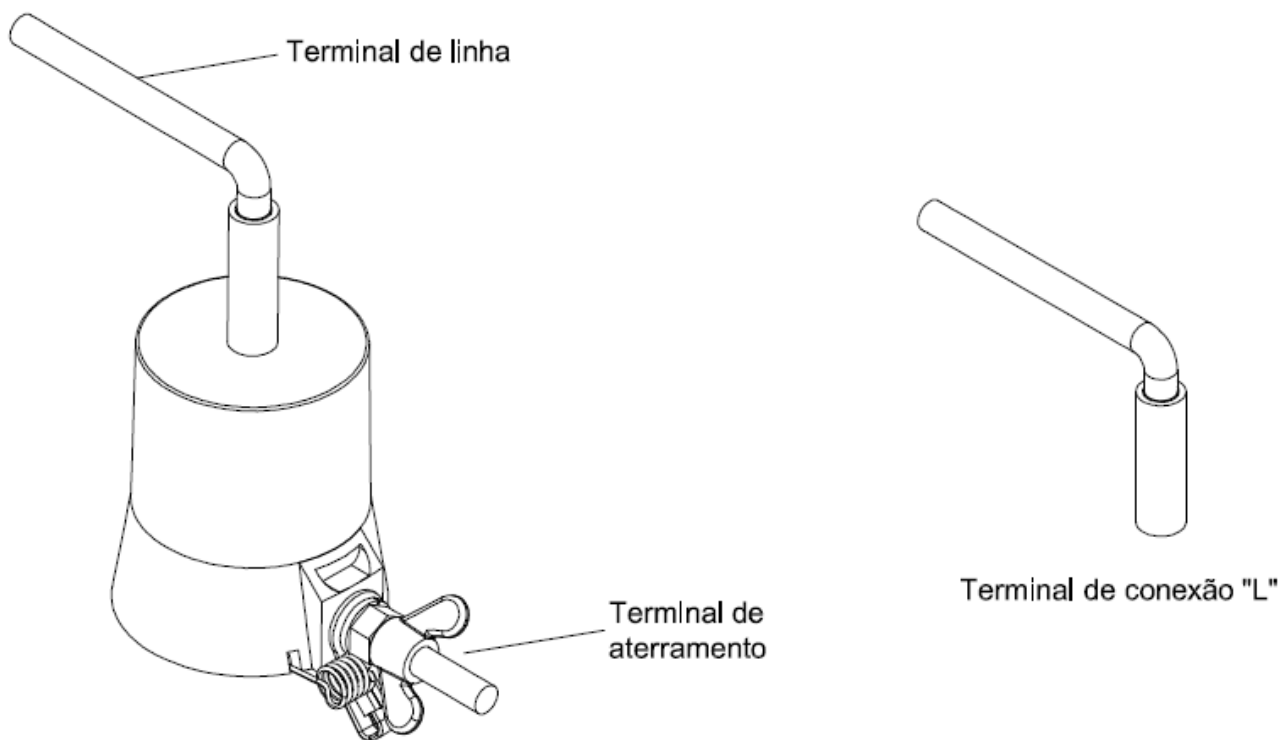
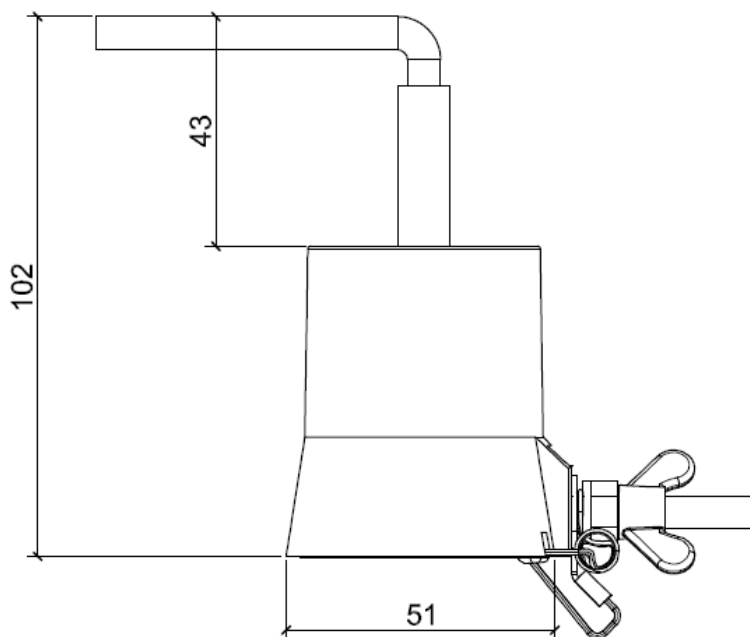


Item 1 – Para-raios de Baixa Tensão para Rede Isolada



Para-raios de baixa tensão para rede isolada



Vista frontal com cotas do para-raios de baixa tensão equipado para rede isolada

NOTA: Dimensões em milímetros.



