

ANODOS DE GRAFITE

Especificação

CONTEC

Comissão de Normas
Técnicas

SC - 15

Proteção Catódica

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 segui-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-mandatária): 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.

ANODOS DE GRAFITE (especificação)

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para a encomenda, fabricação e fornecimento de anodos de grafite.

1.2 Os anodos fabricados de acordo com esta Norma são adequados para uso em sistemas de proteção catódica por corrente impressa em água (doce ou salgada) e no solo.

2 NORMAS A CONSULTAR

2.1 Da PETROBRAS

[N-1719](#) Anodos Galvânicos e Inertes (classificação).

3 CONDIÇÕES DE FABRICAÇÃO

3.1 Dimensões, massas e tolerâncias

3.1.1 As características dimensionais e massas encontram-se na Fig em anexo.

3.1.2 As tolerâncias gerais para as dimensões são as indicadas abaixo :

Cotas (mm)	Variação (%)
≥ 10 e < 50	± 10
≥ 50 e < 100	± 5
≥ 100	± 1

3.1.3 A tolerância geral de massa é de $\pm 5\%$.

3.1.4 Na ligação elétrica ao corpo do anodo deve ser usado um cabo elétrico singelo, de cobre eletrolítico recozido, têmpera mole.

3.1.5 Os anodos podem ser fabricados com dois tipos diferentes de luva termoretrátil:

- a) duas luvas, uma envolvendo o cabo elétrico e outra envolvendo a cabeça do anodo (v. Fig.);
- b) uma única luva envolvendo ao mesmo tempo o cabo elétrico e a cabeça do anodo (v. detalhe da Fig.).

3.2 Processo de fabricação

3.2.1 Cortar barras cilíndricas de grafite de diâmetro igual ao do anodo, em comprimentos adequados, conforme Fig. em anexo.

3.2.2 Preparar a cavidade, onde deve ser fixado o cabo elétrico, de acordo com o detalhe da Fig. em anexo.

3.2.3 A ligação elétrica do cabo ao anodo deve atender ao seguinte procedimento (v. Fig. anexa):

- a) envolver o cabo por uma luva termoretrátil, alcançando desde a parte inferior da massa betuminosa até um pouco acima do acabamento de composto epoxi (esta operação não é necessária quando a opção for por uma única luva termoretrátil);
- b) retirar 25 mm do isolamento do cabo;
- c) estanhar a extremidade e posicioná-la no centro da cavidade do anodo;
- d) despejar com cuidado ao redor do cabo uma liga de chumbo, telúrio, a fim de preencher todo o espaço anular entre o anodo e o cabo até a altura de 25 mm, calcando-a com ferramenta apropriada a fim de garantir um perfeito contato entre a liga de enchimento e as paredes do anodo. O espaço anular restante sobre a liga, deve ser preenchido com massa impermeabilizante betuminosa, a fim de garantir vedação contra umidade;