
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 1 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

SUMÁRIO

1	FINALIDADE	2
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	2
3	RESPONSABILIDADES	2
4	DEFINIÇÕES	3
5	REFERÊNCIAS	5
6	CONDIÇÕES GERAIS	6
6.1	Generalidades	6
6.2	Material.....	6
6.3	Desenho do Material.....	6
7	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	7
7.1	Generalidades	7
7.2	Características de Produção.....	7
7.3	Identificação	9
7.4	Embalagem	9
7.5	Exigências Adicionais	10
8	INSPEÇÕES E ENSAIOS	12
8.1	Ensaios.....	12
8.2	Aplicação.....	13
9	ANEXOS.....	14
9.1	Desenhos	14
9.2	Tabelas.....	15
9.3	Folha de Dados Técnicos	17
10	CONTROLE DE REVISÕES	18
11	APROVAÇÃO	18

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 2 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

1 FINALIDADE

Esta norma especifica e padroniza requisitos mínimos exigíveis, relativos a características, projeto, fabricação, ensaios e outras condições específicas, de para-raios para Redes de Distribuição nas classes de tensão 15 e 36,2 kV da Companhia Energética do Maranhão – CEMAR e da Centrais Elétricas do Pará – CELPA, empresas do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas CONCESSIONÁRIA.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às Gerências Corporativa de Engenharia, Gerência Corporativa de Normas e Padrões e à Gerência de Suprimentos e Logística, no âmbito da CONCESSIONÁRIA. Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento deste item à CONCESSIONÁRIA.

3 RESPONSABILIDADES

3.1 Gerência Corporativa de Normas e Padrões

Especificar e padronizar as características projeto, fabricação, ensaios e outras condições específicas, de para-raios utilizados nas redes de distribuição da Concessionária.

3.2 Gerências Corporativa de Engenharia


Realizar as atividades relacionadas à expansão e manutenção nos sistemas de 15 e 36,2 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

3.3 Gerência de Suprimentos e Logística

Solicitar em sua rotina de aquisição e receber em sua rotina de inspeção, materiais conforme exigências desta Especificação Técnica.

3.4 Fabricante/Fornecedor

3.5 Fabricar/Fornecer materiais conforme exigências desta Especificação Técnica.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 3 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

4 DEFINIÇÕES

4.1 Centelhador

Dispositivo de proteção contra surtos de descarga atmosférica. Opera como uma chave dependente da tensão. Quando a tensão supera seu valor de operação, é criado um arco entre seus terminais, oferecendo um caminho de baixa impedância, pelo pino de menor resistência que deverá estar conectado a terra. Esta operação oferece proteção a sistemas contra surtos de corrente e tensão, permitindo que os mesmos operem em seus níveis normais.

4.2 Corrente de descarga nominal do para-raios

Valor de crista do impulso de corrente, com forma 8/20 μ s, que é usado para classificar os para-raios.

4.3 Erosão

Degradação irreversível e não condutiva da superfície do isolador, que ocorre por perda de material. Pode ser uniforme, localizada ou ramificada.

4.4 Para-raios a óxido metálico sem centelhadores

Para-raios composto de resistores não lineares a óxido metálico, ligados em série e/ou em paralelo, sem quaisquer centelhadores.

4.5 Resistor não linear a óxido metálico


Componente principal do para-raios, formado basicamente pela sinterização de óxidos metálicos, o qual, por sua característica não linear de tensão-corrente, apresenta uma baixa resistência frente à sobretensões, limitando desta forma a tensão entre os terminais do para-raios e uma alta resistência na sua condição normal de operação sob tensão em frequência industrial.

4.6 Máxima Tensão Contínua de Operação (MCOV)

Tensão eficaz máxima permissível de frequência industrial, que pode ser aplicada continuamente aos terminais do para-raios, sem alteração das suas propriedades térmicas e elétricas.

4.7 Tensão disruptiva do para-raios

Máxima tensão que surge entre os terminais do para-raios antes da passagem da corrente de descarga.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 4 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

4.8 Tensão nominal do para-raios

Máxima tensão eficaz, de frequência industrial, aplicável entre os terminais do para-raios na qual ele é projetado para operar corretamente sob as condições de sobretensões temporárias estabelecidas nos ensaios de ciclo de operação.