Para-raios de Baixa Tensão

PM-Br

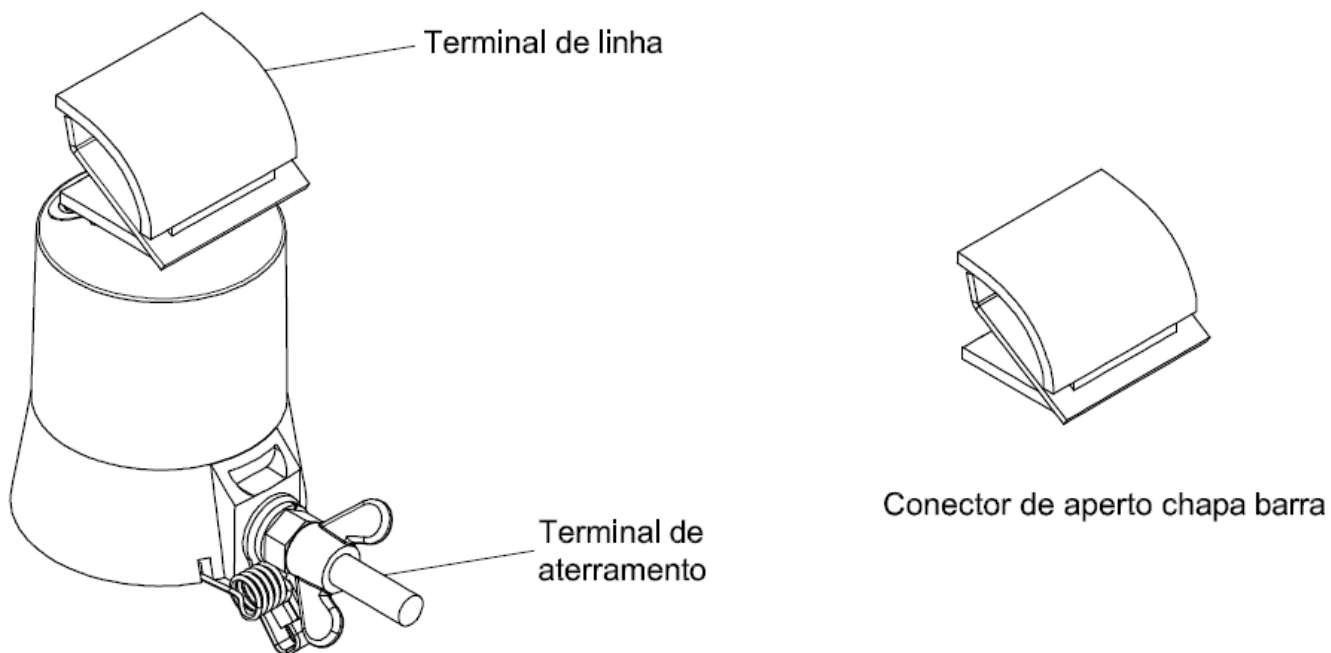
Edição			Verificação		
Jayssa Nobre	16	04	Diogo / Alexandre	31	05
Desenho Substituído			Aprovação		
NTC-72 e PM-R 1951			Fabício Silva	14	06
Objeto da Revisão					
Unificação de Material					

