



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

SUMÁRIO

1. Finalidade	1
2. Âmbito de Aplicação	1
3. Ambiente	1
4. Descrição.....	2
5. Requisitos Ambientais	15
6. Folha de Dados	15
7. Registro de Revisão	19
Anexo	21

1. FINALIDADE

A presente Especificação estabelece os requisitos que deverão ser atendidos para o fornecimento de para raios e seus acessórios, para uso externo em linhas de distribuição.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Áreas de projeto, construção e manutenção de Linhas de Distribuição e de Suprimentos da CPFL Paulista.

3. AMBIENTE

O processo de produção do equipamento aqui especificado deverá evitar ou minimizar a geração de impactos ambientais negativos. Caso a atividade produtiva se enquadre na Resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997, o Fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO) para a homologação e qualificação técnica deste equipamento na CPFL.


Ainda com relação a este aspecto, o Fornecedor deverá apresentar descrição de alternativas para descarte do equipamento e materiais que o constituem, após o final de sua vida útil.

3.1. Condições dos Locais de Instalação

O equipamento deverá ser adequado para utilização nas seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar: até 1000m.
- Temperatura máxima: +40° C.

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 1 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

- Temperatura mínima: 0° C.
- Temperatura média máxima em qualquer período de 24 horas: +30° C.
- Umidade relativa do ar: 80 a 100%.
- Velocidade do vento: 130 km/h.

4. DESCRIÇÃO

4.1. Condições Normativas

O equipamento deverá ser projetado, fabricado e ensaiado de acordo com as Normas Técnicas listadas a seguir, exceto quando estabelecido de outra forma na presente Especificação.

- IEC 99.4/1991, Metal oxide surge arresters without gaps for A.C. Systems.
- ANSI/IEEE C62.11/1987, Standard for Metal-Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits.
- IEEE Std C62.22/1991, Guide for the Application of Metal-Oxide Surge Arresters for Alternating-Current Systems.

Caso ocorram itens conflitantes nas Normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão exclusiva da CPFL.

Para os itens não abrangidos por estas Normas e por esta Especificação, ou apenas para efeito de seleção de materiais, o Proponente poderá adotar outras Normas desde que devidamente justificadas e mostrando com clareza as diferenças existentes, anexando cópia em língua portuguesa, ou inglesa, das respectivas Normas utilizadas, ficando a critério da CPFL sua aceitação.

4.2. Proposta Técnica


A Proposta Técnica, bem como todos os documentos técnicos e anexos que dela fizerem parte, deverão ser redigidos em português.

Levando-se em conta os requisitos desta Especificação, a Proposta Técnica deverá obrigatoriamente conter a Folha de Dados anexa completamente preenchida e assinada pelo Proponente responsável. Após a emissão do Documento de Autorização de Fornecimento, não serão aceitas alterações de tipo e ou fabricante declarados na Folha de Dados;

Caso possível, solicita-se o envio das seguintes informações, junto com a Proposta Técnica:

- a. Uma cópia dos relatórios dos ensaios de tipo e especiais, já realizados em laboratórios independentes, no tipo ou modelo do equipamento ora ofertado.
- b. Lista contendo as quantidades adquiridas por outros clientes, seus nomes e datas de compra de equipamento do tipo ou modelo ora ofertado.

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 2 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

Os Proponentes deverão anexar folhas separadas contendo quaisquer respostas que, pela sua extensão, não possam ser inseridas na Folha de Dados anexa desta Especificação, ou que por quaisquer motivos não se adaptem ao formulário desta ou, ainda, outras informações de real interesse para a perfeita caracterização do equipamento ofertado.

Todos os acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos mesmo quando não especificados.

4.3. Características Elétricas do Sistema

O sistema no qual o para raios estará instalado possui as seguintes características:

- Sistema de classe 34,5 kV.
- Frequência: 60 Hz.
- Tensão nominal: 34,5 kV eficaz.
- Tensão máxima: 36,2 kV eficaz.
- Neutro: eficazmente aterrado.
- Máxima corrente de curto circuito fase-terra: 5 kA eficaz.
- Mínima corrente de curto circuito fase-terra: 0,45 kA eficaz.
- O tempo de atuação da proteção depende do sistema adotado e sua coordenação (disjuntores, chaves fusíveis, etc.)

4.4. Características do Para Raios

4.4.1. Geral

O para raios deverá ser do tipo resistor não linear de óxido de zinco, ZnO, sem centelhadores série, em invólucro de material polimérico, com desconector de linha e instalação ao tempo em linha de distribuição de 34,5 kV.

O para raios não deverá possuir centelhadores externos.

O para raios de óxido de zinco deverá ser fornecido de acordo com as prescrições das Normas relacionadas nesta Especificação.

