

PARA-RAIOS TIPO ESTAÇÃO

Especificação Técnica – ET.00305

Revisão 02 – 2026

FINALIDADE

Esta Especificação Técnica tem a finalidade de estabelecer regras e recomendações mínimas exigíveis para os Para-raios Tipo Estação utilizados nas subestações de alta tensão das empresas do Grupo Equatorial, doravante denominadas CONCESSIONÁRIA.

A versão vigente cancela as versões anteriores.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	4
2	RESPONSABILIDADES	4
3	DEFINIÇÕES.....	4
4	REFERÊNCIAS.....	7
5	CONDIÇÕES GERAIS	8
5.1	Generalidades	8
5.2	Desenho do Material.....	8
5.3	Códigos Padronizados	8
5.4	Identificação	8
5.5	Embalagem.....	8
5.6	Garantia	9
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos.....	10
5.8	Credenciamento Técnico de Fornecedores	10
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	10
6.1	Características Técnicas	10
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS.....	12
7.1	Ensaio	12
7.2	Plano de Amostragem.....	14
8	DESENHOS	16
9	CÓDIGOS PADRONIZADOS	18
10	ANEXOS	21
11	CONTROLE DE REVISÕES.....	24
12	APROVAÇÃO	25

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 4 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Áreas de Aplicação da Especificação Técnica

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Qualidade, a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento, elaboração de projetos e construção de subestações nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de Aplicação do Equipamento

Os para-raios tipo estação deverão ser utilizados na montagem de subestações de alta tensão da CONCESSIONÁRIA.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento dos para-raios;
- Validar tecnicamente as propostas dos materiais, solicitados para compra, que estejam de acordo com este documento;
- Homologar tecnicamente os fabricantes/fornecedores que estejam de acordo com o padrão definido neste documento e nas normas técnicas dos órgãos competentes;
- Coordenar o processo de revisão deste documento.

2.2 Fabricante/Fornecedor

- Fabricar/Fornecer o material conforme as regras, padrões e recomendações definidas neste instrumento normativo.

2.3 Projetista/Construtor

- Utilizar em projetos e obras, o material conforme especificado nesse instrumento normativo.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Anel Equalizador do Para-raios

Corpo condutor, geralmente de forma circular, cuja finalidade é modificar a distribuição do campo elétrico ao longo do para-raios, tornando-a a mais uniforme possível.

3.2 Base Isolante

Conjunto de isoladores que suportam a base do para-raios, permitindo a instalação de dispositivos de contagem de descargas e/ou medição de corrente de fuga.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 5 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3.3 Capacidade Máxima de Absorção de Energia do Para-raios

Valor em quilojoule (kJ) da maior quantidade de energia em condições preestabelecidas a que pode ser submetido o para-raios, sem que as suas características sofram alterações significativas, após o retorno às condições normais de operação.

3.4 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 à terra. Esta operação oferece proteção a sistemas contra surtos de corrente e tensão, permitindo que os mesmos operem em seus níveis normais.

3.5 Corrente de Descarga Nominal do Para-raios (In)

Valor de crista do impulso de corrente, com forma 8/20 μ s, que flui pelo para-raios e é usado para classificá-lo, para o ensaio classe II e na etapa de condicionamento, para os ensaios classes I e II.

3.6 Erosão

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

3.7 Fator de Aterramento

Considerando-se um dado local de um sistema trifásico e sua configuração, o FATOR DE ATERRAMENTO é a razão entre o máximo valor eficaz de tensão fase-terra de frequências fundamental em uma fase sã, durante uma falta fase terra afetando uma ou mais fases em qualquer ponto do sistema, e o valor eficaz de tensão fase-terra de frequência fundamental que seria obtido no mesmo local na ausência de tal falta.

3.8 Instalação Eficazmente Protegida

Instalação em que, tanto a subestação, como as linhas de distribuição a ela ligadas, são protegidas contra descargas atmosféricas diretas.

3.9 Instalação não Eficazmente Protegida

Instalação em que, a subestação e/ou linhas de distribuição a ela ligadas, não são protegidas contra descargas atmosféricas diretas.

3.10 Invólucro

O invólucro é a parte isolante externa do para-raios que proporciona a distância de escoamento necessária e abriga os componentes internos. Um invólucro pode consistir em várias partes que propiciem resistência mecânica e proteção contra intempéries.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 6 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3.11 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.

3.12 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.

3.13 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 a 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.

3.14 Saías

Parte isolante que se projeta do invólucro com o objetivo de aumentar a distância de escoamento.

