



**Tabela 1: Códigos e Dimensões**

Classe de Tensão (kV)	Código	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	R1 (mm)	R2 (mm)
15	6772264	135	140±5	60	18	19	19
25	6783284	135	190±5	70	18	25	25
35	6800637	180	190±5	70	20	25	25

## 1 - Material

Polietileno de alta densidade, resistente ao intemperismo e ao trilhamento elétrico.

## Isolador Tipo Pino Polimérico

PM-Br



07/01/2020  
10:57:08

Edição  
Diogo Almeida 14 11 19  
Objeto da Revisão  
Unificação de Material  
Desenho Substituído  
E-MT-011 / PM-R 1768 / NTC-24

Verificação  
Fabrício Silva 19 11 19  
Aprovação  
Alexandre Herculano 07 01 20

Desenho N°

**500.22.1**

Folha 1/5

## 2 - Características Construtivas

- Os isoladores tipo pino poliméricos devem ter cor cinza, salvo acordo entre as partes interessadas;
- A superfície externa do isolador deve ser completamente lisa, isenta de rebarbas, impurezas, porosidades, bolhas e incrustações que possam vir a comprometer o desempenho do material;
- O isolador deve ser provido de um material, no interior do orifício para instalação do pino roscado, de constante e rigidez dielétrica compatíveis com as do material do isolador, de modo a preencher o espaço compreendido entre a cabeça do pino e o corpo do isolador, visando impedir a formação de descargas parciais e consequentemente, a erosão do material.

## 3 - Características Elétricas e Mecânicas

Os isoladores devem possuir as características elétricas e mecânicas indicadas na Tabela 2.

Tabela 2: Características padronizadas

Elétricas			Mecânicas	Dimensões	
Tensão nominal (kV)	Tensão suportável em frequência industrial, sob chuva (kV)	Tensão suportável de impulso atmosférico (kV)	Carga de ruptura mecânica mínima (daN)	Rosca (ABNT NBR 5032) (mm)	Distância de escoamento mínima (mm)
15	38	110	1200	25	300
25	42	125	1200	25	350
36,2	50	150	1200	35	530

## 4 - Identificação

Devem ser marcadas, de forma legível e indelével, no mínimo, as seguintes informações:

- No corpo do isolador
  - Nome e/ou marca do fabricante;
  - Mês e ano de fabricação;
  - Código de referência do fabricante ou da ABNT NBR 16327-2.
- Na embalagem
  - Nome e/ou marca do fabricante;
  - Identificação completa do conteúdo (tipo e quantidade);
  - Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume.
- No pallet
  - Massa (bruta e líquida) e volume;
  - Dados do comprador (nome, endereço, etc.);
  - Número da ordem da compra e da nota fiscal.

### Isolador Tipo Pino Polimérico

PM-Br



Edição  
Diogo Almeida 14 11 19  
Objeto da Revisão  
Unificação de Material  
Desenho Substituído  
E-MT-011 / PM-R 1768 / NTC-24

Verificação  
Fabrício Silva 19 11 19  
Aprovação  
Alexandre Herculano 07 01 20

Desenho Nº

**500.22.1**

Folha 2/5

## 5 - Ensaaios

### 5.1 - Ensaaios de Projeto

#### a) Ensaaios no polímero;

- Ensaio de medição da temperatura de oxidação (OOT), conforme ASTM E2009 (com taxa de aquecimento de 10°C/min em atmosfera de oxigênio);
- Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), conforme ASTM E204;
- Ensaio no polímero antes e após envelhecimento em estufa a ar; conforme ABNT NBR NM IEC 60811-1-2, ABNT NBR NM IEC 60811-1-1 ou ASTM D638;
- Ensaio de absorção de água, conforme ABNT NM IEC 60811-1-3;
- Ensaio de fissuração, conforme ABNT NBR NM IEC 60811-4-1;
- Ensaio de medição de permissividade relativa, conforme ASTM D150;
- Ensaio no polímero antes e após o envelhecimento em câmara de UV, conforme ASTM G155 (ciclo 1, durante 2000 h), ABNT NBR NM IEC 60811-1-1 ou ASTM D638;
- Ensaio de verificação da resistência ao trilhamento e erosão, conforme ABNT NBR 10296 (método 2).

#### b) Ensaaios no isolador;

- Ensaio de trilhamento e erosão, conforme ABNT NBR 15643;
- Ensaio de radiografia computadorizada, conforme ABNT NBR 16327-1;
- Ensaio de envelhecimento térmico; conforme ABNT NBR 16327-1.

### 5.2 - Ensaaios de Tipo

#### a) Ensaaios no composto polimérico;

- Ensaio de medição da temperatura de oxidação (OOT), conforme ASTM E2009 (com taxa de aquecimento de 10°C/min em atmosfera de oxigênio);
- Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), conforme ASTM E204;

#### b) Ensaio de tensão suportável de impulso atmosféricos, a seco;

- Ensaio de tensão suportável utilizando o método de determinação da tensão com 50% de probabilidade de descarga, conforme ABNT NBR IEC 60060-1;
- Ensaio de verificação da tensão suportável utilizando o método de tensão suportável preestabelecida, conforme ABNT NBR IEC 60060-1;

#### c) Ensaio de tensão suportável em frequência industrial, sob chuva, conforme ABNT NBR IEC 60060-1;

#### d) Ensaio de perfuração sob impulso, conforme ABNT NBT 15124;

#### e) Ensaio de poluição artificial, conforme ABNT NBR 10621;

#### f) Ensaio de compatibilidade dielétrica, conforme ABNT NBR 16327-1;

#### g) Ensaio de resistência mecânica;

- Ensaio de flexão, conforme ABNT NBR 5032;
- Ensaio de tração, conforme ABNT NBR 16327-1.