4.9 Tensão nominal de Operação


Valor eficaz de tensão pelo qual o sistema é designado, expresso em volts ou quilovolts.

4.10 Tensão residual do para-raios

Valor de crista da tensão que surge entre os terminais do para-raios durante a passagem da corrente de descarga.


4.11 Trilhamento Elétrico (Tracking)

Degradação irreversível do isolador provocada pela formação de caminhos que se iniciam e se desenvolvem na superfície de um material isolante, sendo condutivos mesmo quando secos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 5 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

5 REFERÊNCIAS

- 5.1 NBR 5470 – Para-raios de resistor não linear a carboneto de silício (SIC) para sistemas de potência – Terminologia.
- 5.2 NBR 6323 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação.
- 5.3 NBR-8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação.
- 5.4 NBR 8186 – Guia de aplicação de coordenação de isolamento.
- 5.5 NBR 10296 – Material isolante elétrico – Avaliação da Resistência ao Trilhamento elétrico e erosão sob condições ambientais severas – Método de ensaio.
- 5.6 ANSI/IEEE-62.11 – IEEE Standard for Metal – Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits.
- 5.7 ABNT 16050 – Para-raios de Resistor não Linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de Potência de corrente alternada.
- 5.8 IEC 60099-4:2006 – Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c systems.
- 5.9 IEC-99-3 – Artificial pollution testing of surge arresters.
- 5.10 ET.31.195 – Suporte L para fixação de para-raios em cruzeta.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 6 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

6 CONDIÇÕES GERAIS

6.1 Generalidades


Esta norma compreende o fornecimento de para-raios de média tensão, para instalação externa, conforme características e exigências detalhadas a seguir, inclusive a realização dos ensaios de Tipo, de Rotina, de Aceitação e Especiais a critério da CONCESSIONÁRIA, e os relatórios dos respectivos ensaios.

6.2 Material

- 6.2.1 Para-raios de resistor não linear a óxido metálico sem centelhadores, com invólucro polimérico para uso externo, em subestações e redes de distribuição.
- 6.2.2 Invólucro: em material polimérico, de borrachas à base de silicone, resistente ao trilhamento elétrico e às intempéries.
- 6.2.3 Terminais e conectores de linha: em liga de cobre, com teor de cobre não inferior a 85% e de zinco não superior a 6%, de acabamento estanhado ou em aço inoxidável de forma a evitar danos à conexão devido à corrosão.
- 6.2.4 Terminais de aterramento: em liga de cobre de alta condutividade.
- 6.2.5 Braço de montagem (Abraçadeira): em material isolante polimérico à base de silicone, compatível dielectricamente com o material do invólucro, resistente ao trilhamento elétrico e às intempéries.
- 6.2.6 O braço de montagem do para-raios deve suportar a um esforço de tração "F" equivalente a três vezes o peso do para-raios, aplicado conforme desenho, não devendo apresentar uma flecha residual.
- 6.2.7 Os conectores, terminais e o sistema de vedação devem suportar um torque de instalação de 2,7 daN.m.
- 6.2.8 A abraçadeira deve ser adequada para fixação ao suporte "L".
- 6.2.9 Conectores de parafuso do terminal com rosca M10x1,5, próprios para acomodar condutor de 10 mm² a 70 mm².
- 6.2.10 Prazo de Garantia: 36 meses a partir da data de fabricação ou 24 meses a partir da data de entrega, o que ocorrer por último.

6.3 Desenho do Material

Conforme item 9.1.1 DESENHO - PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO- DETALHES CONSTRUTIVOS.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 7 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

7.1 Generalidades

7.1.1 Características Elétricas

As características elétricas dos para-raios devem atender aos valores indicados nas tabelas I e II e no item 9.3 – Folha de Dados Técnicos destas Especificações, a menos que valores diferentes sejam indicados para avaliação e aprovação.