3.15 Sistema com Aterramento Ressonante

Sistema no qual, um ou mais pontos neutros são conectados à terra, através de reatâncias que compensam aproximadamente a componente capacitiva da corrente de falta fase-terra.

Nota 1: Com a presença do aterramento ressonante em um sistema, a corrente residual na falta, é limitada a um valor tal que, o arco no ar para uma falta é, normalmente autoextinguível.

3.16 Sistema de Neutro Aterrado por Impedância

Sistema cujo(s) ponto(s) neutro(s) é (são) conectado(s) à terra, através de impedâncias que limitam as correntes de falta.

3.17 Sistema de Neutro Isolado

Sistema onde nenhum ponto neutro, é intencionalmente conectado à terra, exceto através de conexões de alta impedância, utilizadas para fins de proteção ou medição.

3.18 Sistema de Neutro Solidamente Aterrado

Sistema cujo(s) ponto(s) neutro(s) é(são) diretamente conectado(s) à terra.

3.19 Tensão Nominal de Operação

Valor eficaz de tensão, através do qual o sistema é classificado, expresso em volts ou quilovolts.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 7 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3.20 Tensão Nominal do Para-raios (Un)

É a máxima tensão eficaz de frequência industrial), aplicável entre os terminais do para-raios, sob a qual ele é projetado para operar corretamente, nas condições de sobre tensões temporárias, estabelecidas nos ensaios de ciclo de operação.

3.21 Tensão Residual do Para-raios (Ures)

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

3.22 Trilhamento Elétrico (Tracking)

Degradação irreversível da parte isolante, provocada pela formação de caminhos que se iniciam e se desenvolvem ao longo da superfície de um material isolante, tornando-o condutivo mesmo quando seco.

4 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5426:1985 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 6323:2025 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço-carbono e ferro fundido – Requisitos;

ABNT NBR 6939:2018 – Coordenação do isolamento – Procedimento;

ABNT NBR 7399:2015 – Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio;

ABNT NBR 8186:2021 – Coordenação do isolamento – Diretrizes de aplicação;

ABNT NBR 10296:2014 – Material isolante elétrico – Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas;

ABNT NBR 16050:2012 – Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potência de corrente alternada;

ABNT NBR 17088:2023 – Corrosão por exposição à névoa salina – Métodos de ensaio;

ASTM B545:2022 – Standard specification for electrodeposited coatings of tin;

IEC 60099-4:2014 – Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems;

IEEE C62.11:2020 – Metal-oxide surge arresters for AC power circuits (>1 kV).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 8 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

Os para-raios tipo estação utilizados nas subestações de alta tensão devem seguir este documento em sua última versão.

5.2 Desenho do Material

Os para-raios devem atender ao especificado nos Desenhos 1, 2 e 3.

5.3 Códigos Padronizados

Os códigos padronizados para os para-raios são apresentados na Tabela 3.

5.4 Identificação

Os para-raios tipo estação devem apresentar, no mínimo, as seguintes identificações gravadas no corpo de forma legível e indelével:

- Nome ou marca comercial do Fabricante;
- Local de fabricação (cidade/pais);
- A palavra "PARA-RAIOS";
- A designação do tipo ou modelo do para-raios;
- Mês e ano de fabricação;
- Tensão nominal do para-raios;
- Tensão nominal de operação;
- Máxima tensão de operação continua (MCOV);
- Corrente de descarga nominal;
- Corrente suportável sob falta (kAef);
- Tensão residual na corrente de descarga nominal;
- Número de série;
- Massa total.

5.5 Embalagem

Os para-raios devem ser embalados individualmente em caixas de papelão.

As caixas devem ser isentas de defeitos que possam danificar mecânica e quimicamente os materiais e ter resistência adequada quando expostas às intempéries.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 9 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

A embalagem deve conter etiqueta de identificação do material, com no mínimo, as informações listadas abaixo:

- Nome ou marca do Fabricante;
- Nome do Grupo Equatorial;
- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Número do pedido de compra Equatorial;
- Quantidade da embalagem;
- Mês e ano de fabricação;
- Número da Nota Fiscal ou similar;
- Peso bruto (kg);
- Peso líquido (kg);
- Seta indicando o sentido correto de estocagem.

Dependendo da quantidade de embalagens, estas devem ser unitizadas em paletes de madeira com dimensões de 1200mm x 1000mm. A altura do empilhamento das caixas de transporte junto com o palete de madeira não pode ultrapassar 1150mm e a massa de 1000kg, de forma que facilite a movimentação mecânica das mercadorias e de maneira adequada para evitar avarias na peça e no revestimento de zinco. A acomodação dos materiais sobre o palete deve ser tal que permita a distribuição das massas uniforme.

