 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

Sumário

1. OBJETIVO	1
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	1
3. DEFINIÇÕES	2
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	2
5. RESPONSABILIDADES	2
6. REGRAS BÁSICAS	3
6.1 Material.....	3
6.2 Características do isolador.....	3
6.3 Tensão de rádio interferência	3
6.4 Condições gerais	3
6.5 Dados técnicos e embalagem.....	3
6.6 Condições de serviço	4
6.7 Identificação	4
6.8 Acondicionamento.....	4
6.9 Garantia.....	5
6.10 Aprovação de protótipos	5
6.11 Condições específicas	5
6.12 Inspeção.....	6
6.13 Critérios de aceitação e rejeição.....	10
7. CONTROLE DE REGISTROS	10
8. ANEXOS	11
9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES	15

1. OBJETIVO

Estabelecer os critérios e as exigências técnicas mínimas relativas à fabricação e ao recebimento de isoladores compostos poliméricos do tipo bastão para utilização em cadeias de suspensão ou ancoragem de linhas aéreas de distribuição de 138 kV e frequência de 60 Hz das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

Esta especificação não se aplica a isoladores compostos poliméricos do tipo pilar para trabalhar sob carga de flexão (também conhecidos como *line post*).

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO


2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção e Suprimentos.

N.Documento: 219	Categoria: Instrução	Versão: 1.3	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 18/05/2020	Página: 1 de 15
---------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

3. DEFINIÇÕES

3.1 Isolador composto polimérico

Isolador constituído de pelo menos dois materiais isolantes, quais sejam, um núcleo e um revestimento, e equipado com engates metálicos.

3.2 Núcleo de um isolador composto polimérico

Parte isolante central do isolador, que assegura suas características mecânicas.

3.3 Carga Mecânica Nominal (CMN)

Carga mecânica especificada pelo fabricante utilizada para a realização dos ensaios de projeto, tipo e recebimento. A CMN é a principal característica mecânica de um isolador.

3.4 Carga Mecânica de Rotina (CMR)

Carga mecânica equivalente a 50 % da CMN.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - especificação

ABNT NBR 7107 – Cupilha para concha de engate concha e bola

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

ABNT NBR 15121 – Isolador para alta-tensão - ensaio de medição da radiointerferência

ABNT NBR 15122 – Isoladores para linhas aéreas — Isoladores compostos tipo suspensão e tipo ancoragem, para sistemas em corrente alternada com tensões nominais acima de 1 000 V — Definições, métodos de ensaio e critério de aceitação

ABNT NBR 15643 – Isoladores poliméricos para uso interno e externo, com tensão nominal superior a 1 000 v - ensaios de projeto

ABNT NBR IEC 60060-1 – Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão – Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio

ANSI/NEMA C29.12 – For composite insulators transmission suspension type

IEC 60695-11-10 - Fire Hazard Testing - Part 11-10: Test Flames - 50 W Horizontal and Vertical Flame Test Methods

IEC 61109 – Insulators for overhead lines – Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria

IEEE Std 4 – IEEE Standard for High-Voltage Testing Techniques

5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

N.Documento: 219	Categoria: Instrução	Versão: 1.3	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 18/05/2020	Página: 2 de 15
---------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Material

Este documento cobre os requisitos técnicos para desenho, fabricação, galvanização (onde aplicável) e teste de isoladores de suspensão e ancoragem, tipo concha e bola, compostos poliméricos do tipo bastão.

6.2 Características do isolador

Tabela 01. Características dimensionais

Dimensões	Suspensão	Ancoragem
Passo mínimo do isolador (mm)	1.168	1.752
Passo máximo do isolador (mm)	1.460	1.852
Mínima distância de escoamento (mm)	2.628	3.504
Diâmetro do Pino na região do engate (mm)	16	16
Concha e bola (mm)	33,2	33,2

NOTA: Dentro de um mesmo lote de isoladores fabricados a variação máxima admissível é de 30 mm, sendo necessário respeitar os valores contidos na tabela acima.

