

ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO

Especificação Técnica – ET.00186
Revisão 00 - 2023

FINALIDADE


Este Documento Normativo, apresenta as especificações e padronizações das dimensões e das características técnicas mínimas exigíveis junto aos fornecedores, referentes aos isoladores de pino poliméricos, os quais são aplicados nas estruturas das redes compactas de distribuição (cabo coberto, em 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV), com a função de sustentação e isolamento destes condutores cobertos, pertencentes ao Sistema de Distribuição aéreo do Grupo Equatorial Energia, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas técnicas da ABNT, os documentos técnicos e procedimentais em vigor, no âmbito das DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA do Grupo Equatorial, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

Esta revisão vigente, cancela as revisões anteriores.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	4
2	RESPONSABILIDADES	4
3	DEFINIÇÕES	4
4	REFERÊNCIAS	6
5	CONDIÇÕES GERAIS	7
5.1	Generalidades	7
5.2	Desenhos do Material.....	7
5.3	Códigos Padronizados.....	7
5.4	Identificação	7
5.5	Embalagem.....	7
5.6	Garantia	9
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos exigidos	9
5.8	Fornecimento	9
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	10
6.1	Características Técnicas	10
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS	11
7.1	Ensaio	11
7.2	Relatório dos Ensaio	12
7.3	Plano de Amostragem.....	13
8	DESENHOS.....	14
9	TABELAS.....	15
10	ANEXOS.....	21
11	CONTROLE DE REVISÕES	24
12	APROVAÇÃO	24

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 4 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações	<input checked="" type="checkbox"/> público	<input type="checkbox"/> interno	<input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Áreas de Aplicação da Especificação Técnica

Aplica-se a todas as gerências das concessionárias do Grupo Equatorial, que necessitem aplicar, comprar ou de informações técnicas sobre o material aqui especificado, e a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento, elaboração de projetos e construção de redes de distribuição nas áreas de concessão desta CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de Aplicação do Material

Esta Especificação se aplica aos isoladores de pino poliméricos, que serão fabricados pelos fornecedores, os quais são aplicados nas estruturas das redes compactas de distribuição (cabo coberto, em 13,8 kV. 23,1 kV e 34,5 kV), com a função de sustentação e isolamento destes condutores cobertos.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento do material aqui especificado;
- Validar tecnicamente as propostas de materiais/equipamentos, solicitados para compra, que estejam de acordo com o presente 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 Fornecedor (Fabricante)

- Fabricar e/ou fornecer o material aqui definido, conforme as exigências deste instrumento normativo.


2.3 Projetista / Construtor

- Realizar as atividades de projeto, construção e manutenção no sistema de distribuição, seguindo rigorosamente o que detalha o projeto, quanto a aplicação adequada deste material, obedecendo as recomendações instrumento normativo.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Especificação Técnica

É um documento de caráter normativo, onde constam as condições técnicas, parâmetros, características, funções, propriedades e tudo que caracterize de forma precisa um produto, um material ou serviço.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 5 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações	<input checked="" type="checkbox"/> público	<input type="checkbox"/> interno	<input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial

3.2 Ensaios Especiais

São ensaios que tem o objetivo de avaliar materiais com suspeita de defeitos, devendo ser executados quando da abertura de não-conformidade, sendo executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio. Estes ensaios são contratados (execução e custos) pela CONCESSIONÁRIA.

3.3 Ensaios de Recebimento

São ensaios que tem o objetivo de verificar as características de um material, as quais podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade das matérias primas. Estes ensaios, devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente, de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

3.4 Ensaios de Tipo

São ensaios que tem o objetivo de verificar as principais características de um material, que dependem de seu projeto. Tais ensaios devem ser executados somente uma vez para cada projeto, e repetidos quando, o material, o projeto ou o processo de fabricação do material for alterado, ou quando solicitado pelo comprador.

3.5 Isolador Tipo Pino

Trata-se de isolador rígido classe B com um ou mais corpos, tendo na parte inferior um furo para fixação de um pino não integrante, e na parte superior entalhe e pescoço para amarração do condutor, ou um grampo integrante para fixação do condutor.

3.6 Isolador de Pino Polimérico

Trata-se de isolador convencional, dotado de orifício roscado ou provido de pino, constituído por um único corpo isolante, usado para a fixação/sustentação e isolamento dos cabos cobertos, e para isso requer o uso de amarração externa.