Nota 2: Utilizar madeira de origem legal;

Nota 3: Em todas as etapas de fabricação das caixas e paletes de madeira, devem ser rigorosamente cumpridas a legislação ambiental, especialmente os instrumentos legais emanados do Ibama, e a legislação correlata, federal, estadual e municipal.

5.6 Garantia

A garantia mínima deve ser de 24 meses a partir do recebimento do equipamento no almoxarifado da CONCESSIONÁRIA, contra qualquer defeito de fabricação, material e/ou acondicionamento.

Caso os materiais apresentem defeito ou deixem de atender os requisitos exigidos, um novo período de garantia de 12 (doze) meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor, para o lote em questão.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 10 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

As eventuais despesas com mão-de-obra, decorrentes da retirada e instalação dos materiais comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destas peças entre almoxarifado da CONCESSIONÁRIA e fabricante, correrão por conta do fabricante.

5.7 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos

As Propostas Técnicas devem, obrigatoriamente, serem apresentadas no mínimo, com os documentos e as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:

- Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas do material ofertado, conforme o Anexo II desta especificação técnica. Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis a análise técnica da oferta e devem ser apresentados independentemente das informações constarem nos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a proposta;
- Declaração de Exceção às Especificações conforme o Anexo III desta especificação técnica;
- Desenho dimensional numerado indicando as atualizações/versões do mesmo e contendo as principais vistas, indicação da localização das peças e acessórios;
- Relatórios de ensaios de tipo e orçamento do ensaio, caso seja necessário repetir;
- Orçamento constando os valores dos ensaios de tipo a serem realizados pelo proponente, não inclusos na proposta.

5.8 Credenciamento Técnico de Fornecedores

O fabricante deve, obrigatoriamente, providenciar seu cadastro junto à CONCESSIONÁRIA por meio do Portal do Fornecedor, disponível no site da Equatorial Energia, inserindo todas as informações solicitadas em cada etapa do processo para análise cadastral.

Após os fornecedores de materiais e equipamentos do Sistema Elétrico de Potência estarem aptos na etapa de cadastro, o processo será encaminhado para a área técnica da Equatorial Energia, que realizará o credenciamento técnico.

Os credenciamentos técnicos serão acionados conforme as estratégias e necessidades do Grupo Equatorial.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Características Técnicas

6.1.1 Material

Os para-raios deverão ser do tipo resistor não linear de óxido metálico (ZnO), sem centelhadores, com invólucro polimérico em borracha de silicone, adequados para instalação ao tempo em subestações de energia elétrica.

Os materiais dos principais componentes deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 11 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- a) Invólucro (corpo): Material polimérico à base de borracha de silicone, hidrofóbico e resistente ao trilhamento elétrico, à erosão e à radiação ultravioleta;
- b) Terminal de linha: Aço inoxidável ou liga de cobre estanhada, com furação padrão NEMA de 2 (dois) furos;
- c) Anel equalizador de potencial: Liga de alumínio resistente à corrosão atmosférica;
- d) Base metálica: Aço carbono galvanizado a quente;
- e) Base isolante: Resina epóxi de elevada resistência mecânica e dielétrica;
- f) Conector de aterramento: Liga de cobre estanhada, adequada para conexão de condutores de cobre com seções compreendidas entre 10 mm² e 120 mm², fornecida com parafuso de fixação em latão ou aço galvanizado.

Todos os materiais empregados na fabricação dos para-raios deverão ser apropriados para operação contínua em ambiente externo, resistentes à corrosão, à umidade, à radiação ultravioleta e às demais condições ambientais previstas para o local de instalação.

6.1.2 Características Elétricas

Os para-raios tipo estação devem atender as características indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características Elétricas – Para-raios Tipo Estação

Características	Códigos				
	104100001	104100006	104100002	104120001	104130001
Tensão Nominal (kV)	12	21	30	60	120
Frequência (HZ)	60	60	60	60	60
Corrente de Descarga Nominal (kA)	10	10	10	10	10
Capacidade de Absorção de Energia (kJ/kV)	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
MCOV (kV)	10,2	17,0	27	48,0	98,0

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 12 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Características	Códigos				
	104100001	104100006	104100002	104120001	104130001
Corrente de Curta Duração (kA)	100	100	100	100	100
Corrente de Alívio de Sobrepressão (kA)	40	40	40	40	40
Distância de Escoamento Mínima (mm/kV)	25	25	25	25	25
Descarga de Linha de Transmissão	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 Ensaios

Os ensaios exigidos nessa especificação devem ser realizados conforme orientações da ABNT NBR 16050.