Tabela 02. Características mecânicas

Carga mecânica	Classe 80	Classe 120
Nominal (CMN)	80 kN	120 kN
Rotina (CMR)	40 kN	60 kN

Tabela 03. Características elétricas

Ensaio		Suspensão	Ancoragem
Tensão disruptiva à frequência industrial	a seco	485 kV	620 kV
	sob chuva	335 kV	440 kV
Tensão crítica de impulso atmosférico 1,2x50 µs	polaridade positiva	775 kV	995 kV
	polaridade negativa	760 kV	995 kV

6.3 Tensão de rádio interferência


A tensão de rádio interferência, quando medida em 50 kHz e referida a uma impedância de 300Ω, não deve ser superior a 600 µV, para uma tensão de ensaio de 88 kV (eficaz).

6.4 Condições gerais

Todos os requisitos estabelecidos neste documento deverão ser atendidos e em princípio são compatíveis com os das normas ABNT aplicáveis. Entretanto, é aceitável o uso de outra Norma Técnica equivalente, tal como a IEC 61109 ou ANSI C29.12, desde que atendidos os requisitos deste documento.

6.5 Dados técnicos e embalagem

Qualquer proposta técnica deverá encaminhar para aprovação da CPFL os seguintes documentos.

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

- Folha de dados e características garantidas, conforme o Anexo A deste documento;
- Desenhos das embalagens utilizadas.

6.6 Condições de serviço

Os isoladores compostos poliméricos devem ser projetados para trabalhar sob as seguintes condições de serviço:

- Altitude não superior a 1.500 m acima do nível do mar;
- Temperatura média do ar ambiente, num período de 24 horas, não superior a +35 °C;
- Temperatura mínima do ar ambiente igual a -5 °C e máxima igual a +40 °C;
- Umidade relativa do ar de até 100%;
- Pressão do vento não superior a 700 Pa (70 daN/m²).
- Condições anormais de serviço serão indicadas e confirmadas no pedido de compra.

6.7 Identificação

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

- Nome ou marca comercial do fabricante;
- Ano de fabricação;
- Carga mecânica nominal (CMN);
- Número de série ou rastreabilidade.

A identificação sobre o corpo isolante não deve produzir saliências ou rebarbas que prejudiquem o desempenho dos isoladores quando em serviço. A identificação sobre a ferragem não deve prejudicar a zincagem, se utilizada, nem causar corona ou rádio interferência.

6.8 Acondicionamento


Os isoladores compostos devem ser embalados em volumes adequados ao transporte rodoviário, ferroviário ou marítimo, bem como ao armazenamento. Devem ser utilizadas embalagens aprovadas pela CPFL e os volumes devem ser identificados, de forma legível e indelével, com as seguintes informações:

- Nome ou marca comercial do fabricante;
- Sigla CPFL;
- Tipo de isolador;
- Quantidade total de unidades em cada volume;
- Número de pedido de compra;
- Pesos bruto e líquido de cada volume (kgf);
- Dimensões máximas de cada volume (mm);
- Número da nota fiscal ou fatura (ver Nota 1 abaixo);
- Informações adicionais constantes do pedido de compra.

NOTAS:

- 1) A identificação do número a nota fiscal/fatura não necessita ser indelével;
- 2) Fornecedor brasileiro deve numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva do conteúdo de cada um;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
219	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/05/2020	4 de 15

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

Fornecedor estrangeiro deve encaminhar simultaneamente ao despachante indicado pela CPFL e à CPFL cópias da relação indicada na Nota 2 acima.

6.9 Garantia

O fornecedor deve dar garantia mínima de 24 (vinte quatro) meses após a entrega no ponto de destino citado no contrato e/ou 18 (dezoito) meses após a entrada em operação, contra qualquer deficiência de projeto, e/ou defeito de fabricação e material dos isoladores ofertados.