3.7 Arvorejamento


É a degradação irreversível do isolador, provocada pela formação de microcanais dentro do material polimérico. Estes microcanais podem ser condutivos ou não, e se estenderem progressivamente pelo material, até que ocorra falha do isolamento.

3.8 Erosão

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

3.9 Esfarinhamento

É o aparecimento de partículas no material de revestimento polimérico, que formam uma superfície rugosa ou coberta de pó.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 6 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações			
	<input checked="" type="checkbox"/> público	<input type="checkbox"/> interno	<input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial

3.10 Fissura

Microfratura superficial, com profundidade entre 0,01 e 0,1 mm.

3.11 Rachadura

Fratura superficial, com profundidade superior a 0,1 mm.

3.12 Saias do Isolador

São partes externas isolantes, que se projetam do corpo do isolador, destinadas a aumentar a distância de escoamento.

3.13 Distância de Escoamento

Menor distância, ou a soma das menores distâncias ao longo do contorno da superfície externa do corpo isolante do isolador, entre as partes condutoras, que normalmente são submetidas à tensão de operação do sistema.

3.14 Descarga Disruptiva

Descarga externa ao isolador, caracterizada pela passagem abrupta de corrente através de um meio isolante, quando este perde localmente suas propriedades de isolamento, conectando as partes que normalmente possuem a tensão de operação entre elas.

3.15 Trilhamento Elétrico

Efeito condutivo provocado pela degradação irreversível do isolador, degradação esta, causada pela formação de caminhos que se iniciam e desenvolvem na superfície do material isolante, propícios a conduzir corrente elétrica, mesmo quando secos.

4 REFERÊNCIAS

NBR 16327-1:2022 - Isolador polimérico não-composto tipo pino para redes aéreas de distribuição de energia elétrica para tensões acima de 1 000 V - Parte 1: Definição, métodos de ensaio e critérios de aceitação;


NBR 16327-2:2022 - Isolador polimérico não-composto tipo pino para redes aéreas de distribuição de energia elétrica para tensões acima de 1 000 V - Parte 2: Dimensões e características;

NBR 10296:1988 - Material isolante elétrico - Avaliação de sua resistência ao trilhamento elétrico e à erosão sob severas condições ambientais - Método de ensaio;

NBR 5426:1989 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

NBR 5456:2010 - Eletricidade geral - Terminologia;

NBR 5472:2012 - Isoladores para eletrotécnica - Terminologia;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 7 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações			
	<input checked="" type="checkbox"/> público	<input type="checkbox"/> interno	<input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial

NBR 5460:1992 - Eletrotécnica e eletrônica - Sistemas elétricos de potência - Terminologia;

NBR 16094:2017 - Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;

IEC 62039:2010 - Guia de seleção de materiais poliméricos para uso externo sob alta tensão.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

Os isoladores de pino poliméricos, aplicados nas estruturas das redes compactas de distribuição (cabo coberto, em 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV), com a função de sustentação e isolamento destes condutores cobertos, devem seguir esta especificação em sua última versão.

5.2 Desenhos do Material

Conforme o *DESENHO 1 – DETALHES CONSTRUTIVOS DO ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO*.

5.3 Códigos Padronizados

Encontram-se na *TABELA 1 – CÓDIGO DO MATERIAL (ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO)*.

5.4 Identificação

Estes isoladores devem ser identificados de forma legível e indelével com, no mínimo, as seguintes informações:


- Nome e/ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Carga mecânica nominal (em daN);
- Tensão máxima de operação de isolador (em kV).

A marcação da identificação sobre o corpo isolante, não deve produzir saliências ou rebarbas que prejudiquem o desempenho destes isoladores, quando em serviço (aplicado a rede).

5.5 Embalagem

Este material deve ser fornecido, tendo seu acondicionamento em caixas de madeira (para 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV), e tais condições devem ser especificadas no Contrato de Fornecimento.

Os isoladores de pino poliméricos, devem ser acondicionados obedecendo os itens abaixo relacionados:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 8 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações	<input checked="" type="checkbox"/> público	<input type="checkbox"/> interno	<input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial

Os isoladores devem ser adequadamente embalados de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação, em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.). Considerando para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material.