O projeto e construção destes para raios deverá prover a adequação para suportar choques e possíveis vibrações, quando do transporte.

4.4.2. Características Elétricas

O para raios deverá possuir as seguintes características de proteção:

- a. Tensão Nominal: 30 kV.
- b. Tensão de Operação Contínua Mínima: 24 kV eficaz.
- c. Valor máximo da tensão residual para descarga de corrente nominal de 10 kA, 8 x

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 3 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

20 μ s: 100 kV crista;

- d. Valor máximo da tensão residual para descarga de corrente de manobra de 500 A, 30 x 60 μ s: 78 kV crista;
- e. Valor máximo da tensão residual para descarga escarpada 1 x 13 μ s: 111 kV crista;
- f. Valor da corrente de descarga nominal, 8 x 20 μ s: 10 kA crista.
- g. Valor mínimo da corrente de curta duração, 4 x 10 μ s: 100 kA crista.
- h. Estabilidade térmica: Classe 2, IEC 99-4.
- i. Classe de alívio de sobrepressão para alta corrente e baixa corrente:

Alta corrente: Valor eficaz mínimo da componente alternada de corrente presumida de falta durante um tempo mínimo de 0,2 segundos: 40 kA.

Baixa corrente: O para raios deverá ter também capacidade de alívio de sobrepressão provenientes dos defeitos de uma corrente de 800 A eficaz, que, durante o ensaio, deverá escoar pelo para raios até que ocorra o alívio de sobrepressão.

4.4.3. Características Elétricas Adicionais do Sistema

Além das características mencionadas no Item 4.3, o Sistema Elétrico possui a seguinte característica que deve ser levada em consideração no projeto do para raios: Valor máximo da tensão de falta, entre fase e terra, com um tempo de duração máximo de 1000 segundos: 30 kV eficaz.

4.4.4. Alívio de Sobrepressão

O para raios deverá ser capaz de aliviar uma sobrepressão interna, causada pela passagem por tempo prolongado da corrente subsequente ou por uma descarga interna ao para raios, conforme prescrições da normalização.

4.4.5. Características Mecânicas de Montagem

O para raios deverá ser fornecido completo com todos os terminais, conectores e ligações pronto para sua montagem em bracket de cruzeta dos postes da linha de distribuição.

Os conectores, terminais (parafusos e porcas) e arruelas de contato em liga de cobre com teor de cobre não inferior a 85% e de zinco não superior a 6%, estanhados ou em aço inoxidável para ligação de condutores de alumínio ou cobre. Os conectores, terminais e o sistema de vedação devem suportar um torque de instalação de 2,7 daN.m. A braçadeira deve ser adequada para fixação ao suporte "L".

O braço de montagem do pára-raios deve suportar a um esforço de tração "F" equivalente a três vezes o peso do pára-raios, aplicado conforme desenho do anexo ilustrativo, não devendo apresentar uma flecha residual.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
125	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malagoli	21/12/2016	4 de 21



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

- a. Terminais e conectores de linha: O para raios deverá ser adequado para conexão sobre a cruzeta através de suporte adequado, de forma que o mesmo fique firme e seguro. Os Conectores de parafuso do terminal devem ser com rosca M10 x 1,5, próprios para acomodar condutor de 10 mm² a 35 mm².
- b. Conector de aterramento: O pára-raios deverá ser fornecido com rabicho conectado ao terminal de terra, com 60 centímetros de cabo isolado 0,45/0,75 kV, cobre, seção nominal de 16 mm², encordoamento classe 5, isolação de PE/XLPE preta, para ligação à terra.

4.4.6. Invólucro e Vedações

O para raios deverá ser fornecido com invólucro isolante em material polimérico, a base de silicone, resistente a intempéries e trilhamento elétrico, dimensionado adequadamente para a proteção de linhas de distribuição com características descritas no item 4.3.

O invólucro isolante deverá atender a uma distância de escoamento mínima de 20 mm/kV.

Ainda, os invólucros deverão ser adequados para suportarem todas as condições às quais está sujeito o para raios na linha, mantendo as condições de segurança nas proximidades de sua instalação.

Especial atenção deve ser dada à vedação do corpo do para raios, sendo que esta deverá ser de comprovada eficiência a fim de permitir estanqueidade do para raios mesmo após a sua atuação.

4.4.7. Desligador Automático


O pára-raios deve possuir desligador automático. O desligador automático deverá ser um dispositivo acoplado ao para raios que tem por finalidade desligar, de modo visível, um para raios defeituoso do sistema ao qual está ligado para evitar falta permanente do sistema.

O desligador deve ser adequado a operar com as correntes de curto circuito das linhas conforme item 4.3.