6.10 Aprovação de protótipos

Cada tipo de isolador deve possuir comprovação de resultados satisfatórios nos ensaios de projeto e de tipo. O fornecedor deve fazer essa comprovação por meio do envio de certificado detalhado de todos os ensaios realizados em um protótipo, entendendo-se como tal um isolador de mesmo projeto daqueles a serem fornecidos. Os certificados devem ser enviados junto com a proposta e estarão sujeitos a análise pela CPFL que se manifestará sobre sua aprovação ou não.

Caso esses certificados não venham a ser aprovados pela CPFL, por não terem satisfeito as condições estabelecidas no presente documento, ou caso os isoladores a serem fornecidos não possuam protótipo ensaiado, uma das unidades componentes desse fornecimento específico deverá ser submetida a todos os ensaios prescritos neste documento. Caso sejam realizados ensaios destrutivos, a unidade deverá ser reposta às expensas do fornecedor. Neste caso, a CPFL reserva-se o direito de presenciar os ensaios, cabendo ao fornecedor a responsabilidade de comunicar o programa para sua realização, contendo as datas e os locais. Os ensaios de projeto e de tipo devem ser efetuados em laboratórios de instituição oficial independente ou em laboratório do fabricante, desde que este último tenha sido previamente homologado pela CPFL.

Para cada protótipo a ser submetido à aprovação, o fornecedor deverá apresentar ao inspetor da CPFL, por ocasião da homologação, as seguintes informações:

- Detalhes de contorno e dimensões básicas;
- Catálogo contendo características técnicas e instruções relativas ao manuseio do isolador quando de sua instalação e manutenção.

6.11 Condições específicas

6.11.1 Núcleo


Deve ser constituído de fibras de vidro com baixo teor de álcali, impregnadas de resina e comprimidas numa matriz de tal forma que as fibras fiquem paralelas ao eixo da haste, obtendo-se a máxima resistência à tração. Deve resistir a campos elétricos longitudinais. Resinas com tendência à hidrólise, devido à penetração de umidade, não podem ser empregadas.

6.11.2 Revestimento

Deve ser constituído de elastômeros à base de silicone. Deve atender aos seguintes requisitos:

- Ser homogêneo, impermeável, livre de rachaduras, bolhas e inclusões de materiais estranhos;
- Ser projetado de forma a evitar a formação de descargas localizadas e a impossibilitar a penetração de umidade pelas interfaces;

N.Documento: 219	Categoria: Instrução	Versão: 1.3	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 18/05/2020	Página: 5 de 15
---------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

- Resistir às solicitações decorrentes de corona, radiação ultravioleta, ozônio, contaminação atmosférica, penetração de umidade e arcos de potência.

6.11.3 Ferragens integrantes (engates metálicos)

Devem ser de ferro nodular, aço carbono forjado, aço inoxidável, liga de alumínio ou bronze. As ferragens devem ser fixadas por compressão radial que assegure o não deslizamento das ferragens em relação aos materiais isolantes.

O sistema de fixação das ferragens deve garantir a integridade do núcleo, não devendo provocar trincas, fissuras ou esmagamento. As ferragens não devem se soltar quando o isolador for submetido a arcos de potência.

Os engates devem ser do tipo concha e bola, fornecidos com cupilha que deve satisfazer as exigências da ABNT NBR 7107, ou outro documento normativo equivalente (por exemplo, IEC ou ANSI).

A concha do isolador deve possuir uma cupilha de tal projeto ou tamanho que produza um travamento positivo contra a separação não intencional da unidade do isolador durante o manuseio e uso, e possibilitar fácil conexão. As pernas da cupilha devem ser abertas para evitar sua retirada completa e não devem se projetar externamente à concha.