Os isoladores de pino poliméricos, devem ser acondicionados em caixas apropriadas para transporte, com no máximo 10 (dez) unidades e massa bruta não superiores a 25 kg (vinte e cinco quilogramas).

As madeiras utilizadas para fazer as caixas, devem estar em concordância com a NBR 9194.

Os isoladores devem ser agrupados de forma adequada, com previsão de espaçadores internos à embalagem e quando necessário, entre as camadas de isoladores para evitar avarias no polímero. O material em contato com os isoladores não deverá:


- Reter umidade;
- Aderir a ele;
- Causar contaminação;
- Causar corrosão quando armazenado.

a) Os volumes, devem ficar sobreposicionadas em paletes e devem também ser marcados (identificados), com no mínimo:

- Nome ou marca do fabricante;
- Identificação completa do conteúdo, descrição material conforme o SAP EQUATORIAL, e quantidade;
- Massas bruta e líquida;
- Dimensões do volume;
- Nome do Grupo “EQUATORIAL”;
- Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- Número da nota fiscal;
- Seta indicando o sentido correto da estocagem.

Dependendo da quantidade de embalagens, estas devem ser unitizadas em paletes de madeira com dimensões de 1.200 mm x 1.000 mm. A altura do empilhamento das caixas de transporte junto com o paleta de madeira não pode ultrapassar 1.150 mm e a massa de 1.000 kg, de forma que facilite a movimentação mecânica das mercadorias e de maneira adequada para evitar avarias na peça (no polímero). A acomodação das embalagens sobre o paleta, deve ser tal que permita a distribuição das massas de maneira uniforme. Informações necessárias nas etiquetas dos paletes:

- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Número do pedido de compra Equatorial;
- Quantidade total dos materiais no paleta.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 9 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações		<input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial	

- b) As embalagens não serão devolvidas ao fornecedor;
- c) Para fornecedores estrangeiros o transporte deve ser feito por meio de container, preservando o cumprimento das condições definidas no item 5.5.

Nota 1: Os isoladores devem ser arrumados no sentido do comprimento da caixa, protegidos por material antichoque, evitando o contato entre as peças, durante a movimentação/transporte dos volumes.

5.6 Garantia

O período de garantia dos materiais, obedecendo ainda o disposto na Ordem de Compra de Material (OCM), será 24 (vinte e quatro) meses, a partir da entrega ao almoxarifado desta CONCESSIONÁRIA, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem defeito ou deixem de atender os requisitos exigidos pela CONCESSIONÁRIA, 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.

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 último.


5.7 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos exigidos

As Propostas Técnicas devem, obrigatoriamente, ser apresentadas no mínimo, 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 dos mesmos 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, com 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 Fornecimento

O isolador de pino polimérico, deve ter proposta técnica e protótipo aprovado, devendo ser fornecido em perfeitas condições de fabricação, conforme o recomendado nos itens 5.1, 5.2, 5.4, 5.5 e 6.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 10 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações	<input checked="" type="checkbox"/> público	<input type="checkbox"/> interno	<input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial

Para fornecimento de material ou equipamento, o fabricante deve obrigatoriamente providenciar a homologação do seu produto junto a CONCESSIONÁRIA. Para iniciar o processo de homologação, o fabricante deve fazer a solicitação através do e-mail homologacao@equatorialenergia.com.br.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Características Técnicas

6.1.1 Material

Os isoladores de pino poliméricos, devem ser confeccionados em polímero, como polietileno de alta densidade (PEAD) ou polipropileno, na cor cinza claro, conforme IEC 62039 e devem atender aos seguintes requisitos:

- Ser homogêneo e hidrofóbico;
- O polímero deve ficar perfeitamente aderido ao núcleo;
- Ser projetado de forma a evitar a formação de descargas localizadas, e a impedir a possibilidade de penetração de umidade, pelas interfaces;
- Ser resistente ao trilhamento e erosão, ao efeito corona e ao ozônio, à degradação física e química pela ação da água, ao rasgo, a ataques químicos, ao intemperismo e raios ultravioleta, à flamabilidade e ao arco elétrico;
- Suportar lavagens sob pressão em linhas de distribuição energizadas, conforme IEEE 957;
- As saias devem ter o perfil plano e não possuir nervuras internas, para aumentar a distância de escoamento do isolador.

6.1.2 Características Elétricas

Estas características estão definidas de forma detalhada na *TABELA 4*.