7.1.2 Características de Proteção

Características de um para-raios, que resulta da combinação das seguintes curvas características:

- a) Tensão disruptiva de impulso atmosférico x tempo para disrupção;
- b) Tensão residual x corrente de descarga 8/20 μ s.

Nota 1: Essas curvas são determinadas como prescrito na ABNT NBR 5424.

7.2 Características de Produção

7.2.1 Projeto

O projeto, a matéria-prima, a mão de obra e a fabricação dos para-raios, devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos explicitamente nesta Norma.

Cada projeto novo deve ser explanado em todos os seus aspectos na proposta.


Quando mais de uma unidade for solicitada sob um mesmo item da encomenda, todas devem possuir o mesmo projeto e serem essencialmente iguais.

7.2.2 Invólucro

a. Características Construtivas

O para-raios deve ser construído sem espaços internos e ter vedações terminais adequadas de modo a evitar a penetração de umidade. O invólucro polimérico deve ser injetado diretamente sobre o conjunto de blocos encapsulados em material de fibra de vidro impregnado em resina epóxi (ou outro processo equivalente).

b. Características Dielétricas

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 8 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

Os valores de tensões suportáveis dos invólucros devem estar de acordo com o descrito abaixo, levando-se em consideração que os para-raios para uso externo devem ser ensaiados sob chuva, e para uso interno ensaiado a seco.

- I. Tensão suportável nominal de impulso atmosférico: A tensão de ensaio deve ser igual ao nível de proteção do para-raios a impulso atmosférico multiplicação pelo fator 1,30;

Nota 2: Caso a distância de arco ou a soma das distâncias de arco parciais seja superior ao valor da tensão de ensaio, dividido por 500 kV/m este ensaio não é necessário.

- II. O fator 1,30 cobre as variações das condições atmosféricas e correntes de descarga superiores a nominal;
- III. Tensão suportável nominal de frequência industrial de curta duração;

Nota 3: Para-raios de corrente de descarga nominal de 10 kA.

- IV. O valor de crista da tensão de frequência industrial utilizado no ensaio deve ser igual ao nível de proteção do para-raios a impulso de manobra multiplicado pelo fator 1,06.

7.2.3 Desligador Automático

Os para-raios devem ser equipados com dispositivo desligador automático extraível, com a função de desligar automaticamente a ligação a terra em caso de defeito elétrico no para-raios.

7.2.4 Terminais e Conectores de Linha


Os terminais de linha (parafusos e porcas) e arruelas de contato dos para-raios devem ser apropriados para ligação de cabos de alumínio ou de cobre nu de bitolas variando entre 10 mm² e 70 mm². Os conectores, terminais e o sistema de vedação deve suportar um torque de instalação de 2,7 daN.m.

7.2.5 Terminais de Aterramento

Os para-raios devem ser equipados com terminal de aterramento com conector apropriado para ligação de cabo de cobre nu ou aço cobreado de bitolas variando entre 10 mm² e 70 mm². O conector de aterramento em liga de cobre de alta condutividade.

7.2.6 Zincagem

Todas as peças de aço ou de ferro, expostas ao tempo, exceto as em aço inoxidável, devem ser zincadas de acordo com a NBR-6323, devendo ter espessura conforme a NBR-8158.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 9 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

7.2.7 Estanqueidade

Os para-raios devem suportar o ensaio descrito na norma IEC 60099-4.

7.2.8 Ambientes Poluídos

Os para-raios devem suportar os ensaios descritos na IEC 99-3.


7.3 Identificação

Todos os para-raios devem possuir uma placa de identificação em aço inoxidável, com espessura mínima de 0,80 mm, com as seguintes informações gravadas no idioma português, de maneira indelével:

- a. Nome ou marca comercial do Fabricante;
- b. Local de fabricação (cidade/pais);
- c. A palavra "PARA-RAIOS";
- d. A designação do tipo ou modelo do para-raios;
- e. Número de série;
- f. Mês e ano de fabricação;
- g. Frequência nominal (se não for 60 Hz);
- h. Tensão nominal do para-raios;
- i. Tensão nominal de operação;
- j. Máxima tensão de operação contínua (MCOV);
- k. Corrente de descarga nominal;
- l. Corrente suportável sob falta (kA eficaz);
- m. Mês e Ano de fabricação;

7.4 Embalagem

Os para-raios deverão ser embalados individualmente (com o desligador automático conectado ao terminal do para-raios) em caixas de papelão ou similar em volume adequado, de modo a ficarem protegidos durante o manuseio, transporte e armazenagem.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 10 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

O fornecedor será responsável por qualquer unidade recebida danificada em decorrência ao acondicionamento ou transporte inadequado. Tais itens devem ser repostos sem ônus para a CONCESSIONÁRIA.

