

Título:

TINTA EPÓXI MONOCOMPONENTE PARA PINTURA INTERNA DE RADIADORES DE TRANSFORMADORES E DE REATORES**NE-027**

Aprovação

Subcomitê de Manutenção das Empresas Eletrobras - SCMT

Vigência

10.03.2016

1ª Edição

1. OBJETIVO**2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

- 2.1 Da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)**
- 2.2 Da ASTM (*American Society for Testing and Materials*)**
- 2.3 Da ISO (*International Organization for Standardization*)**
- 2.4 Outros**

3. DEFINIÇÕES**4. CONDIÇÕES GERAIS****5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

- 5.1 Requisitos Técnicos da Tinta Líquida**
- 5.2 Requisitos Técnicos da Película Seca**

6. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**7. SEGURANÇA****8. HISTÓRICO DE REVISÕES****9. ANEXOS**

1. OBJETIVO

Nesta Norma são estabelecidos os requisitos técnicos qualitativos e quantitativos, verificáveis em laboratório, exigíveis nos processos de qualificação e recebimento da tinta epóxi monocomponente a ser utilizada na pintura interna de radiadores de transformadores e de reatores. Esta tinta poderá ser fornecida nas cores branca, cinza e vermelha (cor do pigmento óxido de ferro vermelho). É importante ressaltar que, em função dos requisitos estabelecidos nesta norma, os componentes desta tinta não devem afetar as características físico-químicas do óleo mineral isolante, nem gerar gases dentro dos equipamentos.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

2.1 Da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

- ABNT NBR 7340 - Determinação do Teor de Sólidos por Massa em Tintas e Produtos Afins
- ABNT NBR 8094 - Material Metálico Revestido e Não Revestido - Corrosão por Exposição à Névoa Salina
- ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação de Aderência
- ABNT NBR 14274 - Equipamento elétrico - Determinação da compatibilidade de materiais empregados com óleo mineral isolante

2.2 Da ASTM (American Society for Testing and Materials)

- ASTM D 50 - *Standard Test Methods for Chemical Analysis of Yellow, Orange, Red, and Brown Pigments Containing Iron and Manganese*
- ASTM D 522 - *Standard Test Methods for Mandrel Bend Test of Attached Organic Coatings*
- ASTM 1200 - *Standard Test Method for Viscosity by Ford Viscosity Cup*
- ASTM D 1210 - *Standard Test Method for Fineness of Dispersion of Pigment-Vehicle Systems by Hegman -Type Gage*
- ASTM D 1475 - *Standard Test Method For Density of Paint, Varnish, Lacquer and Related Products*
- ASTM D 1640 - *Standard Test Methods for Drying, Curing or Film Formation of Organic Coatings at Room Temperature*
- ASTM D 2247 - *Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100 % Relative Humidity*
- ASTM D 2371 - *Standard Test Method for Pigment Content of Solvent - Type Paints*
- ASTM D 2697 - *Standard Test Method for Volume Nonvolatile Matter in Clear or Pigmented Coatings*

2.3 Da ISO (International Organization for Standardization)

- ISO 8501-1 - *Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products*

2.4 Outros

- PETROBRAS N-1363 - Determinação de Vida Útil da Mistura (*Pot Life*) de Tintas e Vernizes.

3. DEFINIÇÕES

Não se aplicam.

4. CONDIÇÕES GERAIS

A tinta deve se apresentar homogênea, sem pele e espessamento, em lata recentemente aberta.

O formato das embalagens deve ser cilíndrico circular reto. Na vedação das embalagens não deve ser utilizado material passível de causar degradação ou contaminação da tinta.

Os recipientes contendo esta tinta devem apresentar-se em bom estado de conservação, devidamente rotulados ou marcados na superfície lateral, conforme as exigências desta Norma.

Os recipientes devem conter, no mínimo, a quantidade citada na respectiva indicação.

A tinta deve apresentar estabilidade à armazenagem por, no mínimo, 12 meses após a data de sua fabricação, em temperatura inferior a 40 °C.

Quando necessário, para facilitar sua aplicação, durante a confecção dos corpos-de-prova, esta tinta poderá ser diluída conforme instruções do fabricante.

Os recipientes devem trazer no rótulo ou em seu corpo, no mínimo, as seguintes informações, as quais não devem ser inscritas na tampa.