6.1.3 Resistência Mecânica

Tanto para 13,8 kV, 23,1 kV ou 34,5 kV, o isolador montado em pino de aço para isolador, ou peça que o simule este pino, devem resistir aos seguintes esforços mínimos à flexão:

- 600 daN sem sofrer deformação permanente;
- 1.200 daN sem sofrer ruptura.

6.1.4 Acabamento

A superfície externa do Isolador, deve ser completamente lisa, isentas de rebarbas, fissuras, asperezas, impurezas, porosidades, bolhas ou incrustações que possam vir a comprometer o seu desempenho.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 11 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações	<input checked="" type="checkbox"/> público	<input type="checkbox"/> interno	<input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial

O isolador deve ser provido de um material, no interior do orifício para instalação do pino roscado, o qual preenche o espaço entre a cabeça do pino e o corpo do isolador, que possua constante dielétrica e rigidez dielétrica compatíveis com as do material do isolador (polímero), de forma a impedir a formação de descargas parciais e a consequente erosão do material polimérico.

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 Ensaios

Os ensaios exigidos nesta especificação, devem ser realizados conforme as normas ABNT's NBR 5426, NBR 10296, NBR 16094 e NBR 16327, assim como as demais NBR's, caso citadas nos tópicos dos respectivos ensaios.


Nota 2: Qualquer alteração nos ensaios, quanto a execução, classificação ou em relação a exigências, deve ser acordado previamente e formalmente, entre esta CONCESSIONÁRIA e o fornecedor.

7.1.1 Ensaios de Tipo.

Destinam-se a verificar características de projeto. Podem ser realizados sobre protótipos, ou sobre unidades fabricadas. A execução dos ensaios de tipo depende de entendimentos prévios entre a CONCESSIONÁRIA e o fabricante, especialmente para definir aspectos relacionados aos custos, prazos e local de execução. Se previamente acordado, o fabricante pode substituir a execução de qualquer ensaio de tipo, pelo fornecimento de relatório do mesmo ensaio, executado em peças idênticas.

Os ensaios classificados neste grupo, são:

- Ensaio de medição da temperatura de oxidação, conforme ASTM E1252;
- Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier, conforme ASTM E1252;
- Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico a seco, conforme ABNT NBR 16327-1;
- Ensaio de verificação da tensão suportável, utilizando o método da tensão suportável preestabelecida, conforme ABNT NBR 16327-1 e IEC 60060-1;
- Ensaio de tensão suportável em frequência industrial sob chuva, conforme IEC 60060-1;
- Ensaio de perfuração sob impulso, conforme ABNT NBR 16327-1 e IEC 60060-1;
- Ensaio de poluição artificial (névoa salina), conforme ABNT NBR 10621;
- Ensaio de compatibilidade dielétrica, conforme ABNT NBR 10621 e IEC 60507;
- Ensaio de resistência mecânica (flexão e tração), conforme ABNT NBR 16327-1;
- Ensaio de curto-circuito, conforme ABNT NBR 16094.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 12 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações	<input checked="" type="checkbox"/> público	<input type="checkbox"/> interno	<input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial

7.1.2 Ensaios de Recebimento.

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

- Inspeção visual (conformação, acabamento e identificação);
- Verificação dimensional, com referência no *DESENHO 1* e na *TABELA 5*;
- Ensaio de radiografia computadorizada, conforme ABNT NBR 16327-1;
- Ensaio de flexão, conforme ABNT NBR 5032 e ABNT NBR 16327-1;
- Ensaio de tração, conforme ABNT NBR 5032 e ABNT NBR 16327-1;
- Ensaio de verificação da rosca (base do isolador), conforme ABNT NBR 5032.

7.1.3 Ensaios Especiais.


Devem ser executados quando da abertura de não-conformidade, os quais são executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio. Estes ensaios são contratados (execução e custos) pela CONCESSIONÁRIA, com amostragem previamente e formalmente acordada entre a CONCESSIONÁRIA e o fornecedor. Seguem abaixo:

- Ensaio de medição da temperatura de oxidação, conforme ASTM E1252;
- Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier, conforme ASTM E1252;
- Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva, conforme ABNT NBR 5032;
- Ensaio de perfuração sob impulso, conforme ABNT NBR 16327-1 e IEC 60060-1;
- Ensaio de poluição artificial (névoa salina), conforme ABNT NBR 10621;
- Ensaio de compatibilidade dielétrica, conforme ABNT NBR 10621 e IEC 60507;
- Ensaio de resistência mecânica (flexão e tração), conforme ABNT NBR 16327-1;
- Ensaio de curto-circuito, conforme ABNT NBR 16094.