7.1.1 Ensaios de Tipo

Estes ensaios devem ser realizados com a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do equipamento, para atender à aplicação prevista. São, por isso mesmo, de natureza tal que não precisam ser repetidos, a menos que haja modificação de materiais ou de construção do equipamento que possa vir a modificar o seu desempenho.

Entende-se por modificação de projeto do equipamento, para os objetivos desta especificação, qualquer variação construtiva ou de tecnologia que possa influir diretamente no desempenho elétrico ou mecânico.

Os ensaios de tipo previstos por esta especificação são:

- a) Medição da tensão de referência;
- b) Ensaios de tensão suportável no invólucro:
 - Tensão suportável de impulso atmosférico;
 - Tensão suportável de impulso de manobra;
 - Tensão suportável à frequência industrial.
- c) Ensaios de tensão residual:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 13 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Tensão residual a impulso de corrente íngreme;
- Tensão residual a impulso atmosférico;
- Tensão residual a impulso de corrente de manobra.
- d) Corrente suportável de impulso de longa duração;
- e) Ciclo de operação;
- f) Característica da tensão suportável à frequência industrial em função do tempo;
- g) Curto-circuito;
- h) Estanqueidade;
- i) Envelhecimento sob tensão de operação simulando condições ambientais;
- j) Descargas parciais;
- k) Tensão de radiointerferência (para-raios de 120 kV);
- l) Momento fletor;
- m) Suportabilidade às agressões do ambiente;
- n) Poluição artificial.

7.1.2 Ensaios de Rotina

Estes ensaios devem obrigatoriamente ser realizados pelo fabricante em cada unidade produzida. Os ensaios de rotina previstos por esta especificação são:

- a) Medição da tensão de referência;
- b) Medição da tensão residual para impulso atmosférico, sob corrente de descarga nominal (é dispensável, caso já tenha sido realizado individualmente, nos blocos de resistores não lineares de óxidos metálicos);
- c) Medição de descargas parciais;
- d) Medição da corrente de fuga total na tensão de operação contínua;
- e) Medição da componente resistiva da corrente de fuga medida na tensão de operação contínua;
- f) Estanqueidade.

7.1.3 Ensaios de Recebimento

Estes ensaios constituem-se de ensaios de rotina, feitos de acordo com o plano de amostragem da Tabela 2, com a finalidade de demonstrar a integridade do equipamento. Os ensaios e verificações de recebimento solicitados por esta especificação são:

- a) Inspeção visual e dimensional;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 14 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- b) Tensão residual a impulso atmosférico;
- c) Medição de tensão de referência;
- d) Medição das descargas parciais;
- e) Medição da corrente de fuga total na tensão de operação contínua;
- f) Medição da componente resistiva da corrente de fuga na tensão de operação contínua;
- g) Estanqueidade;
- h) Verificação do torque de instalação nos terminais;
- i) Verificação da espessura da camada de zinco, conforme ABNT NBR 7399;
- j) Verificação da espessura da camada de estanho, conforme ASTM B545.

7.2 Plano de Amostragem

As amostras devem estar de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 - Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento

Ensaios	- Inspeção visual e dimensional - Verificação do torque de instalação nos terminais				- Tensão residual - Medição de tensão de referência - Medição da componente resistiva da corrente de fuga - Medição das descargas parciais - Estanqueidade				- Espessura da camada de zinco - Espessura da camada de estanho		
Tamanho do Lote	Amostragem Dupla, Nível II, NQA 4,00%				Amostragem Dupla, Nível S4, NQA 2,50%				Amostragem Simples, Nível S3, NQA 4,00%		
	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amostra	Ac	Re
	Seq	Tam			Seq	Tam					
Até 90	-	3	0	1	-	5	0	1	3	0	1
91 a 150	1°	8	0	2	-	5	0	1	3	0	1
	2°	8	1	2							
151 a 280	1°	8	0	2	1°	13	0	2	13	1	2
	2°	8	1	2	2°	13	1	2			
281 a 500	1°	13	0	3	1°	13	0	2	13	1	2
	2°	13	3	4	2°	13	1	2			
501 a 1200	1°	20	1	4	1°	13	0	2	13	1	2
	2°	20	4	5	2°	13	1	2			
1201 a 3200	1°	32	2	5	1°	20	0	3	13	1	2
	2°	32	6	7	2°	20	3	4			
3201 a 10000	1°	50	3	7	1°	20	0	3	20	2	3

