Esta Norma contém somente Requisitos Técnicos.

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.

PETROBRAS [N-9](#) - Tratamento de Superfícies de Aço com Jato Abrasivo e Hidrojateamento;

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

PETROBRAS [N-1021](#) - Pintura de Superfícies Galvanizadas, Ligas Ferrosas e não Ferrosas, Materiais Compósitos Poliméricos;

PETROBRAS [N-2231](#) - Tinta de Etil - Silicato de Zinco - Alumínio;

PETROBRAS [N-2288](#) - Tinta de Fundo Epóxi Pigmentada com Alumínio;

PETROBRAS [N-2630](#) - Tinta Epóxi - Fosfato de Zinco de Alta Espessura;

PETROBRAS [N-2677](#) - Tinta de Poliuretano Acrílico;

PETROBRAS [N-2680](#) - Tinta Epóxi, sem Solventes, Tolerante a Superfícies Molhadas;

PETROBRAS [N-2841](#) - Qualificação e Aplicação de Revestimentos Anticorrosivos, à Base de Tintas em Pó;

PETROBRAS [N-2912](#) - Tinta Epóxi "Novolac";

- ABNT [NBR 14847](#) - Inspeção de Serviços de Pintura em Superfícies Metálicas;
- ABNT [NBR 15158](#) - Limpeza de Superfícies de Aço por Produtos Químicos;
- ABNT [NBR 15185](#) - Inspeção de Superfícies para Pintura Industrial;
- ABNT [NBR 15488](#) - Pintura Industrial - Superfície Metálica para Aplicação de Tinta - Determinação do Perfil de Rugosidade;
- ABNT [NBR 15877](#) - Pintura Industrial - Ensaio de Aderência por Tração;
- ABNT [NBR 16315](#) - Instalação e Comissionamento de Máquinas;
- ISO [2812-1](#) - Paints and Varnishes - Determination of Resistance to Liquids - Part 1: Immersion in Liquids other than Water;
- ISO [4624](#) - Paints and Varnishes - Pull-Off Test Adhesion;
- ISO [8501-1](#) - Preparation of Steel Substrates before Application of Paints and Related Products - Visual Assessment of Surface Cleanliness - Part 1: Rust Grades and Preparation Grades of Uncoated Steel Substrates and of Steel Substrates after Overall Removal of Previous Coatings;
- ISO [8503-4](#) - Preparation of Steel Substrates before Application of Paints and Related Products - Surface Roughness Characteristics of Blast-Cleaned Steel Substrates - Part 4: Method for the Calibration of ISO Surface Profile Comparators and for the Determination of Surface Profile - Stylus Instrument Procedure;
- ISO [8503-5](#) - Preparation of Steel Substrates before Application of Paints and Related Products - Surface Roughness Characteristics of Blast-Cleaned Steel Substrates - Part 5: Replica Tape Method for the Determination of the Surface Profile;
- ISO [20340](#) - Paints and Varnishes - Performance Requirements for Protective Paint Systems for Offshore and Related Structures;
- ISO [ISO/IEC 17025](#) - General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories;
- ASTM [B117](#) - Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus;
- ASTM [D610](#) - Standard Practice for Evaluating Degree of Rusting on Painted Steel Surfaces;
- ASTM [D1141](#) - Standard Practice for the Preparation of Substitute Ocean Water;
- ASTM [D2485](#) - Standard Test Methods for Evaluating Coatings for High Temperature Service;
- ASTM [D4541](#) - Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers;
- ASTM [G8](#) - Standard Test Methods for Cathodic Disbonding of Pipeline Coatings;
- NACE [WJ-2/SSPC-SP WJ 2](#) - Joint Surface Preparation Standard Waterjet Cleaning of Metals-Very Thorough Cleaning (WJ-2);
- SSPC [VIS-4/NACE VIS-7](#) - Guide and Reference Photographs for Steel Surfaces Prepared by Waterjetting;
- SSPC-[SP 11](#) - Power Tool Cleaning to Bare Metal.

3 Condições Gerais

3.1 Os esquemas de pintura especificados nesta Norma são estabelecidos considerando os ambientes corrosivos, a existência ou não de isolamento térmico e a temperatura de operação, a que estão sujeitas as máquinas, equipamentos elétricos, eletrodutos e instrumentos objeto desta Norma.

3.2 As máquinas relacionadas em 1.1 devem ser fornecidas pintadas com o esquema adequado, de acordo com o que esta Norma prescreve na Seção 4.

3.3 No caso de retoque ou pequenos reparos da pintura existente, deve ser repetido o esquema original. Caso haja impossibilidade técnica de efetuar-se jateamento abrasivo, devidamente justificada e aceita pela PETROBRAS, a preparação da superfície deve ser realizada, por ferramentas mecânico-rotativas tipo “wire bristle impact” ou “rotary flap” conforme SSPC-SP 11. Para o caso de retoques ou pequenos reparos em serviços de pintura de manutenção, sem jateamento abrasivo, utilizar a tinta de fundo epóxi pigmentada com alumínio, conforme PETROBRAS N-2288.

NOTA Atentar para os aspectos de compatibilidade entre as tintas usadas no retoque com as tintas anteriormente utilizadas.

3.4 Antes do preparo da superfície a ser pintada, fazer inspeção visual em toda a superfície, segundo as ABNT NBR 14847 e ABNT NBR 15185. Identificar os pontos que apresentarem vestígios de óleo, graxa, gordura, terra, areia, sal, resíduos de soldagem ou outros contaminantes, o grau de intemperismo em que se encontra a superfície (A, B, C ou D de acordo com a ISO 8501-1).

3.5 Para equipamentos com pintura existente, a inspeção visual deve ser de acordo com as ASTM D610 e PETROBRAS N-9.

3.6 Em quaisquer dos esquemas de pintura previstos nesta Norma, submeter à superfície a ser pintada ao processo de limpeza por ação físico-química, conforme a ABNT NBR 15158, apenas nas regiões onde, durante a inspeção, constatarem-se vestígios de óleo, graxa, gordura ou outros contaminantes. Efetuar, conforme a Tabela 1, o tratamento da superfície, utilizando jato abrasivo ou hidrojateamento.

NOTA O hidrojateamento deve ser utilizado somente em serviços de manutenção. Em obras novas, o hidrojateamento só é permitido se combinado com abrasivos.