As cupilhas devem ser feitas em seção semicircular (meia cana), de latão (liga *Tombac*), composição de 85% de cobre e 15% de zinco (valor máximo), ou de aço inoxidável tipo 304, conforme ABNT NBR 7107, ou outra Norma Técnica equivalente. O diâmetro interno mínimo do olhal da cupilha não deverá ser inferior a 5 mm.

Todas as arestas existentes nos engates metálicos devem ser convenientemente arredondadas, objetivando minimizar o efeito da rádio interferência.

6.11.4 Acabamento

Os engates metálicos fabricados em ferro ou em aço carbono devem ser zincados por imersão a quente, conforme a ABNT NBR 6323, ou outra Norma Técnica equivalente, e ser também bicromatizados quando sujeitos a transporte marítimo. As partes zincadas devem apresentar uma espessura mínima da camada de zinco de 43 µm para os pinos e 77 µm para as demais partes.

6.12 Inspeção


6.12.1 Geral

A inspeção compreende a execução dos ensaios de recebimento, identificação do composto polimérico, de tipo, de projeto, os três últimos quando exigidos pela CPFL. A CPFL se reserva o direito de efetuar os ensaios de projeto, de tipo e identificação do composto polimérico para verificar a conformidade do material com o protótipo previamente aprovado (ver subitem Aprovação de protótipos deste documento).

A CPFL reserva-se o direito de acompanhar os ensaios e realizar inspeções em quaisquer das etapas do fornecimento, designando seus inspetores para tanto e seguindo o cronograma de fabricação aprovado. Os testes e ensaios a serem executados durante a fabricação deverão ter a data de sua realização comunicada à CPFL com pelo menos 10 dias de antecedência.

Outrossim, a CPFL deverá ser comunicada pelo fornecedor, com pelo menos 10 dias de antecedência, da data em que o isolador, ou lote, estiver pronto para a inspeção final, completo com todos os seus acessórios. Para tanto, deverá ser enviada uma programação de inspeção

N.Documento: 219	Categoria: Instrução	Versão: 1.3	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 18/05/2020	Página: 6 de 15
---------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

e testes contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles.

São de inteira responsabilidade do fornecedor as providências para realização das inspeções e ensaios, mesmo que não haja o acompanhamento direto da CPFL, mormente no tocante a:

- Cumprimento das determinações legais aplicáveis;
- Segurança;
- Capacidade e adequação das instalações próprias ou de terceiros;
- Qualificação dos profissionais envolvidos;
- Utilização de métodos, atividades e práticas para execução dos trabalhos requeridos;
- Pertinência ou veracidade das informações necessárias;
- Documentação associada.

Ainda, o fornecedor também é responsável pela recomposição ou reposição de unidades ensaiadas, quando isso for necessário, antes da entrega à CPFL.

O fornecedor deverá assegurar o direito ao inspetor da CPFL de familiarizar-se com as instalações e dispositivos, verificar as calibrações, estar presente aos ensaios, verificar os resultados e, no caso de dúvidas, realizar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio. O fornecedor deverá também garantir ao inspetor da CPFL pleno acesso a laboratórios e locais de fabricação e armazenagem.

No caso de falha do isolador em quaisquer ensaios a que for submetido, a CPFL deverá ser imediatamente comunicada e deverá ser determinada a causa do evento. No prazo máximo de 10 dias o fornecedor deverá enviar um relatório da ocorrência à CPFL, que analisará a amplitude e implicações do defeito antes de determinar a sequência e os tipos de ensaios a serem requeridos em prosseguimento, sem quaisquer ônus para ela. Esse relatório deverá conter:


- Tipo do defeito ou falha;
- Causa do mesmo;
- Correção a ser adotada;
- Referências do isolador (número e data do contrato de fornecimento, número de código da unidade ensaiada, etc.);
- Outras informações julgadas necessárias.

O disposto no subitem Critérios de aceitação e rejeição, deste documento poderá ser aplicado ao fornecimento, quando da ocorrência de falhas ou defeitos em isoladores ensaiados.