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 15 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Ensaio	- Inspeção visual e dimensional - Verificação do torque de instalação nos terminais				- Tensão residual - Medição de tensão de referência - Medição da componente resistiva da corrente de fuga - Medição das descargas parciais - Estanqueidade				- Espessura da camada de zinco - Espessura da camada de estanho		
Tamanho do Lote	Amostragem Dupla, Nível II, NQA 4,00%				Amostragem Dupla, Nível S4, NQA 2,50%				Amostragem Simples, Nível S3, NQA 4,00%		
	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amostra	Ac	Re
	Seq	Tam			Seq	Tam					
	2°	50	8	9	2°	20	3	4			
10001 a 35000	1°	80	5	9	1°	32	1	4	20	2	3
	2°	80	12	13	2°	32	4	5			

Fonte: ABNT NBR 16050 – Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de corrente alternada.

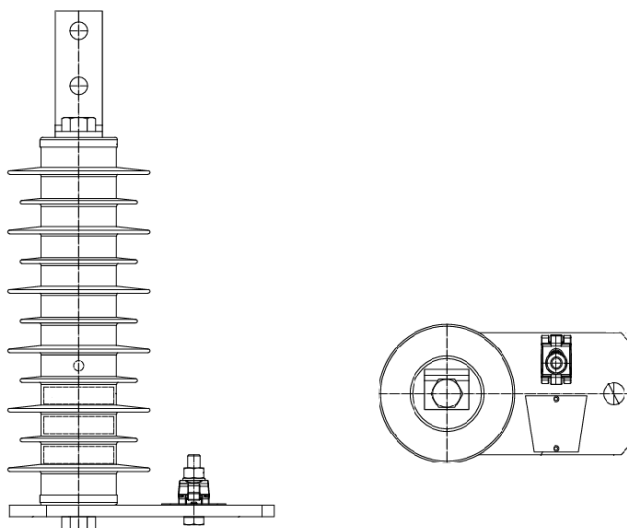
Nota 4: Significados das abreviaturas:

- NQA – Nível de Qualidade Aceitável.
- Ac – Aceitável, número de unidades defeituosas, que ainda permite aceitar o lote.
- Re – Rejeitável, número de unidades defeituosas, que implica na rejeição do lote.

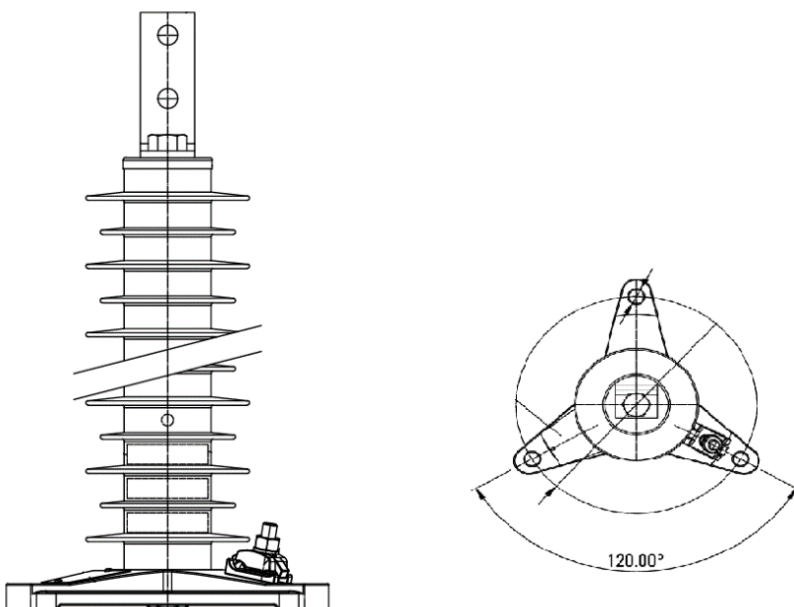
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 16 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

8 DESENHOS

Desenho 1 – Para-raios Tipo Estação 12kV-10kA / 21kV-10kA / 30kV-10kA – Base Simples