7.2 Relatório dos Ensaios

Devem constar no relatório de ensaios, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome ou marca comercial do fabricante;
- Identificação do laboratório de ensaio;
- Tipo e quantidade de material do lote;
- Tipo e quantidade ensaiada;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 13 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações			
<input checked="" type="checkbox"/> público		<input type="checkbox"/> interno	
<input type="checkbox"/> restrito		<input type="checkbox"/> confidencial	


- e) Identificação completa do material ensaiado;
- f) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- g) Verificação dos certificados de aferição dos aparelhos utilizados nos ensaios;
- h) Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- i) Data de início e término de cada ensaio;
- j) Nomes legíveis e assinatura do representante do fabricante e inspetor desta CONCESSIONÁRIA;
- k) Data de emissão.

7.3 Plano de Amostragem

7.3.1 Aceitação e Rejeição.

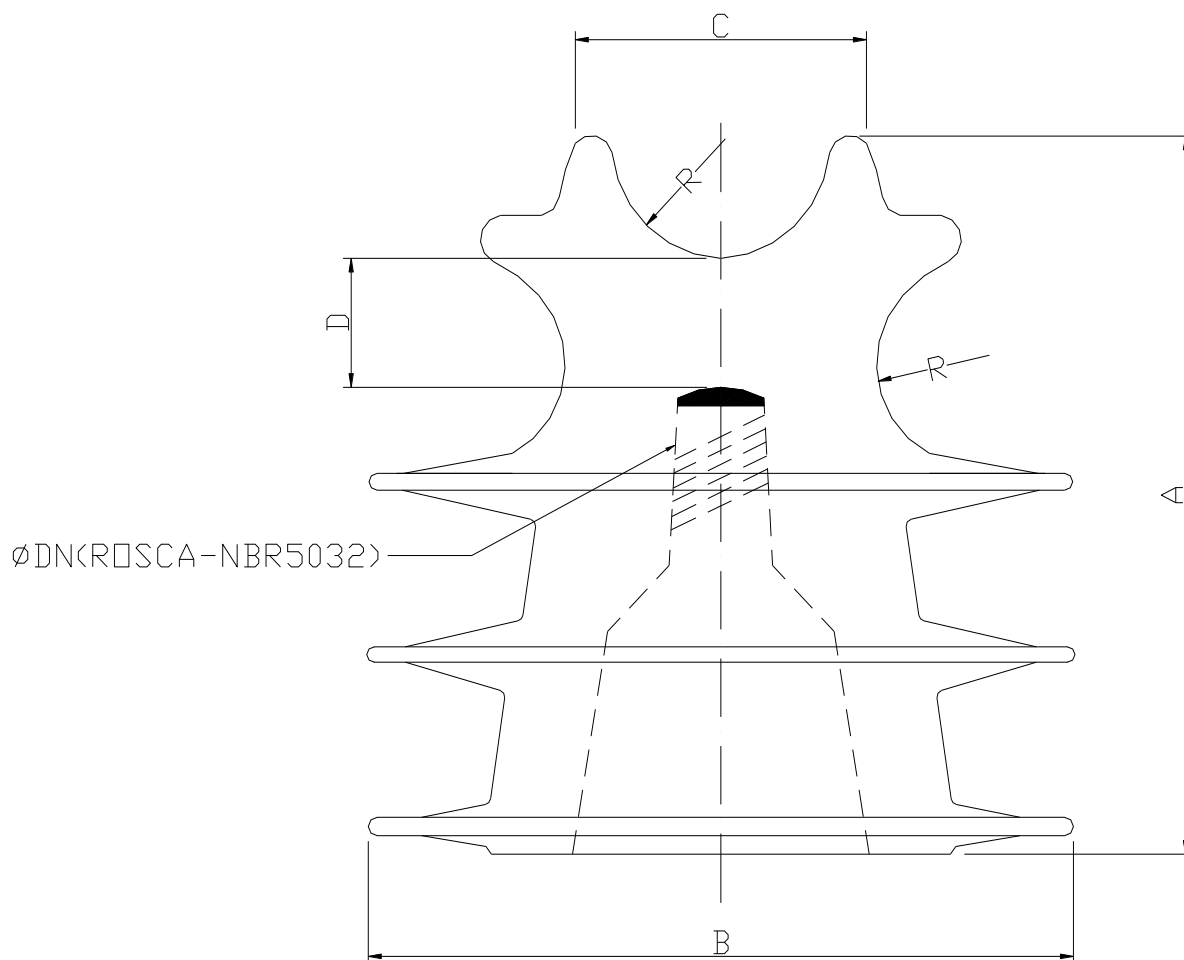
Os critérios de aceitação e rejeição, devem estar em conformidade com a *TABELA 2*.