4.4.8. Códigos do Material

O código do para raios e sua descrição sucinta são as seguintes:

Descrição do material	Código estocável	Código não-estocável
PARA-RAIO-LD-POLIMERICO-30-ZNO-10-2-4,5	50-000-031-627	10-000-037-859

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

4.5. Identificação do Para Raios

O para raios deverá ser identificado de modo legível e indelével com as seguintes informações:

- A expressão "PARA RAIOS".
- Nome do Fornecedor.
- Ano de fabricação.
- Número de série de fabricação.
- Designação do tipo ou modelo.
- Tensão nominal.
- Tensão de operação contínua MCOV.

4.6. Ferramentas Especiais

O Proponente deverá informar em sua proposta quaisquer ferramentas especiais necessárias à montagem e manutenção do para raios e seus acessórios, não usualmente encontradas no mercado brasileiro.

Caso seja necessária ferramenta que se comprove ser especial para montagem e ou manutenção do para raios, a mesma deverá ser incluída no fornecimento, na quantidade suficiente para montagem do lote.

4.7. Documentos para Aprovação

Todos os documentos e desenhos deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades, Sistema Métrico Decimal. Se outro sistema de unidades for usado, a conversão para o Sistema Internacional deverá ser indicada ao lado.

A aprovação dos documentos não eximirá o Fornecedor de suas responsabilidades no projeto e fabricação do equipamento, que deverá estar de acordo com esta Especificação e cumprir perfeitamente sua finalidade.


O Fornecedor poderá remeter todo e qualquer documento que julgar necessário, além daqueles mencionados nesta Especificação.

Também a CPFL, a qualquer tempo e se assim o entender, poderá solicitar a posteriori do Fornecedor todo e qualquer documento ou descrição de qualquer acessório ou material.

4.7.1. Desenhos

O Fornecedor deverá enviar à CPFL para aprovação, no prazo de até 45 dias após a emissão do Documento de Autorização de Fornecimento e antes do início da fabricação, 3 vias de todos os desenhos do equipamento relativos e necessários à sua fabricação.

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 6 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

As dimensões destes desenhos e sua elaboração deverão permitir perfeita legibilidade e compreensão, devendo todos os dizeres serem redigidos na língua portuguesa.

Todos os desenhos deverão possuir uma legenda contendo as seguintes informações:

- Nome CPFL.
- Nome do equipamento.
- Número e data do Documento de Autorização de Fornecimento.
- Título, número sequencial e escala.
- Número, ou números, de série de fabricação do equipamento referente ao Documento de Autorização de Fornecimento.

Após a verificação pela CPFL dos desenhos enviados, o que se dará num prazo de até 45 dias contados do recebimento à expedição por esta, uma cópia de cada será devolvida ao Fornecedor, estando cada desenho enquadrado em uma das seguintes possibilidades:

- a. Desenho "APROVADO PARA FABRICAÇÃO".
- b. Desenho "APROVADO COM RESTRIÇÕES" e contendo anotações que deverão ser atendidas pelo Fornecedor.
- c. Desenho "REPROVADO". As eventuais anotações deverão ser atendidas pelo Fornecedor.

Depois de executar as instruções requeridas o Fornecedor deverá reenviar o desenho modificado à CPFL para nova aprovação, em número de vias como acima indicado, repetindo-se as possibilidades supracitadas até a aprovação em definitivo do desenho.

Quaisquer modificações posteriores só poderão ser executadas mediante prévia aprovação por parte da CPFL.

Qualquer consequência em termos de atraso na entrega do equipamento, oriundo da não aprovação dos desenhos, devido ao não atendimento desta Especificação, será da inteira responsabilidade do Fornecedor.


Os desenhos aprovados deverão ser enviados à CPFL em uma via reproduzível em poliéster, antes da inspeção final da primeira unidade do fornecimento, identificados como desenhos aprovados.

Se o Fornecedor iniciar a fabricação do equipamento antes da aprovação final dos desenhos pela CPFL, o estará fazendo por sua própria conta e risco.

Tais desenhos deverão ser no mínimo aqueles listados abaixo com, pelo menos, as informações mencionadas e demais detalhes considerados importantes:

- desenho de contorno contendo as dimensões externas e sua fixação, a disposição dos acessórios do para raios incluindo as conexões etc.
- desenho da identificação contendo todas as informações constante desta

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
125	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malagoli	21/12/2016	7 de 21

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

Especificação.

- desenho do invólucro contendo características mecânicas, distância de escoamento, número de saias, suportabilidade a flexão etc., e características elétricas, tensões suportáveis, distância de arco etc., bem como o fabricante e tipo ou modelo.
- desenho dos conectores de linha e de aterramento contendo todas as dimensões, faixa ajuste, material, fabricante e tipo ou modelo.
- desenho da curva de suportabilidade Tensão x Tempo, relacionada a sobretensões temporárias.
- desenhos ou catálogos e folhetos de cada acessório ou componente utilizado no para raios.