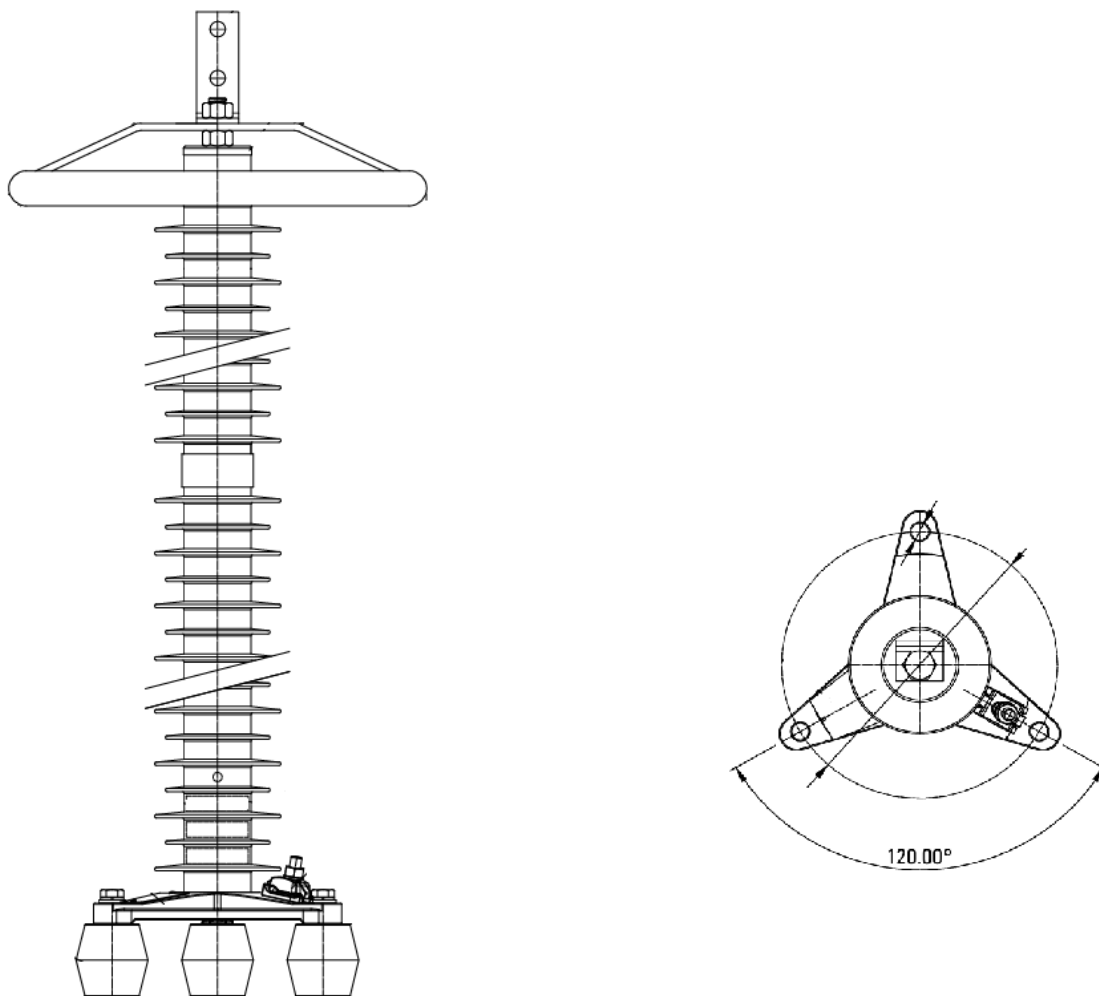


Desenho 2 - Para-raios Tipo Estação 60kV-10kA – Base Tripé



GRUPO equatorial	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 17 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Desenho 3 – Para-raios Tipo Estação 120kV-10kA – Base Tripé



Nota 5: Os para-raios de tensão nominal de 120 kV deverão ser fornecidos com base isolante e anel de equalização.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 18 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

9 CÓDIGOS PADRONIZADOS

Tabela 3 - Códigos e Descrições Padronizadas

ITEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
1	104100001	PARA-RAIOS EST 15KV 12KV 10KA PDE	PARA-RAIOS TIPO ESTACAO; USO: EXTERNO; CLASSE DE TENSÃO DA REDE: 15 KV; NUMERO DE FASES: MONOFASICO; INVOLUCRO: BORRACHA SILICONE; ELEMENTO RESISTIVO: NAO LINEAR OXIDO ZINCO (ZNO); TENSÃO NOMINAL: 12 KV; CORRENTE NOMINAL: 10 KA; CORRENTE DE CURTA DURACAO: 100KA; FREQUENCIA: 60 HZ; CAPACIDADE DE ABSORCAO 5,1 KJ/KV; DISTANCIA DE ESCOAMENTO: 25 MM/KV; DESCARGA LINHA TRANSMISSAO: CLASSE "2"; NORMAS/ ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00305.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL - NA
2	104100006	PARA-RAIOS EST 24,2KV 21KV 10KA PDE	PARA-RAIOS TIPO ESTACAO; USO: EXTERNO; CLASSE DE TENSÃO DA REDE: 24,2 KV; NUMERO DE FASES: MONOFASICO; INVOLUCRO: BORRACHA SILICONE; ELEMENTO RESISTIVO: NAO LINEAR OXIDO ZINCO (ZNO); TENSÃO NOMINAL: 21 KV; CORRENTE NOMINAL: 10 KA; CORRENTE DE CURTA DURACAO: 100KA; FREQUENCIA: 60 HZ; CAPACIDADE DE ABSORCAO 5,1 KJ/KV; DISTANCIA DE ESCOAMENTO: 25 MM/KV; DESCARGA LINHA TRANSMISSAO: CLASSE "2"; NORMAS/ ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00305.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL - NA