- Nome da tinta;
- Número da especificação técnica;
- Diluente a utilizar;
- Quantidade contida no recipiente, em litros e em kg;
- Data de fabricação do produto;
- Data de validade de utilização do produto;
- Número ou sinal identificador do lote de fabricação;
- Nome e endereço do fabricante.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Requisitos Técnicos da Tinta Líquida

Os componentes A e B devem se apresentar homogêneos. Caso apresentem alguma sedimentação, esta deve ser de fácil homogeneização manual.

As resinas da tinta deverão ser identificadas através da técnica de espectroscopia na região do infravermelho.

Os requisitos técnicos do produto pronto para aplicação constam da Tabela 1.

Tabela 1 - Requisitos técnicos do produto pronto para aplicação.

Ensaio	Espessura película seca (μm)	Requisitos		Norma a utilizar
		Mín.	Máx.	
Massa específica, g/cm^3	-	1,00	-	ASTM D 1475
Sólidos por massa, %	-	38	-	ABNT NBR 7340
Sólidos por volume, %	-	20	-	ASTM D 2697
Tempo de secagem livre de pegajosidade, min.	15 a 30	-	10	ASTM D 1640
Tempo de secagem completa, min	15 a 30	-	20	ASTM D 1640
Tempo de secagem para repintura, h	15 a 30	6	72	ASTM D 1640
Tempo de vida útil (<i>pot life</i>) da mistura, h	-	6	-	PETROBRAS N-1363
Viscosidade, copo Ford 4 (segundos)	-	18	30	ASTM D 1200
Finura de moagem, μm	-	-	35	ASTM D 1210

5.2 Requisitos Técnicos da Película Seca

Os requisitos técnicos da película seca estão apresentados na Tabela 2.

O ensaio de aderência deve ser realizado em chapas de aço-carbono preparadas por dois métodos, a saber: a) jateamento abrasivo ao metal quase branco (mínimo), grau Sa2½, de acordo com a norma ISO 8501-1. O perfil de rugosidade deverá ser de (5 a 15) μm . b) tratamento por meio de fosfatização a quente, utilizando-se fosfato de zinco. Em ambos os casos, o critério mínimo para aceitação é aquele indicado na Tabela 2.

Os corpos-de-prova a serem utilizados no ensaio de resistência à névoa salina e 100% de umidade relativa devem ser confeccionados com chapas de aço-carbono com dimensões de 150 mm x 100 mm e espessura mínima de 4,8 mm. A preparação de superfície deve ser feita por meio de desengraxamento com solventes orgânicos adequados, seguido de jateamento abrasivo ao metal branco (mínimo), grau Sa2½, de acordo com a norma ISO 8501-1. Para o ensaio de flexibilidade em mandril cônico, a espessura da chapa de aço deve ser de (0,8 a 1,0) mm. Neste caso, a preparação da superfície deve ser feita por meio de desengraxamento com solventes orgânicos adequados, seguido de lixamento para remoção de contaminantes sólidos.

Nos corpos-de-prova a serem utilizados no ensaio de exposição em névoa salina não é necessário fazer incisão no revestimento.

Para os ensaios de compatibilidade e de geração de gases, a tinta deve ser aplicada em chapas de alumínio. Neste caso, a preparação de superfície deve ser feita por meio de desengorduramento, com solventes orgânicos adequados, seguido de lixamento manual para remoção de outros contaminantes (ex.: produtos de corrosão). Antes da aplicação da primeira demão, deve-se fazer uma limpeza final da superfície para retirada dos resíduos do processo anterior.

Os ensaios da Tabela 2 devem ser realizados 7 dias após a aplicação da última demão de tinta sobre os painéis. Durante este período, os painéis devem ser mantidos à temperatura de (25 ± 2) °C e umidade relativa de (60 ± 5) %.

Recomenda-se que a aplicação da tinta nos painéis seja feita por meio de pistola.

As bordas dos painéis de ensaio devem ser protegidas adequadamente, a fim de evitar o aparecimento de falhas prematuras nestes locais críticos. No caso dos corpos-de-prova para os ensaios de compatibilidade com óleo isolante e de geração de gases, o reforço das bordas deve ser feito com a própria tinta.

Para os ensaios em névoa salina e de resistência a 100% de umidade relativa, a espessura da película seca deve ser obtida através da aplicação de 2 demãos de tinta. O intervalo entre demãos deverá ser aquele estabelecido pelo fabricante da tinta.

Tabela 2 - Requisitos técnicos da película seca.