Os ensaios a serem considerados, sejam de rotina, tipo ou especial, tanto para informação na proposta técnica de fornecimento quanto para inclusão ou não no contrato de fornecimento (o que será estritamente tratado na ocasião de firmá-lo), deverão ser pelo menos aqueles constantes nas Normas Técnicas aplicáveis. Outros ensaios não constantes nas Normas Técnicas, mas que forem usuais para o tipo de isolador ofertado, também deverão ser realizados. A dispensa da realização de qualquer ensaio de tipo, ou especial, é de exclusiva decisão da CPFL, após analisar as cópias dos certificados fornecidos à época da cotação e em função do desempenho operacional do tipo ou modelo de isolador.

O custo da inspeção e ensaios deverá ser por conta do fornecedor, incluindo para locomoção e hospedagem do inspetor da CPFL. Entretanto, os custos dos ensaios de projeto, de tipo e identificação do composto polimérico, informados pelo fornecedor em sua proposta comercial, cuja execução na presença do inspetor da CPFL é necessária, deverão ser adicionados ao preço total da proposta para fins de comparação.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
219	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/05/2020	7 de 15

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

6.12.2 Recomendações gerais para ensaios

As tensões dos ensaios devem ser referidas às condições atmosféricas normalizadas, conforme Normas Técnicas aplicáveis (exemplo, ABNT NBR IEC 60060-1 ou IEEE 4-1995). Os resultados dos ensaios de tensão suportável e de descarga disruptiva a seco e sob chuva em frequência industrial e sob impulso atmosférico positivo e negativo dependem das condições atmosféricas locais. Caso as condições locais difiram das normalizadas, devem ser feitas correções para a densidade do ar, para a umidade e para a temperatura, conforme a Norma Técnica aplicável.

6.12.3 Ensaio de projeto

Os resultados obtidos nos ensaios de projeto para um determinado isolador composto polimérico são considerados válidos para toda a classe de isoladores que é representada pelo que foi ensaiado, desde que o isolador ensaiado atenda às características de isolador referência (“padrão”) contida na ABNT NBR 15122.

O isolador composto polimérico ensaiado deve corresponder um desenho do fabricante na qual estejam indicadas as principais dimensões com as respectivas tolerâncias.

Um isolador composto polimérico específico deve ser considerado aprovado somente se as exigências de todos os ensaios forem atendidas.

Os ensaios a serem executados são:

- Ensaios nas interfaces e nas ferragens integrantes (conforme ABNT NBR 15122 e ABNT NBR 15643);
- Ensaio de carga-tempo no núcleo montado (conforme ABNT NBR 15122);
- Ensaios no material das saias e do revestimento (conforme ABNT NBR 15122 e ABNT NBR 15643);
- Ensaios no material do núcleo (conforme ABNT NBR 15122 e ABNT 15643).

6.12.4 Ensaios de tipo

Os ensaios de tipo devem ser aplicados em isoladores compostos poliméricos que foram aprovados nos ensaios de projeto.

O tipo de um isolador é definido eletricamente pelo seguinte conjunto de parâmetros:

- Materiais do revestimento e do núcleo;
- Distância de arco a seco;
- Distância de escoamento;
- Inclinação das saias;
- Diâmetro das saias;
- Espaçamento entre as saias.


Os ensaios de tipo devem ser efetuados somente uma vez para isoladores que satisfaçam os critérios acima, para um determinado tipo de isolador.

Um tipo de isolador é definido mecanicamente pela CMN máxima para um determinado diâmetro do núcleo e pelo método de fixação dos terminais integrantes (engates), devendo o ensaio mecânico de tipo ser repetido se pelo menos uma destas características mecânicas for modificada.