A comutação do regime de inspeção ou qualquer outra consideração adicional, deve ser feita de acordo com as recomendações da ABNT NBR 5426 e NBR 5427.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 14 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações	X público	_ interno	_ restrito
_ confidencial			

8 DESENHOS


DESENHO 1 – Esquema Base dos Detalhes Construtivos do Isolador de Pino Polimérico (13,8 kV, 23,1 kV e 34.5 kV)



Nota 3: Significado da abreviatura:

- DN – Diâmetro Nominal da Rosca (definidos na **TABELA 5**, de acordo com a tensão da rede, onde serão aplicados).

Nota 4: Os valores das cotas (A, B, C, D, R e DN) indicadas através de letra, estão definidos na **TABELA 5**.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 15 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

9 TABELAS

TABELA 1A – Código Padronizado do Material (Isolador de Pino Polimérico - 13,8 kV, 23,1kV e 34,5 kV)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
123120001	ISOL PINO POLIM 13,8KV A135/E280/P60MM	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO; TIPO: MONOCORPO; MATERIAL: POLÍMERO - POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) OU POLIPROPILENO; COR: CINZA CLARO; DIÂMETRO NOMINAL (SAIA): 140 MM; DIÂMETRO DO PESCOÇO: 60 MM; ALTURA DO ISOLADOR: 135 MM; DIÂMETRO DA ROSCA: 25 MM; DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO MÍNIMA: 280 MM; TENSÃO NOMINAL: 13,8 KV; TENSÃO DISRUPTIVA SOB CHUVA: 38 KV; TENSÃO DISRUPTIVA A SECO: 110 KV; NÍVEL BÁSICO IMPULSO-NBI: 110 KV; CARGA DE RUPTURA FLEXÃO: 1200 DAN; DESENHOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME ET.00186.EQTL.
123120006	ISOL PINO POLIM 23,1KV A180/E450/P70MM	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO; TIPO: MONOCORPO; MATERIAL: POLÍMERO - POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) OU POLIPROPILENO; COR: CINZA CLARO; DIÂMETRO NOMINAL (SAIA): 190 MM; DIÂMETRO DO PESCOÇO: 70 MM; ALTURA DO ISOLADOR: 180 MM; DIÂMETRO DA ROSCA: 35 MM; DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO MÍNIMA: 450 MM; TENSÃO NOMINAL: 23,1 KV; TENSÃO DISRUPTIVA SOB CHUVA: 50 KV; TENSÃO DISRUPTIVA A SECO: 125 KV; NÍVEL BÁSICO IMPULSO-NBI: 120 KV; CARGA DE RUPTURA FLEXÃO: 1200 DAN; DESENHOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME ET.00186.EQTL.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 16 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações			
<input checked="" type="checkbox"/> público	<input type="checkbox"/> interno	<input type="checkbox"/> restrito	<input type="checkbox"/> confidencial

TABELA 1B – Código Padronizado do Material (Isolador de Pino Polimérico - 13,8 kV, 23,1kV e 34,5 kV -
Continuação)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
123120002	ISOL PINO POLIM 34,5KV A180/E533/P70MM	ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO; TIPO: MONOCORPO; MATERIAL: POLÍMERO - POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) OU POLIPROPILENO; COR: CINZA CLARO'; DIAMETRO NOMINAL (SAIA): 190 MM; DIÂMETRO DO PESCOÇO: 70 MM; ALTURA DO ISOLADOR: 180 MM; DIÂMETRO DA ROSCA: 25 MM; DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO MÍNIMA: 533 MM; TENSÃO NOMINAL: 34,5 KV; TENSÃO DISRUPTIVA SOB CHUVA: 80 KV; TENSÃO DISRUPTIVA A SECO: 125 KV; NÍVEL BÁSICO IMPULSO-NBI: 170 KV; CARGA RUPTURA FLEXÃO: 1200 DAN; DESENHOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME ET.00186.EQTL.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 17 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