Na embalagem individual devem ser marcadas, de forma indelével, as seguintes indicações:

- a. Nome do fabricante;
- b. Para-raios de distribuição;
- c. Tensão nominal dos para-raios;
- d. Tensão nominal de operação;
- e. Tipo ou modelo do fabricante.

7.5 Exigências Adicionais

7.5.1 Garantia


É exigido do Fornecedor garantia do material contra defeitos de projeto, matéria prima ou fabricação por um período não inferior a 18 (dezoito) meses da data da entrada em operação, ou por um período mínimo de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data da aceitação do material no local da entrega, o que ocorrer primeiro.

O Fornecedor é responsável por qualquer falha ou defeito que venha a ocorrer no material neste período, obrigando-se se necessário, a substituir os materiais defeituosos, às suas custas e no mais breve tempo possível. Todas as despesas relativas ao reparo ou substituição do material, incluindo materiais, mão-de-obra, transporte, seguro, entre outras, correm integralmente por conta do Fornecedor.

7.5.2 Exceções às Especificações

O Proponente deve incluir em sua Proposta uma relação clara de todos os pontos onde o material ofertado diverge dos Documentos Técnicos do Fornecimento, sob o título "Declaração de Exceções".

Essa relação deve ser apresentada em separado sob a forma de sumário, e cada tópico deverá fazer referência explícita ao item do documento para o qual a exceção é aplicável.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 11 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

7.5.3 Desenhos

Independentemente dos desenhos apresentados com a Proposta, o Fornecedor deve submeter à CONCESSIONÁRIA, antes do início da fabricação e no prazo máximo de 30 (trinta) dias da aceitação, 3 (três) cópias dos seguintes desenhos:

- a. Desenhos de contorno do equipamento, demonstrando dimensões, principais, peso, detalhes de montagem e detalhes dos terminais;
- b. Desenhos dos conectores de fases e de aterramento, indicando dimensões, materiais e acabamento;
- c. Desenhos e detalhes de montagem;
- d. Desenhos da placa de identificação;
- e. Desenho com características técnicas do equipamento.


7.5.4 Informações Técnicas Requeridas com a Proposta

Na parte técnica da Proposta devem, obrigatoriamente, ser apresentadas, no mínimo, as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:

- a. Características técnicas garantidas do equipamento ofertado, conforme modelo anexo a esta Norma. Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis ao julgamento técnico da oferta e devem ser apresentados independentemente de constarem nos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a Proposta;
- b. Declaração de Exceção às Especificações;
- c. Informações sobre as condições para a realização dos ensaios de tipo referidos nesta Norma, discriminando os ensaios que podem ser realizados em laboratórios do próprio Fabricante, relação dos laboratórios onde devem ser realizados os demais ensaios, bem como preços unitários para cada um dos ensaios;
- d. Prazos de garantia ofertados;
- e. Outras informações, tais como catálogos, folhetos técnicos, relatórios de ensaios de tipo, lista de fornecimentos similares, entre outras consideradas relevantes pelo Proponente para o julgamento técnico de sua oferta.

7.5.5 Assistência Técnica

O proponente vencedor deve nomear, no Brasil, um representante devidamente autorizado, com plenos poderes para proporcionar uma adequada assistência técnica após a venda, incluindo o encaminhamento de possíveis reclamações cobertas pela garantia. Essa nomeação deve ser feita dentro de 60 dias da notificação da adjudicação do fornecimento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 12 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

8 INSPEÇÕES E ENSAIOS

8.1 Ensaios

8.1.1 Ensaios de Tipo

Se os ensaios de tipo forem exigidos pela CONCESSIONÁRIA, os mesmos devem ser realizados conforme disposições das normas IEC, conforme aplicável, em presença do Inspetor da CONCESSIONÁRIA, em uma ou mais unidades de cada tipo de para-raios, conforme indicado no Processo de Aquisição.

