

**SUMÁRIO**

	Página
1 <i>Objetivo</i> .....	1
2 <i>Referências</i> .....	1
3 <i>Definições</i> .....	1
4 <i>Aparelhagem</i> .....	2
5 <i>Execução do ensaio</i> .....	3
6 <i>Resultados</i> .....	4
7 <i>Anexo A</i> .....	7

**1 OBJETIVO**

1.1 Esta Norma descreve o método para a localização de descontinuidades expostas em revestimento de superfícies metálicas.

1.2 Esta Norma se aplica a revestimentos ditos de espessura delgada.

**2 REFERÊNCIAS**

Na aplicação desta Norma, pode ser necessário consultar:

a) da CETESB

M3.302 - Determinação de Descontinuidade de Revestimento pelo Método da Catedral Elétrica, Usando-se Alta Tensão.

b) da NACE

RP.02.74 - Recommended Practice High Voltage Electrical Inspection of Pipeline Coatings Prior to Installation.

**3 DEFINIÇÕES**

Para efeito desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.6.

### 3.1 Área de abrangência do aparelho

Área de um círculo, em cujo centro encontra-se uma descontinuidade de revestimento e dentro da qual, colocando-se o eletrodo do detetor de falhas (Holiday Detector), este acusa a falha, supondo que a referida área acha-se umedecida pelo eletrólito.

### 3.2 Descontinuidade de revestimento exposta

Falha no revestimento na qual o metal fica em contacto com a atmosfera.

### 3.3 Eletrodo (Esponja)

Dispositivo para a aplicação do potencial de teste na superfície do revestimento; é denominado também sonda.

### 3.4 Eletrólito

Líquido usado para umedecer o eletrodo e que penetra através da descontinuidade exposta, criando um caminho de condução de corrente elétrica.

### 3.5 Inspeção de descontinuidade exposta pelo método de condução de corrente

Inspeção de revestimento, em que é aplicada ao revestimento uma tensão baixa (9 à 100 Volts aproximadamente) através de um eletrodo umedecido com eletrólito, e que quando é estabelecido o contacto elétrico com o metal através de uma descontinuidade exposta dispara um alarme acústico ou ótico.

### 3.6 Revestimentos de espessura delgada

Revestimento cuja espessura da película seca é inferior a 500  $\mu\text{m}$  e que são normalmente classificados como polímeros plásticos, vernizes, etc.

## 4 APARELHAGEM

4.1 Detetor de falhas (Holiday Detector) com voltagem regulável de 9 à 100 Volts aproximadamente, equipado com:

- a) eletrodo tipo esponja;
- b) dispositivo de alarme visual ou acústico;
- c) cabo de ligação aparelho-metal;
- d) cabo retorno metal-aparelho.

## 5 EXECUÇÃO DO ENSAIO

### 5.1 Cuidados a serem observados antes e durante a realização do ensaio

#### 5.1.1 Antes e durante a realização do ensaio deve ser observado o seguinte:

- a) que todas as partes estejam limpas e isentas de umidade ( exceção do eletrodo);
- b) que o eletrodo esteja isento de material do revestimento e em condições tais que mantenha um contacto permanente com a superfície a ser ensaiada;
- e
- c) que todos os contactos elétricos estejam limpos e isentos de oxidação.

### 5.2 Ligação do aparelho

5.2.1 Estabelecer as ligações do aparelho ao metal nú da peça a ser ensaiada, observando-se que os contactos elétricos estejam em perfeita ordem.

### 5.3 Determinação da tensão de ensaio

5.3.1 Executar um furo na superfície de revestimento a ser ensaiada, usando para tal, um objeto perfurante de diâmetro não superior a 500  $\mu\text{m}$ .

5.3.2 Umedecer o eletrodo (esponja) com eletrólito verificando se a esponja retém o líquido.

5.3.3 Aplicar o eletrodo sobre o furo, usando inicialmente uma tensão de 9 V; caso o aparelho não indique o defeito, aumente gradativamente a tensão até que o mesmo acuse a falha.