Ensaio	Espessura película seca (μm)	Requisitos		Norma a utilizar
		Mín.	Máx.	
Aderência inicial	15 a 30	-	Gr 1	ABNT NBR 11003B
Ensaio de compatibilidade com óleo isolante	15 a 30	ver item 6		ABNT NBR 14274
Geração de gases	15 a 30	ver item 6		
Resistência à névoa salina, h	30 a 50	48	-	ABNT NBR 8094
Resistência a 100% de umidade relativa, h	30 a 50	48	-	ASTM D 2247
Dobramento sobre mandril cônico, alongamento, %	15 a 25	25	-	ASTM D 522

6. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Verificar se as condições indicadas no item 4 foram atendidas e rejeitar o lote de tinta que não se apresentar em conformidade com os requisitos estabelecidos nesta Norma.

O espectro de infravermelho, após evaporação dos solventes, deve apresentar as bandas características da resina epóxi, conforme anexo desta Norma.

A tinta deverá atender aos requisitos de compatibilidade com óleo isolante, estabelecidos na norma ABNT NBR 14274.

No ensaio de geração de gases, esta tinta não deverá dar origem à formação de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), hidrogênio (H₂), etileno (C₂H₄), acetileno (C₂H₂), etano (C₂H₆) e metano (CH₄). Este ensaio, por ainda não estar normatizado, deverá ser realizado no laboratório do Cepel.

Decorridas 48 horas de ensaio de exposição à névoa salina, não deve ser constatada a presença de bolhas ou de pontos de corrosão na superfície.

Após a conclusão do ensaio de resistência a 100% de umidade relativa, não deve haver pontos de corrosão nem formação de bolhas na película. É admissível leve alteração de cor da película após o ensaio.

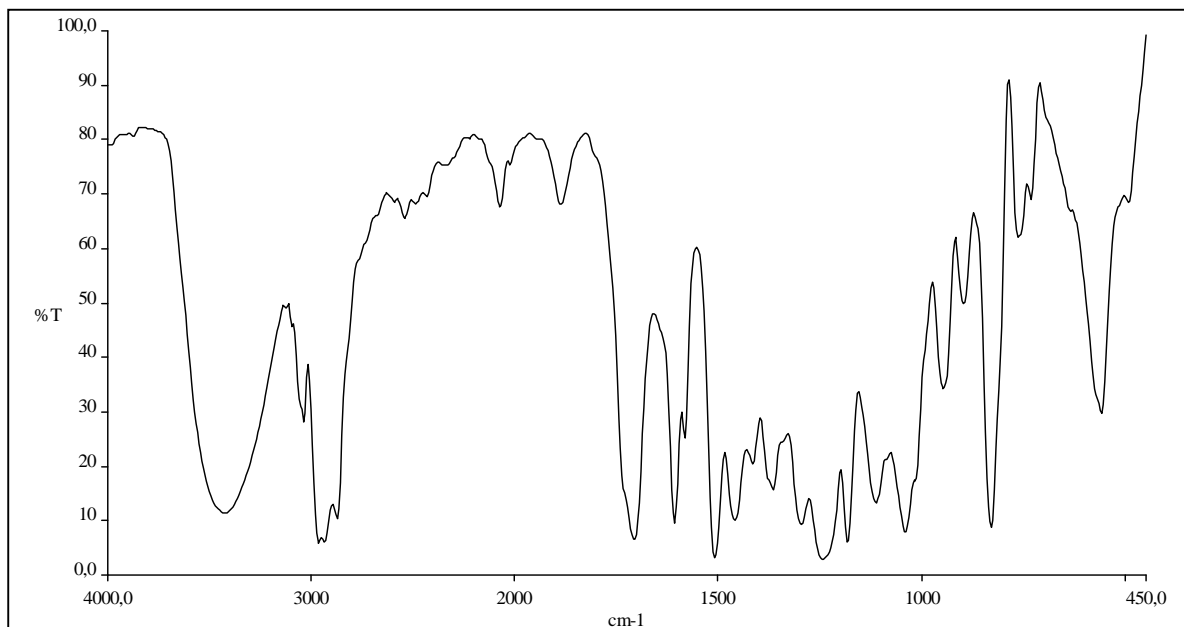
7. SEGURANÇA

Os requisitos de segurança são os mesmos estabelecidos na norma NE-001.

8. HISTÓRICO DE REVISÕES

Não se aplica.

9. ANEXOS



Espectro de infravermelho da resina epóxi.