- a. Ensaios de tensão suportável no invólucro sem a parte interna ativa;
- b. Ensaio de tensão residual para impulso de corrente íngreme;
- c. Ensaio de tensão residual para impulso atmosférico;
- d. Ensaio de descarga de linhas de transmissão;
- e. Ensaio do ciclo de operação para corrente de impulso elevada;
- f. Ensaios do desligador automático;
- g. Levantamento da característica “tensão a frequência fundamental x tempo”;
- h. Ensaio de corrente presumível de falta (10 kA / 0,2 segundos);
- i. Ensaio de poluição artificial;
- j. Ensaio de medição de descargas parciais
- k. Ensaio de estanqueidade.


8.1.2 Ensaios de Rotina

- a. Medição de tensão de referência;
- b. Medição de tensão residual para impulso atmosférico à corrente de descarga nominal;
- c. Ensaio de medição de descargas parciais;
- d. Ensaio de estanqueidade.

8.1.3 Ensaios de Recebimento

São obrigatoriamente realizados os ensaios de recebimento a seguir relacionados, em presença do Inspetor da CONCESSIONÁRIA ou por ela autorizado.

Nos ensaios de aceitação são observados os seguintes critérios de aceitação/rejeição:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 13 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

- a. Inspeção visual e dimensional (inclusive braçadeira);
- b. Ensaio de medição de tensão de referência;
- c. Medição de tensão residual para impulso atmosférico à corrente de descarga nominal;
- d. Medição da componente resistiva da corrente de fuga a MCOV;
- e. Ensaio de medição das descargas parciais;
- f. Zincagem.

8.1.4 Ensaio Especiais

- a. Ensaio de estabilidade térmica;
- b. Ensaio de descargas múltiplas;

8.1.5 Relatórios de Ensaio

O Fabricante deve fornecer, após execução dos ensaios, 5 (cinco) cópias dos relatórios, com as seguintes informações:


- a. Data e local dos ensaios;
- b. Nome da CONCESSIONÁRIA, número e item do Processo de Aquisição;
- c. Nome do Fabricante e número de série do equipamento;
- d. Obra de destino;
- e. Número do código do equipamento (fornecido pela CONCESSIONÁRIA na ocasião da análise dos desenhos).

8.1.6 Responsabilidade do Fabricante

A aceitação do lote não invalida qualquer posterior reclamação que a CONCESSIONÁRIA venha a fazer devido aos para-raios defeituosos, nem isenta o fabricante da responsabilidade de fornecer os mesmos de acordo com o Contrato de Compra e com esta Especificação.