Os ensaios a serem executados são:

- Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico a seco (conforme ABNT NBR 15122 e ABNT NBR 15123);

N.Documento: 219	Categoria: Instrução	Versão: 1.3	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 18/05/2020	Página: 8 de 15
---------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	--------------------

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

- Ensaio de tensão suportável de frequência industrial sob chuva (conforme ABNT NBR 15122 e ABNT NBR 15123);
- Ensaio de verificação do limite de dano e ensaio de verificação da rigidez da interface entre os terminais integrantes e o revestimento do isolador (conforme ABNT NBR 15122);
- Ensaio de verificação da aderência (conforme ABNT NBR 15122);
- Ensaio de arco de potência (conforme Anexo B deste documento);
- Ensaio de tensão de rádio interferência (conforme ABNT NBR 15121);
- Ensaio de tensão disruptiva crítica de impulso atmosférico (1,2x50µs, 50%) (conforme ABNT NBR IEC 60060-1 ou IEEE 4-1995).

6.12.5 Ensaios de identificação do composto polimérico

Os ensaios de identificação do composto polimérico devem ser executados conforme descrito na ABNT NBR 15122.

O nível de trilhamento elétrico deve ser igual ou superior a 3,5 kV (Método 2A) quando ensaiado conforme ABNT NBR 10296.

O nível de flamabilidade dos isoladores deve possuir categoria V0 conforme IEC 60695-11-10.

6.12.6 Ensaios de recebimento

Os ensaios de recebimento possuem o objetivo de verificar as características que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente do isolador.

Os ensaios a serem executados são:

- Verificação visual: antes da realização de qualquer outro ensaio, o inspetor deve verificar os pontos abaixo, e caso qualquer isolador não atenda a qualquer dos requisitos será rejeitado.
 - Acabamento da superfície do isolador, sendo aceitáveis defeitos superficiais individuais de área inferior a 25 mm² (área total de defeito não excedendo a 0,2% da área total da superfície do isolador) e profundidade inferior a 1 mm; não são admitidas rachaduras;
 - Fixação das ferragens conforme os desenhos previamente aprovados;
 - Identificação e embalagem.
- Verificação dimensional: o isolador deve ser considerado aprovado se suas dimensões estiverem em conformidade com a padronização da CPFL ou com o desenho do fabricante submetido à aprovação da CPFL;
- Verificação do sistema de travamento (conforme ABNT NBR 15122);
- Verificação da estanqueidade da interface entre os terminais integrantes e o revestimento do isolador (conforme ABNT NBR 15122);
- Verificação da CMN (conforme ABNT NBR 15122);
- Zincagem (conforme ABNT NBR 15122);
- Verificação da aderência (conforme ABNT NBR 15122).


A amostragem deve ser conforme tabela contida no Anexo C deste documento.

6.12.7 Ensaios de rotina

Os ensaios de rotina possuem o objetivo de eliminar isoladores defeituosos, sendo executados durante o processo de fabricação.

Os ensaios abaixo devem ser realizados em 100 % do lote.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
219	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/05/2020	9 de 15

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

- Inspeção visual (conforme ABNT NBR 15122);
- Ensaio mecânico de rotina (conforme ABNT NBR 15122).

6.13 Critérios de aceitação e rejeição

6.13.1 Geral

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do isolador composto polimérico pela CPFL, não eximirão de modo algum o fornecedor de sua responsabilidade em suprir o isolador em plena concordância com o contrato de fornecimento e este documento, nem tão pouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a CPFL venha a fazer baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

Em tal caso, mesmo após haver saído da fábrica, o lote poderá ser novamente inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências deste documento, o lote pode ser rejeitado e sua reposição correrá por conta do fornecedor, sem custo para a CPFL.

A rejeição do lote em virtude de falhas constatadas nos ensaios não dispensa o fornecedor de cumprir as datas de entrega acordadas. Se, na avaliação da CPFL, a rejeição tornar impraticável a entrega do material nas datas previstas ou se tornar evidente que o fornecedor não será capaz de satisfazer às exigências deste documento, a CPFL se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fornecedor será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

6.13.2 Ensaios de projeto e de tipo

Se o isolador falhar em qualquer um dos ensaios, o projeto do mesmo, bem como os isoladores fabricados sob as mesmas condições, será considerado em desacordo com este documento e, portanto, rejeitados.