### Isolador Tipo Pino Polimérico

PM-Br



Edição				Verificação			
Diogo Almeida	14	11	19	Fabício Silva	19	11	19
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	07	01	20
Desenho Substituído							
E-MT-011 / PM-R 1768 / NTC-24							

Desenho N°

**500.22.1**

Folha 3/5

Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – [www.eneldistribuicao.com.br/ce](http://www.eneldistribuicao.com.br/ce)

Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – [www.eneldistribuicao.com.br/go](http://www.eneldistribuicao.com.br/go)

Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP: 24.210-205 – [www.eneldistribuicao.com.br/rj](http://www.eneldistribuicao.com.br/rj)

Enel Distribuição São Paulo – Avenida Marcos Penteado Ulhoa Rodrigues, 939 – Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06460-040 – [www.eneldistribuicao.com.br/sp](http://www.eneldistribuicao.com.br/sp)

### 5.3 - Ensaios de Recebimento

Conforme ABNT NBR 16327-1:

- a) Verificação dimensional;
- b) Inspeção visual;
- c) Ensaio de radiografia computadorizada;
- d) Ensaio de resistência mecânica;
- e) Ensaio de verificação da rosca.

### 5.4 – Ensaios de Rotina

Conforme ABNT NBR 16327-1:

- a) Inspeção visual;
- b) Ensaio de radiografia computadorizada.

### 6 - Amostragem

A amostragem deve ser conforme ABNT NBR 16327-1 e ABNT NBR 5426.

### 6 - Transporte, Embalagem e Acondicionamento

Os isoladores tipo pino poliméricos devem ser:

- a) Embalados, preferencialmente, em caixas de papelão paletizadas, com massa bruta máxima de 25 kg, salvo prévio acordo comercial entre as partes interessadas;
- b) Acondicionados de modo adequado ao meio de transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

### 8 - Fornecimento

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente homologado.

### 9 - Garantia

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

### 10 - Normas e Documentos Complementares

ABNT NBR 5032, Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000 V – Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada;

ABNT NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 10296, Material isolante elétrico – Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas;

ABNT NBR10621, Isoladores em sistemas de alta-tensão em corrente alternada – Ensaios de poluição artificial;

ABNT NBR 15124, Isolador de porcelana ou vidro para tensões acima de 1000 V – Ensaio de perfuração sob impulso;

ABNT NBR 15643, Isoladores poliméricos para uso interno e externo, com tensão nominal superior a 1000 V – Ensaios de projeto;

### Isolador Tipo Pino Polimérico

PM-Br



Edição				Verificação			
Diogo Almeida	14	11	19	Fabício Silva	19	11	19
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	07	01	20
Desenho Substituído							
E-MT-011 / PM-R 1768 / NTC-24							

Desenho N°

**500.22.1**

Folha 4/5

ABNT NBR 16327-1, Isolador polimérico tipo pino para redes com cabos cobertos fixados em espaçadores, para tensões acima de 1000 V. Parte 1: Definição, métodos de ensaio e critérios de aprovação;

ABNT NBR 16327-2, Isolador polimérico tipo pino para redes com cabos cobertos fixados em espaçadores, para tensões acima de 1000 V. Parte 2: Dimensões e características;

ABNT NBR 60060-1, Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão. Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio;

ABNT NBR 60811-1-1, Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos. Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaio para a determinação das propriedades mecânicas;

ABNT NBR 60811-1-2, Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos. Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico;

ABNT NBR 60811-1-3, Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos. Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 3: Métodos para determinação da densidade de massa - Ensaio de absorção de água - Ensaio de retração;

ABNT NBR 60811-4-1, Métodos de ensaios comum para materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos. Parte 4: Métodos específicos para os compostos de polietileno e polipropileno - Capítulo 1: Resistência à fissuração por ação de tensões ambientais - Ensaio de enrolamento após envelhecimento térmico no ar - Medição do índice de fluidez - Determinação do teor de negro-de-fumo e/ou de carga mineral em polietileno;

ASTM D150, Standard for AC Loss Characteristics and Permittivity (Dielectric Constant) of Solid Electrical Insulation;

ASTM D638, Standard Test Method for tensile Properties of Plastics.

ASTM E204, Standard Practices for Identification of Material by Infrared Absorption Spectroscopy, Using the ASTM Coded Band and Chemical Classification Index;

ASTM E2009, Standard Test Method for Oxidation Onset Temperature of Hydrocarbons by Differential Scanning Calorimetry;

## Isolador Tipo Pino Polimérico

PM-Br



Edição				Verificação			
Diogo Almeida	14	11	19	Fabício Silva	19	11	19
Objeto da Revisão				Aprovação			
Unificação de Material				Alexandre Herculano	07	01	20
Desenho Substituído							
E-MT-011 / PM-R 1768 / NTC-24							

Desenho N°

**500.22.1**

Folha 5/5

Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – [www.eneldistribuicao.com.br/ce](http://www.eneldistribuicao.com.br/ce)

Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – [www.eneldistribuicao.com.br/go](http://www.eneldistribuicao.com.br/go)

Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP: 24.210-205 – [www.eneldistribuicao.com.br/rj](http://www.eneldistribuicao.com.br/rj)

Enel Distribuição São Paulo – Avenida Marcos Penteado Ulhoa Rodrigues, 939 – Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06460-040 – [www.eneldistribuicao.com.br/sp](http://www.eneldistribuicao.com.br/sp)