8.2 Aplicação

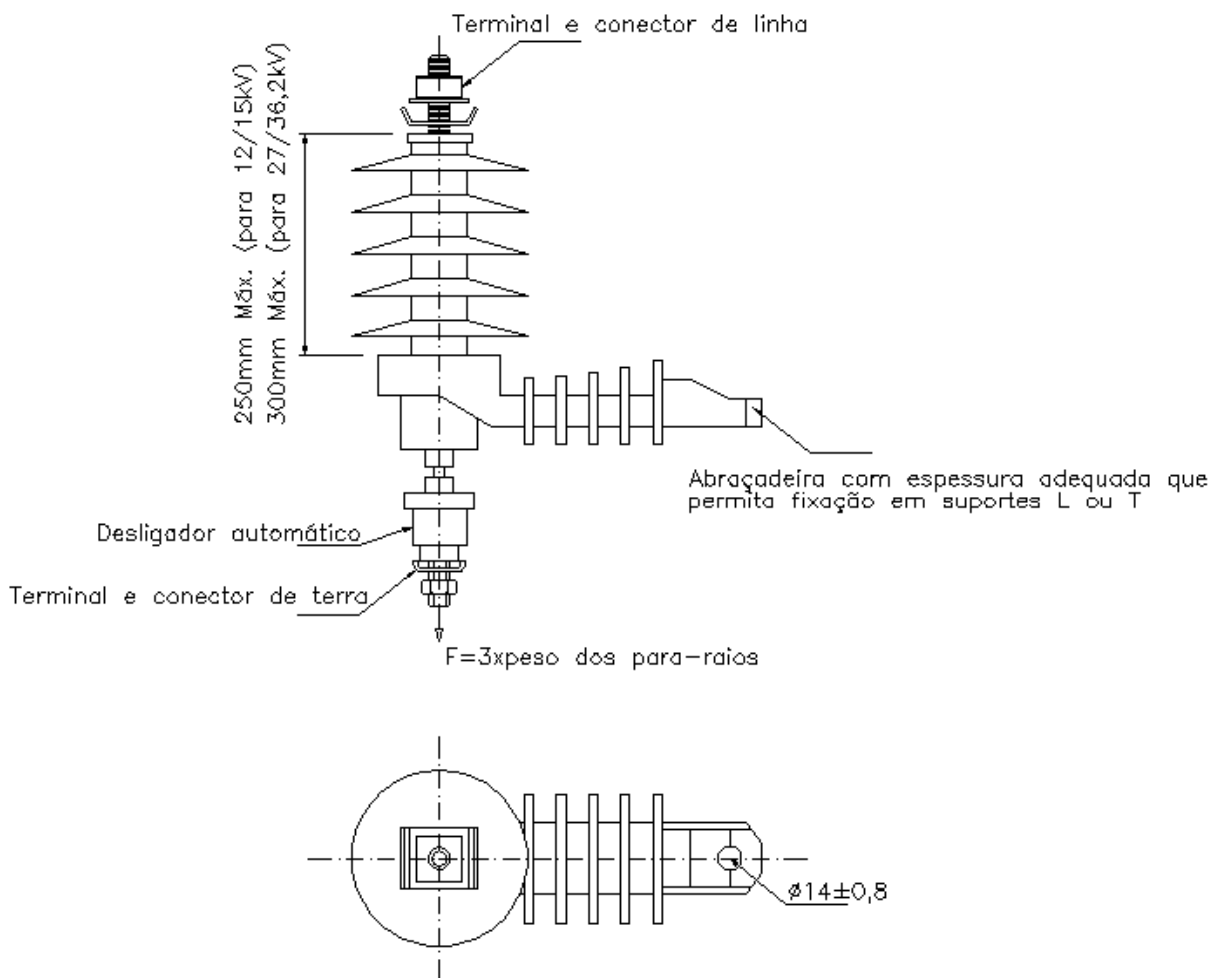
Utilizado em redes secundárias de distribuição de tensões nominais 13,8 e 34,5 kV, assegurando a proteção dos equipamentos e evitando danos que possam ocasionar o desligamento do sistema elétrico.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 14 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

9 ANEXOS


9.1 Desenhos

9.1.1 PÁRA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO - DETALHES CONSTRUTIVOS



Nota 4: No caso de instalação de para-raios em cruzetas, o suporte para fixação do mesmo, deve ser solicitado aparte.

CODIGO	DESCRIÇÃO
10400001	PÁRA-RAIO DIST 3 KV 10 KA VN=13,8 KV
104010001	PÁRA-RAIO DIST 12 KV 10 KA VN=13,8 KV
104020002	PÁRA-RAIO DIST 27 KV 10 KA VN=34,5 KV
104020001	PÁRA-RAIO DIST 30 KV 10 KA VN=34,5 KV

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 15 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00


9.2 Tabelas

9.2.1 Tabela I - Características do Sistema Elétrico da Concessionária

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO DA CONCESSIONÁRIA	TENSÃO NOMINAL DE OPERAÇÃO (kV)	
	13,8	34,5
Tensão Máxima de Operação Fase - Fase (kV, eficaz)	14,5	36,2
Tensão Máxima de Operação Fase - Neutro (kV, eficaz)	8,4	20,9
Fator de Aterramento (K)	≤1,4	≤1,4
Máxima Sobretenção Temporária (TOV sist.) (kV, pico)	16,58	41,38
Duração estimada para falta (s)	2	2
Tensão Suportável Nominal de Impulso atmosférico (kV)	110	170

Nota 5: Os níveis de proteção RP2 e RP3 (NBR 8186) devem ser superiores a 20%.