6.13.3 Ensaios de recebimento

Se apenas um isolador ou ferragem integrante falhar em qualquer ensaio de recebimento, uma nova amostra igual ao dobro do original deve ser submetida a uma contraprova, apenas no ensaio em que ocorreu a falha. Se dois ou mais isoladores ou ferragem integrante falharem em qualquer ensaio de recebimento ou se alguma falha ocorrer na contraprova, o lote deverá ser considerado em desacordo com este documento e rejeitado.

Se o motivo da falha puder ser claramente identificado, o fornecedor poderá fazer uma triagem no lote, de forma a eliminar os isoladores com tal defeito. Após a triagem, o lote poderá ser submetido novamente aos ensaios de recebimento, devendo o tamanho da amostra ser o triplo do tamanho original. Se algum isolador falhar na repetição dos ensaios, o lote será rejeitado.

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

N.Documento: 219	Categoria: Instrução	Versão: 1.3	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 18/05/2020	Página: 10 de 15
---------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV


8. ANEXOS

Anexo A – Folha de dados e características garantidas

Nome do fornecedor e/ou fabricante:

Número da proposta:

Item	Descrição	Característica ou unidade
1	Tipo e modelo do isolador	
2	Materiais utilizados nas seguintes partes do isolador:	
2.1	Núcleo	
2.2	Revestimento	
2.3	Ferragens	
3	Características elétricas:	
3.1	Tensão nominal de operação (kV, eficaz)	
3.2	Tensão suportável em frequência industrial a seco (kV, eficaz)	
3.3	Tensão suportável de frequência industrial sob chuva (kV, eficaz)	
3.4	Tensão suportável de impulso atmosférico a seco (kV, crista)	
3.4.1	Positiva:	
3.4.2	Negativa:	
3.5	Nível de tensão de rádio interferência (μV , medido com 50 kHz e referido a uma impedância de 300 Ω)	
4	Características mecânicas:	
4.1	Carga mecânica nominal (CMN) (kN)	
4.2	Carga mecânica de rotina (CMR) (kN)	
5	Ensaio de projeto e de tipo: Anexar à proposta cópia dos relatórios de todos os ensaios de projeto e de tipo, relacionados no documento, aplicados em isoladores idênticos aos ofertados. Caso os ensaios de projeto e de tipo não tenham sido executados, no todo ou em parte, deverá ser informado o custo de cada um na proposta comercial.	

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

Anexo B – Procedimentos para a execução de ensaios de tipo

Ensaio de arco de potência

Deve ser selecionado aleatoriamente pelo inspetor da CPFL, 1 (um) isolador produzido em linha normal de fabricação, para a execução do ensaio.


O cabo condutor e as ferragens para montagem devem ser os mesmos utilizados em campo pela CPFL no nível de tensão a que se destina o isolador. O sistema de alimentação o arco deve ser assimétrico e o retorno deve ser simétrico. Quando da execução do ensaio, a CPFL fornecerá as dimensões do circuito de retorno. Durante o ensaio do isolador deve estar submetido a uma tração correspondente a 5 % da CMN.

Devem ser aplicadas 3 (três) correntes de arco simétricas seguidas de uma assimétrica no valor de 30 kA eficazes, na sequência indicada, e com as seguintes durações em segundos: 0,1; 0,2; 0,3; 0,1.

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 16063.