TABELA 2 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento

TAMANHO DO LOTE	- INSPEÇÃO GERAL OU VISUAL - VERIFICAÇÃO DIMENCIONAL				- RESISTÊNCIA MECÂNICA – (TRAÇÃO E FLEXÃO) - RADIOGRAFIA COMPUTADORIZADA - VERIFICAÇÃO DA ROSCA DA BASE		
	AMOSTRAGEM DUPLA NORMAL NÍVEL DE INSPEÇÃO I NQA 2,5 %				AMOSTRAGEM SIMPLES NORMAL NÍVEL DE INSPEÇÃO S4 NQA 10 %		
	AMOSTRA		Ac	Re	AMOSTRA	Ac	Re
	Seq	Tam					
Até 50	-	5	0	1	5	1	2
51 a 90	1ª	8	0	2	5	1	2
	2ª		1	2			
91 a 280	1ª	13	0	2	5	1	2
	2ª		1	2			
281 a 500	1ª	20	0	3	5	1	2
	2ª		3	4			

Fonte: NBR 5426 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos

Nota 5: Significados das abreviaturas:

- Seq – Sequência do Ensaio.
- Tam – Tamanho da Amostra.
- 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: 28/12/2023	Página: 18 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

TABELA 3 - Relação de Ensaios

NOME DOS ENSAIO	TIPO DO ENSAIO
Inspeção geral ou visual	RE
Verificação dimensional	RE
Ensaio de medição da temperatura de oxidação	T / E
Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier	T / E
Ensaio de radiografia computadorizada	RE
Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico a seco	T / E
Ensaio de verificação da tensão suportável utilizando o método da tensão suportável preestabelecida	T / E
Ensaio de tensão suportável a frequência industrial sob chuva	T / E
Ensaio de perfuração sob impulso	T / E
Ensaio de poluição artificial (névoa salina)	T / E
Ensaio de compatibilidade dielétrica	T / E
Ensaio de resistência mecânica (tração e flexão)	T / RE / E
Ensaio de curto-circuito	T / E
Ensaio de verificação da rosca da base	RE

Nota 6: Legenda:

- RE – Ensaio de Recebimento.
- T – Ensaio de Tipo.
- E – Ensaio Especial.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 19 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

TABELA 4 - Características Técnicas dos Isoladores de Pino Poliméricos

I T E M	CÓDIGO	T E N S Ã O (kV)		A L T U R A D O I S O L A D O R	TENSÃO SUPORTÁVEL (kV)		DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO (mm)	CARGA NOMINAL (daN)
		D E O P E R A Ç Ã O	C L A S S E		DE IMPULSO ATMOSFÉRICO A SECO (pico)	SOB CHUVA (60 Hz) (eficaz)		
				“A” (mm)				
1	123120001	13,8	15	135	110	38	280	1.200
2	123120006	23,1	24,2	180	150	50	450	1.200
3	123120002	34,5	36,2	180	170	80	533	1.200

Nota 7: Suas características variam, conforme a tensão da rede onde serão aplicados.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 20 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

TABELA 5 - Características Dimensionais dos Isoladores de Pino Poliméricos


TENSAO NOMINAL DE OPERACAO	ALTURA DO ISOLADOR	LARGURA DA SAIA	DIAMETRO DO PESCOÇO	DISTANCIA DO LEITO ISOLADO ATE A EXTREMIDADE DO PINO	RAIO DE CURVATURA DO PESCOÇO	ROSCA DA BASE DO ISOLADOR
(kV)	(A)	(B)	(C)	(D)	(R)	(DN)
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
13,8	135 ± 10	140 ± 10	60 ± 5	18 ± 2	19 ± 3	25
23,1	180 ± 10	190 ± 10	70 ± 5	20 ± 3	25 ± 3	35
34,5	180 ± 10	190 ± 10	70 ± 5	20 ± 3	25 ± 3	25


Nota 8: As referências dimensionais (A, B, C, D, R e DN), citadas na **TABELA 5**, estão indicadas no **DESENHO 1**.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 21 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			