Nota 6: Como os para-raios são montados diretamente nos equipamentos protegidos o nível RP1 é desprezado.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em:	Página:
		01/10/2017	16 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

9.2.2 Tabela II – Características do Local de Instalação e do Para-raios de Distribuição

CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO PÁRA-RAIOS	TENSÃO NOMINAL DE OPERAÇÃO (kV)	
	13,8	34,5
Sistema eficazmente aterrado	X	X
Sistema não eficazmente aterrado		


9.2.3 Tabela III – Informações Técnicas Garantidas pelo Proponente

PÁRA-RAIOS DISTRIBUIÇÃO			
LICITAÇÃO N°:		ITEM:	
PROPOSTA N°:		PROPONENTE:	
1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS			
(Descrição resumida, indicando referência de catálogo).			
2. CARACTERÍSTICAS NOMINAIS			
Tensão Nominal (kV eficaz):			
Máxima tensão de operação contínua (MCOV) (kV eficaz)			
Tensão residual para corrente de descarga nominal (valor de crista) (kV)			
Tensão residual para corrente de impulso de manobra (valor de crista) (kV)			
Tensão residual para corrente íngreme (valor de crista) (kV)			
Corrente suportável de falta (0,2 s) (kA eficaz)			
Corrente suportável de falta de baixa intens. (1 s) (A eficaz)			
Corrente nominal de descarga (kA)			
Corrente de descarga para onda de curta duração, 4 x 10 µs (valor de crista) (kA)			
Capacidade de absorção de energia (kJ)			
Classe de descarga de linha de transmissão:			
Distância de escoamento do invólucro (mm)			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 17 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

9.3 Folha de Dados Técnicos

CARACTERÍSTICAS DO PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO	TENSÃO NOMINAL PARA-RAIO (kV)			
	3	12	27	30
Tensão Máxima de Operação Contínua (kV, eficaz) (MCOV) (máximo)	≥ 2,55	≥ 10,2	≥ 22	≥ 24,4
Corrente Descarga Nominal (8/20 μs, kA, crista)	10	10	5	10
Tensão Residual para corrente de descarga nominal (kV, crista) (máximo)	9,90	41,6	90,1	99
Tensão Residual para corrente de impulso de manobra (kV, crista) (máximo)	-	34,8	70,2	80
Tensão Residual para corrente íngreme (kV, crista) (máximo)	10,60	44,4	96,4	105,90
Corrente suportável de falta (kA eficaz, 0,2 s) (mínimo)	10	10	5	10
Corrente suportável de falta baixa intensidade (A eficaz, 1 s)	600 +/-200	600 +/-200	600 +/-200	600 +/-200
Impulso de Corrente de curta duração (4/10 μs, kA crista)	100	100	65	100
Distancia de escoamento do invólucro (mm /kV _{fase-fase}) (mínimo)	31	31	31	31
Tensão de rádio interferência (μV, 300ohms)	500	500	500	500
Descargas Parciais (pC) (máximo)	10	10	10	10
Classe de descarga de linha	≥1	≥1	≥1	1≥

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 01/10/2017	Página: 18 de 18
Título: PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO		Código: ET.002.EQTL.Normas e Padrões	Revisão: 00

10 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	01/10/2017	-	Revisão inicial para novo padrão de documentos equatorial. Continuidade da revisão 5 para antigo padrão de documentação. Alteração das descrições de códigos, placa de identificação e embalagem.	Francisco Carlos Martins Ferreira Gabriel José Alves dos Santos

11 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Francisco Carlos Martins Ferreira – Gerência Corporativa de Normas e Padrões

Gabriel José Alves dos Santos - Gerência Corporativa de Normas e Padrões

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Padrões