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 19 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ITEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
3	104100002	PARA-RAIOS EST 36,2KV 30KV 10KA PDE	PARA-RAIOS TIPO ESTACAO; USO: EXTERNO; CLASSE DE TENSÃO DA REDE: 36,2 KV; NUMERO DE FASES: MONOFASICO; INVOLUCRO: BORRACHA SILICONE; ELEMENTO RESISTIVO: NAO LINEAR OXIDO ZINCO (ZNO); TENSAO NOMINAL: 30 KV; CORRENTE NOMINAL: 10 KA; CORRENTE DE CURTA DURACAO: 100KA; FREQUENCIA: 60 HZ; CAPACIDADE DE ABSORCAO 5,1 KJ/KV; DISTANCIA DE ESCOAMENTO: 25 MM/KV; DESCARGA LINHA TRANSMISSAO: CLASSE "2"; NORMAS/ ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00305.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL - NA
4	104120001	PARA-RAIOS EST 72,5KV 60KV 10 KA PDE	PARA-RAIOS TIPO ESTACAO; USO: EXTERNO; CLASSE DE TENSÃO DA REDE: 72,5 KV; NUMERO DE FASES: MONOFASICO; INVOLUCRO: BORRACHA SILICONE; ELEMENTO RESISTIVO: NAO LINEAR OXIDO ZINCO (ZNO); TENSAO NOMINAL: 60 KV; CORRENTE NOMINAL: 10 KA; CORRENTE DE CURTA DURACAO: 100KA; FREQUENCIA: 60 HZ; CAPACIDADE DE ABSORCAO 5,1 KJ/KV; DISTANCIA DE ESCOAMENTO: 25 MM/KV; DESCARGA LINHA TRANSMISSAO: CLASSE "2"; NORMAS/ ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00305.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL - NA

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 20 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ITEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
5	104130001	PARA-RAIOS EST 145KV 120KV 10KA PDE	PARA-RAIOS TIPO ESTACAO; USO: EXTERNO; CLASSE DE TENSÃO DA REDE: 145 KV; NUMERO DE FASES: MONOFASICO; INVOLUCRO: BORRACHA SILICONE; ELEMENTO RESISTIVO: NAO LINEAR OXIDO ZINCO (ZNO); TENSÃO NOMINAL: 120 KV; CORRENTE NOMINAL: 10 KA; CORRENTE DE CURTA DURACAO: 100KA; FREQUENCIA: 60 HZ; CAPACIDADE DE ABSORCAO 5,1 KJ/KV; DISTANCIA DE ESCOAMENTO: 25 MM/KV; DESCARGA LINHA TRANSMISSAO: CLASSE "2"; NORMAS/ ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00305.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL - NA

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 21 de 26
		Título: Para-Raios Tipo Estação	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

10 ANEXOS

Anexo I – Plano de Inspeções e Testes – PIT – Ensaios de Recebimento



ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT - ENSAIOS DE RECEBIMENTO
ET.00305.EQTL - Para-raios Tipo Estação
Revisão 02 - 2026

Fabricante:				N° Pedido:		
Modelo:				Código Equatorial:		
N° Série:				Quantidade:		

ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	Tipo da Inspeção *			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
				1	2	3				
1	Inspeção Visual	Conforme ET.00305 e projeto aprovado	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
2	Verificação Dimensional	Conforme ET.00305 e projeto aprovado	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
3	Medição da Tensão Residual a Impulso Atmosférico	Conforme item 8.2 da ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
4	Medição de Tensão de Referência	Conforme item 8.1 da ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
5	Descargas Parciais	Conforme item 8.3 da ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
6	Medição da Corrente de Fuga Total na MCOV	Conforme item 8.4 da ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
7	Medição da Componente Resistiva da Corrente de Fuga na MCOV	Conforme item 8.5 da ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
8	Estanqueidade	Conforme item 8.6 da ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
9	Verificação do Torque de Instalação nos Terminais	Conforme item 5.12 da ABNT NBR 16050	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
10	Verificação da Espessura da Camada de Zinco	Conforme ABNT NBR 7399	Conforme Tabela 2 da ET.00305							
11	Verificação da Espessura da Camada de Estantho	Conforme ASTM B545	Conforme Tabela 2 da ET.00305							