10 ANEXOS


Anexo I - Plano de Inspeção e Testes (PIT)

 ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT (ENSAIOS DE RECEBIMENTO) ET.00186.EQTL - Isolador de Pino Polimérico Revisão 00 - 2023										
Fabricante:					Nº Pedido:					
Modelo:					Código Equatorial:					
Nº Série:					Quantidade:					
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
				1	2	3				
1	Inspeção Visual Geral	- Visual - NBR-16327-1 - Conforme Itens 10.1 e 11.2	Plano de Amostragem ET.00186							
2	Verificação Dimensional	- NBR-16327-1 - Conforme Item 10.3	Plano de Amostragem ET.00186							
3	Ruptura Mecânica - Flexão	- NBR-16327-1 - Conforme Item 10.5.1	Plano de Amostragem ET.00186							
4	Ruptura Mecânica - Tração	- NBR-16327-1 - Conforme Item 10.5.2	Plano de Amostragem ET.00186							
5	Radiografia Computadorizada	- NBR-16327-1 - Conforme Itens 8.2 e 10.4	Plano de Amostragem ET.00186							
6	Verificação da Rosca da Base	- NBR-16327-1 - Conforme Item 10.6	Plano de Amostragem ET.00186							
Tipo da Inspeção		DETALHE 1		DETALHE 2			DETALHE 3			
		Local de Inspeção F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor	A = Almoxarifado 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 Registro¹ E = Exame / Análise² (*) = Não Aplicável			
<p>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.</p> <p>² Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do Inspetor Equatorial.</p> <p>- Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.</p> <p>- Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis</p>										
ASSINATURA CONCESSIONÁRIA					ASSINATURA FORNECEDOR					


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 22 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			


Anexo II - Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas (FD)

 ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00186.EQTL - Isolador Pilar Híbrido Revisão 00 - 2023				
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1	Tipo		Isolador de Pino Polimérico.	
2	Aplicação do Material		Aplicado nas estruturas das redes compactas de distribuição (cabo coberto, em 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV), com a função de sustentação e isolamento destes condutores cobertos.	
3	Desenho do Material		Conforme os DESENHOS 1 da ET.00186.EQTL.	
4	Códigos Padronizados		Conforme as TABELAS 1A e 1B (Código Padronizado do Material), da ET.00186.EQTL.	
5	Identificação		- Nome ou marca do fabricante. - Data de fabricação (mês/ano). - Carga mecânica nominal - flexão (em daN). - Tensão máxima de operação de isolador (em kV).	
6	Embalagem		Tipo de embalagem, conforme o item 5.5 da ET.00186.EQTL.	
7	Garantia		Conforme o disposto no item 5.6 da ET.00186.EQTL.	
8	Material		Conforme o disposto no item 6.1.1 da ET.00186.EQTL.	
9	Características Elétricas		Conforme o disposto no item 6.1.2 da ET.00186.EQTL.	
10	Características Mecânicas		Conforme o disposto no item 6.1.3 da ET.00186.EQTL.	
11	Acabamento		Conforme o disposto no item 6.1.4 da ET.00204.EQTL.	
12	Ensaio		Anexar à proposta, cópias dos relatórios dos ensaios de tipo indicados no item 7.1.1 da ET.00186.EQTL.	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 23 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Anexo III - Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

		ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00186.EQTL - Isolador de Pino Polimérico Revisão 00 - 2023	
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			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/12/2023	Página: 24 de 25
Título: Isolador de Pino Polimérico		Código: ET.00186.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Nota 9: O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas na Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas.

Nota 10: Se forem submetidas propostas alternativas cada uma delas deve ser submetida com a Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence.

Nota 11: Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação.

Nota 12: Todas as informações requeridas na Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta.

Nota 13: O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	19/12/2023	Todos	Emissão inicial e composição desta especificação, para um novo padrão corporativo de documentos e nova numeração, com implementação da nova logomarca EQUATORIAL ENERGIA, tendo em vista uma unificação normativa abrangente, para a utilização adequada e padronizada do isolador de pino polimérico, entre as CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial.	Francisco Saulo Bezerra de Moraes

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Francisco Saulo Bezerra de Moraes - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

REVISOR (ES)

Carlos Henrique da Silva Vieira - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

ISOLADOR DE PINO POLIMÉRICO

GRUPO
equatorial
ENERGIA