5.3.4 A tensão que acusou o defeito será a tensão de ensaio.

### 5.4 Determinação da área de abrangência teórica

5.4.1 Após determinada a tensão de ensaio, e com o aparelho indicando a falha e estando esta sob o centro geométrico do eletrodo, afaste-o em linha reta com velocidade bem lenta até que o aparelho cesse de indicar o defeito.

Nota: Em aparelhos com possibilidade de regular a sensibilidade esta deve estar regulada para o mínimo ou para uma sensibilidade tal, que o raio do círculo de abrangência não seja superior a 12 cm.

5.4.2 Meça a distância entre o furo e o eletrodo; este será aproximadamente o raio do círculo de abrangência.

Nota: Na prática devido a fatores diversos como:

- a) não homogeneidade da superfície de revestimento;
- b) variação do teor de umidade nestas superfícies, etc. Haverá sempre uma va

riação na condutância desta superfície, o que determinará círculos de abrangência desiguais.

Entretanto a determinação indicada em 5.4, dá ao operador uma idéia desse raio com alguma incerteza devido aos fatores indicados em a e b. Esta determinação é útil, pois um defeito indicado pelo aparelho nem sempre necessariamente estará sob o eletrodo, entretanto, o operador saberá de antemão, que este defeito deve-se situar aproximadamente dentro do círculo ou abrangência o que simplifica sua localização.

### 5.5 Determinação da Velocidade de Deslocamento

5.5.1 Após determinar o círculo de abrangência e utilizando a tensão de ensaio passe o eletrodo sobre o furo, com velocidade crescentes até a velocidade em que o aparelho cesse de indicar o defeito. Essa será a velocidade limite, devendo-se usar para velocidade de deslocamento durante o ensaio metade desta velocidade.

### 5.6 Varredura da superfície a ser ensaiada

5.6.1 Após a determinação da tensão e da área da abrangência inicie a varredura da superfície do revestimento para detectar suas falhas observando quanto ao eletrodo os seguintes cuidados:

- a) manter o eletrodo em contacto com a superfície, durante o tempo total em que é realizado o ensaio;
- b) deslocar o eletrodo evitando causar danos à superfície em exame;
- c) zelar para que o eletrodo esteja sempre umedecido com eletrólito e em condições de permitir a passagem da corrente necessária a indicação da falha.
- d) ter em mente que eletrodo umedecido em excesso poderá aumentar desnecessariamente a área da abrangência.

## 6 RESULTADOS

6.1 Concluindo o ensaio deve ser anotado em folha apropriada os seguintes dados:

- a) cliente;
- b) nome do operador e da empresa responsável pelo ensaio;
- c) data do ensaio;
- d) características da peça ensaiada;

- e) processo de aplicação do revestimento;
- f) espessura média do revestimento;
- g) voltagem de ensaio;
- h) velocidade de deslocamento;
- i) "croquis" dos defeitos detectados.

/Anexo A

REVOGADA

ANEXO ANota: CONSIDERAÇÕES SOBRE ENSAIOS DE REVESTIMENTOS DELGADOS COM BAIXA-TENSÃO

- A1- A resistividade do revestimento de película situa-se por volta de  $\rho = 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ .
- A2- Para a resistividade acima, os revestimentos devem ser ensaiados com tensão que varia de 9 a 100 V aproximadamente.
- A3- A tensão de teste, pode ser do tipo alternada, pulsante ou contínua, dando-se preferência a esta última.
- A4- A capacidade da fonte de tensão (bateria ou fonte elétrica) não deve ser superior a 30 V A, sob risco de danos ao revestimento.
- A5- Para tensões baixas serão detectados apenas defeitos maiores, totalmente aberto à atmosfera permitindo plena condução de corrente.
- A6- Entretanto estas tensões mais baixas, permitem uma determinação mais precisa da localização do defeito.
- A7- As tensões mais altas permitirão a detecção de defeitos que possuam pequena resistência à passagem da corrente elétrica devido a obstrução por elementos estranhos ao revestimento, abertura parcial, etc.
- A8- A localização da falha, porém, torna-se mais imprecisa e difícil com o aumento da tensão.
-