O isolador deve ser considerado aprovado se não ocorrer redução sensível de qualquer uma de suas características mecânicas. Após o ensaio de arco de potência, o isolador deverá ser submetido ao ensaio de tração mecânica, devendo resistir a 100 % da CMN para ser aprovado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
219	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/05/2020	12 de 15

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

Anexo C – Amostragem para ensaio de recebimento

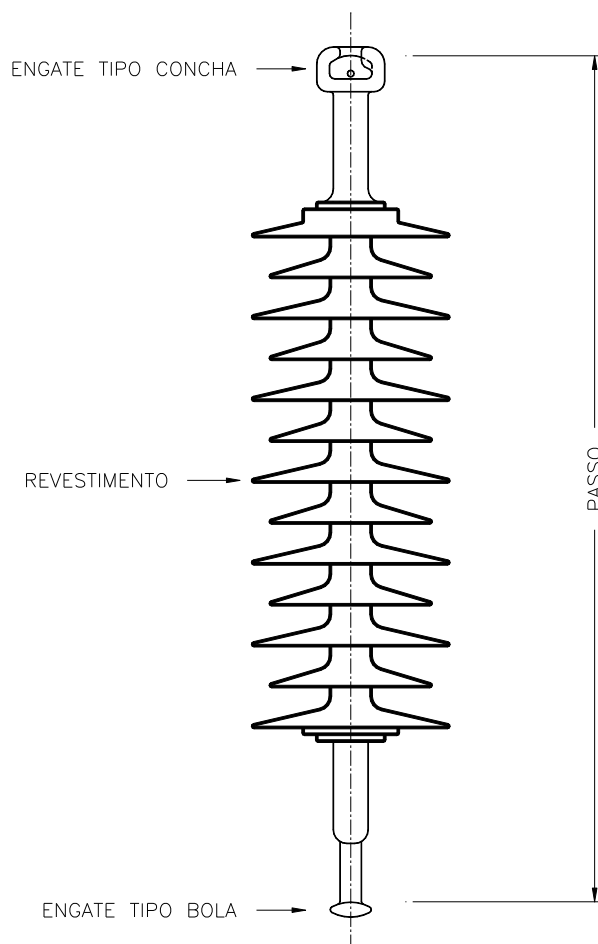
Tabela C.1. Amostragem para ensaios de recebimento


Tamanho do lote (peças)	Tamanho da amostra				
	Inspeção visual	Verificação dimensional	Verificação do sistema de travamento; verificação da estanqueidade da interface entre os terminais integrantes e o revestimento do isolador; zincagem	Verificação da CMN	Ensaio de verificação da aderência (ver Nota 3)
até 300 (ver Nota 1)	2,3 %	2,3 %	1,0 %	1,3 %	1 peça
de 301 a 2.000	14 peças	7 peças	3 peças	14 peças	1 peça
de 2.001 a 10.000	32 peças	18 peças	6 peças	12 peças	1 peça

NOTAS:

- 1) A amostra corresponde a uma fração do total de peças constituintes do lote sob inspeção. A amostra deverá ter no mínimo 1 peça.
- 2) Se o lote for superior a 10.000 peças, estas devem ser divididas em lotes iguais, cada um inferior a 10.000 peças, sendo os resultados dos ensaios considerados separadamente para cada lote.
- 3) Este ensaio deve ser realizado em uma das peças na qual foram submetidas ao ensaio de verificação da CMN.

Anexo D – Desenho do isolador



 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Isoladores Compostos Poliméricos para LTs de 138 kV

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Huederson Botura

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.2	19/12/2013	Adequação dos ensaios de projeto conforme ABNT NBR 15122; Atualização das normas do documento de referência conforme acervo atual da ABNT; Formatação atualizada conforme norma interna vigente; Inclusão da necessidade de gravação do número de série ou rastreabilidade; Inclusão do subitem Ensaios de identificação do composto polimérico, nível de trilhamento elétrico e flamabilidade; Retirado a opção de fixação da ferragem por meio de cone de resina; Revisão dos valores dimensionais do isolador; Revisão geral no texto.

N.Documento: 219	Categoria: Instrução	Versão: 1.3	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 18/05/2020	Página: 15 de 15
---------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------