Desenho N°

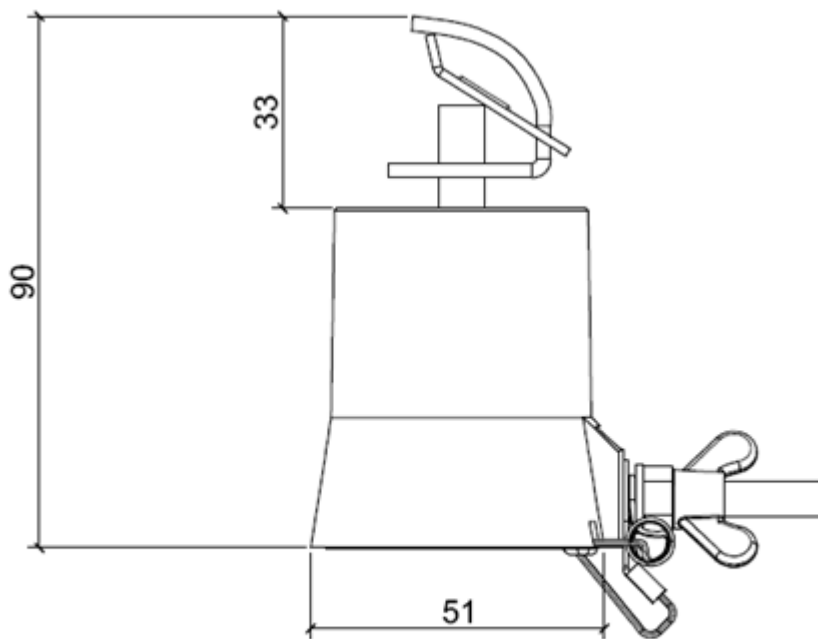
156.01.0

Folha 1/6

Item 2 – Para-raios de Baixa Tensão para Rede com Condutores Nus



Para-raios de baixa tensão para rede convencional



Vista frontal com cotas do para-raios de baixa tensão

NOTA: Dimensões em milímetros.



Para-raios de Baixa Tensão

PM-Br

Edição		Verificação	
Jayssa Nobre	16 04 19	Diogo / Alexandre	31 05 19
Desenho Substituído		Aprovação	
NTC-72 e PM-R 1951		Fabrcício Silva	14 06 19
Objeto da Revisão			
Unificação de Material			

Desenho N°

156.01.0

Folha 2/6

Tabela 1 – Características Elétricas

Item	Frequência Nominal (Hz)	Corrente de Descarga Nominal I_n (kA - 8/20 μ s)	Corrente de Descarga Máxima $I_{m\acute{a}x}$ (kA - 8/20 μ s)	Corrente Suportável de Alta Intensidade e de Curta Duração I_s (kA - 4/10 μ s)	Tensão Máxima de Operação Contínua U_c (V)	Nível de Proteção de Tensão U_p (kV)	Tensão Suportável no Invólucro (kV)	Código
1	60	10	20	40	280	1,3	2,2	T170279
2	60	10	20	40	280	1,3	2,2	6772297

1 - Material

- Corpo: Material polimérico ou resina epóxi, adequado para instalação ao tempo e resistente à radiação UV, corrosão, erosão e ao trilhamento elétrico;
- Partes metálicas: Liga de cobre, liga de alumínio ou aço inoxidável, resistentes à corrosão;
- Os componentes externos ao para-raios, fabricados em liga de cobre, devem ser estanhados com espessura mínima da camada de estanho igual a 8 μ m para qualquer amostra e a 12 μ m para a média das amostras;
- Os terminais devem ser projetados de maneira que fixem o condutor sem provocar danos;
- As partes isolantes do invólucro devem ser não-inflamáveis ou auto extinguíveis.

2 - Características Construtivas

- Os para-raios devem ser adequados para as seguintes condições normais de serviço:
 - altitude limitada a 1000 m;
 - temperatura: máxima do ar ambiente 40°C e média, em um período de 24 horas, 35°C;
 - temperatura mínima do ar ambiente: 0°C;
 - pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²);
 - umidade relativa do ar até 100%;
 - exposição direta ao sol, à chuva e à poeira;
 - frequência entre 48 e 62 Hz;
 - nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta.
- Os para-raios devem ser fornecidos completo com todos os acessórios necessários à sua perfeita instalação e operação, incluindo obrigatoriamente o desligador automático;
- Os para-raios devem ser projetados de forma a garantir total resistência à penetração de substâncias em seu interior que afetam seu comportamento elétrico e/ou mecânico;
- Os para-raios devem ter grau de proteção IP66, conforme ABNT NBR IEC 60529;
- O desligador automático pode ser parte integrante do para-raios ou ser a ele acoplado;
- Os para-raios para aplicação em redes aéreas com condutores nus devem ser equipados com terminais de linha, de aperto chapa-barras, adequados para cabos de alumínio CA ou CAA, na faixa de 4 AWG a 336,4 MCM;



Para-raios de Baixa Tensão

PM-Br

Edição	16	04	19	Verificação	31	05	19
Jayssa Nobre				Diogo / Alexandre			
Desenho Substituído				Aprovação	14	06	19
NTC-72 e PM-R 1951				Fabrcio Silva			
Objeto da Revisão							
Unificação de Material							

Desenho N^o

156.01.0

Folha 3/6

- g) Os para-raios para aplicação em redes aéreas isoladas (cabos multiplexados de alumínio compactado na faixa de 16 a 120 mm²) devem ser providos de terminação de linha em L, isolada, com seção 25 mm², para uso com conectores de perfuração;
- h) Os conectores de aperto dos para-raios para aplicação em redes aéreas com condutores nus devem ter efeito elástico de forma a garantir uma conexão satisfatória enquanto o para-raios estiver instalado na rede, devendo ser submetidos ao ensaio de tração.