Tipo da Inspeção	1		2		3
	Local de Inspeção F = Fabrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor	A = Almoxnarifado Equatorial (*) = Não Aplicável	Inspeção P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável		Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio C = Entrega para Registro ¹ E = Exame / Análise ² (*) = Não Aplicável

¹ Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao Inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes.

² Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do Inspetor Equatorial.

- Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.

- Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis

ASSINATURA CONCESSIONÁRIA		ASSINATURA FORNECEDOR	
---------------------------	--	-----------------------	--

Nota 7: Plano de inspeção e testes disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 22 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Anexo II – Folhas de Dados e Características Garantidas

 ANEXO I - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00305.EQTL - Para-Raios Tipo Estação Revisão 02 - 2026				
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS	ABNT NBR 16050			
ET CONCESSIONÁRIA	ET.00305.EQTL – Para-Raios Tipo Estação			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1	NUMÉRO DE FASES	-		
2	INSTALAÇÃO	-		
3	CLASSE DE TENSÃO	kV		
4	TENSÃO NOMINAL	kV		
5	FREQUENCIA NOMINAL	Hz		
6	CORRENTE DE DESCARGA NOMINAL	kA		
7	CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ENERGIA	kJ/kV		
8	MCOV	kV		
9	CORRENTE DE CURTA DURAÇÃO	kA		
10	CORRENTE DE ALIVIO DE SOBREPRESSÃO	kA		
11	DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO MINIMA	mm/kV		
12	DESCARGA DE LINHA DE TRANSMISSÃO	-		
15	MATERIAL			
15.1	Resistência variável	-		
15.2	Involucro	-		
15.3	Terminal de linha	-		
15.4	Anel equalizador	-		
15.5	Base metálica	-		
15.6	Base isolante	-		
15.7	Conector de aterramento	-		

Nota 8: Folha de Dados e Características Garantidas disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 23 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Anexo III – Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

		ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00305.EQTL - Para-raios Tipo Estação Revisão 02 - 2026	
CLIENTE			
PROPONENTE			
Nº DA PROPOSTA			
CÓDIGO			
DESCRIÇÃO BREVE			
QUANTIDADE			
ITEM	DESCRIÇÃO DOS DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Nota 9: Quadro de desvios técnicos e exceções disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 24 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA (Elaboração / Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	02/12/2019	Todos	Houve a substituição/atualização da logomarca antiga, para a logomarca corporativa EQUATORIAL ENERGIA. Foram revisados todos os itens, com o objetivo de adequar textos e tabelas, para que estes tenham uma abordagem, unificada, abrangente e corporativa, comum a todas as CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial Energia. Foram alterados os itens 1, 2, 3.2 - 3.5, 4.7, o DESENHO 1 e houve a inserção do item 6.9.	Francisco Saulo Bezerra de Moraes
01	30/06/2021	Todos	Revisão Geral. Emissão inicial para o novo padrão de codificação de documentos técnicos do Grupo Equatorial Energia. Inclusão do código e características do para-raios de tensão nominal de 23,1 kV.	Márcio de Oliveira Mendes
02	02/07/2026	Todos	Adequação do documento ao novo template de especificações técnicas.	Márcio de Oliveira Mendes
		3	Atualização do item de descrições	
		4	Atualização das normas e documentos complementares	
		5.5	Foi inserido o item com a padronização das embalagens	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 25 de 26
Título: Para-Raios Tipo Estação		ET.00305.EQTL	Revisão: 02
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

		5.6	Foi inserido o item com a informação do prazo de garantia	
		5.7	Foi inserido o item com as orientações para a apresentação da proposta técnica	
		5.8	Foi inserido o item com as orientações para o credenciamento técnico de fornecedores	
		Anexos I e II	Foram atualizados os anexos com o plano de inspeção e testes e com o quadro de características garantidas	
		Anexo III	Foi inserido o quadro de desvios técnicos e exceções	

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Márcio de Oliveira Mendes – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Christian Inojosa de Andrade Monteiro – Gerência Corporativa de Expansão AT

REVISOR (ES)

Fabrcio Luis Silva – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

PARA-RAIOS TIPO ESTAÇÃO

GRUPO
equatorial