3- Identificação

3.1 - Nos para-raios

Devem constar de forma legível e indelével, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Tensão máxima de operação contínua U_c ;
- c) Frequência nominal;
- d) Classe de ensaios "Classe II" e corrente nominal de descarga (I_n);
- e) Nível de proteção de tensão U_p (um valor para cada modo de proteção);
- f) Grau de proteção provido pelo invólucro (código IP);
- g) Lote e mês/ano de fabricação;
- h) Identificação dos terminais de linha e aterramento.

Nota: A marcação não deve ser colocada sobre parafusos e arruelas removíveis.

3.2 - Na embalagem

- a) Nome da Enel;
- b) Informações conforme item 3.1;
- c) Número de série;
- d) Massa bruta do volume, em kg.

4 - Fornecimento

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


5- Ensaio

5.1 - Ensaio de Tipo

Os ensaios de tipo devem seguir a norma ABNT NBR IEC 61643-1.

Série 1 de ensaios:

- a) Marcação/identificação;
- b) Terminais e conexões;
- c) Ensaio de proteção contra contato direto;
- d) Consumo de potência em prontidão e corrente residual;

Para-raios de Baixa Tensão						PM-Br
	Edição				Verificação	Desenho N°
	Jayssa Nobre	16	04	19	Diogo / Alexandre	31 05 19
	Desenho Substituído				Aprovação	
	NTC-72 e PM-R 1951				Fabício Silva	14 06 19
	Objeto da Revisão					156.01.0
Unificação de Material					Folha	4/6

Série 2 de ensaios:

e) Tensão residual;

Série 3 de ensaios:

f) Pré-condicionamento;

g) Ensaio de ciclo de operação classe II;

Série 4 de ensaios:

h) Corrente de descarga total classe II;

Série 5 de ensaios:

i) Ensaio de estabilidade térmica;

Série 6 de ensaios:

j) Ensaio de capacidade de suportar curto-circuito;

Série 7 de ensaios:

k) Ensaio de TOV causada por faltas no sistema de média tensão;

l) Ensaio de TOV causada por faltas no sistema de baixa tensão;

Série 8 de ensaios:

m) Cordões e cabos flexíveis e suas conexões;

n) Resistência mecânica;

o) Resistência de isolamento;

p) Suportabilidade dielétrica;

q) Resistência à penetração de objetos sólidos e à penetração prejudicial de água;

r) Código IP - Ambiental;

s) Resistência ao calor;

t) Verificação das distâncias de isolamento e de escoamento;

u) Resistência ao calor anormal e ao fogo;

v) Resistência ao trilhamento;

Série 10 de ensaios:

w) Operação do indicador de estado;

5.2 - Ensaio de Recebimento

a) Marcação/identificação;

b) Tensão residual.

5.3 - Amostragem

a) Marcação/identificação: Amostragem dupla, NQA 2,5% - Nível de inspeção I;

b) Tensão residual: Amostragem dupla, NQA 2,5% - Nível de inspeção S4.

6- Embalagem e Acondicionamento

Os para-raios devem ser embalados individualmente, em caixas de papelão de maneira que possa ser manuseado, transportado e armazenado, sem danos.

**Para-raios de Baixa Tensão**

PM-Br

Edição				Verificação			
Jayssa Nobre	16	04	19	Diogo / Alexandre	31	05	19
Desenho Substituído				Aprovação			
NTC-72 e PM-R 1951				Fabício Silva	14	06	19
Objeto da Revisão							
Unificação de Material							

Desenho N°

156.01.0

Folha 5/6

7- Garantia

18 meses a partir de sua entrada em operação ou 24 meses a partir da sua data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

8- Normas e Documentos Complementares

ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);

ABNT NBR IEC 61643-1, Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio.



Para-raios de Baixa Tensão

PM-Br

Edição				Verificação			
Jayssa Nobre	16	04	19	Diogo / Alexandre	31	05	19
Desenho Substituído				Aprovação			
NTC-72 e PM-R 1951				Fabício Silva	14	06	19
Objeto da Revisão							
Unificação de Material							

Desenho N°

156.01.0

Folha 6/6