4.7.2. Manual de Instruções

O Fornecedor deverá enviar à CPFL para aprovação, no prazo de até 45 dias após a emissão do Documento de Autorização de Fornecimento, 3 vias redigidas na língua portuguesa do Manual de Instruções do equipamento e seus acessórios.

O Manual de Instruções deverá ser elaborado de forma a satisfazer pelo menos os seguintes requisitos:

- a. Deverá possuir uma capa com as seguintes informações:
 - Nome do Fornecedor.
 - Nome do equipamento e seu tipo.
 - Número e data do Documento de Autorização de Fornecimento.
 - Título e número ou código para referência.
- b. Deverá conter em detalhes todas as instruções relativas e necessárias ao transporte, armazenagem, montagem, colocação em serviço, operação e manutenção do equipamento, bem como de seus acessórios e materiais.


Tais instruções deverão abordar, também, os aspectos relacionados aos testes e ensaios de checagem, ajustes e calibrações, limpeza e lubrificação, frequência das verificações, içamento e movimentação, ensaios no campo, instrumentação e aparelhagem utilizada, etc.

4.7.3. Cronograma de Fabricação

O Fornecedor deverá enviar à CPFL para aprovação, no prazo de até 45 dias após a emissão do Documento de Autorização de Fornecimento, 3 vias do Cronograma de Fabricação claro e preciso, detalhando todas as fases do fornecimento.

O Cronograma de Fabricação será devolvido ao Fornecedor com eventuais modificações ou sugestões que se fizerem necessárias, até 15 dias após ter sido recebido pela CPFL e de acordo com o processo descrito em Desenhos acima.

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 8 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

Os requisitos para confecção deste Cronograma são os seguintes:

- a. Técnica de elaboração: Critical Path Method, CPM - tempo.
- b. Evento início: emissão do Documento de Autorização de Fornecimento ou outra indicação documentada por parte da CPFL.
- c. Retratar todos os principais eventos que envolvam cada etapa do fornecimento.
- d. Evento fim: entrega na obra ou depósito após recebimento pela CPFL.

Qualquer alteração neste Cronograma após o mesmo ter sido aprovado deverá ser antecipadamente comunicada à CPFL para sua análise e aprovação, acompanhada das razões e motivos que a justificarem.

4.7.4. Plano de Controle da Qualidade

O Fornecedor deverá enviar à CPFL, no prazo de até 45 dias após a emissão do Documento de Autorização de Fornecimento, 3 vias do Plano de Controle da Qualidade previsto para o fornecimento.

O Plano de Controle da Qualidade deverá conter todos os ensaios e verificações no recebimento da matéria-prima, na fabricação e nos ensaios finais.

4.7.5. Lista de Material e Catálogos

O Fornecedor deverá enviar à CPFL, no prazo de até 45 dias após a emissão do Documento de Autorização de Fornecimento, 3 vias da Lista de Material completa de todos os acessórios e componentes previstos para o fornecimento.

Também deve ser enviada juntamente com a Lista de Material, para verificação de características, uma cópia dos Catálogos desses acessórios e componentes.


4.7.6. Volume de Documentos

Após a aprovação final de todos os documentos acima descritos e antes da inspeção final da primeira unidade do fornecimento, deverão ser enviadas à CPFL 5 vias de um volume com a seguinte composição:

- uma via de todos os desenhos aprovados.
- uma via de todos os catálogos dos acessórios e componentes utilizados.
- uma via da lista de material completa.
- uma via do Manual de Instruções aprovado.

Os Volumes de Documentos deverão possuir uma capa de material plástico impermeável e resistente ao manuseio.

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 9 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	--------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

4.8. Inspeção e Ensaios

4.8.1. Geral

A inspeção e ensaios finais deverão ser realizados imprescindivelmente na presença do Inspetor e somente após a aprovação definitiva de todos os documentos técnicos solicitados nesta Especificação.

A CPFL deverá ser comunicada pelo Fornecedor, com pelo menos 10 dias de antecedência, da data em que o equipamento estiver pronto para a inspeção final, completo com todos os seus acessórios. Para tanto, deverá ser enviada uma programação de inspeção contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles.

O Fornecedor deverá propiciar todas as facilidades e meios necessários para que o Inspetor possa realizar, com toda a segurança, os trabalhos de acompanhamento dos serviços e ensaios, onde quer que sejam executados.

Será de responsabilidade do Fornecedor, também, providenciar amostras, equipamentos, acessórios, instrumentação e pessoal qualificado para a realização dos ensaios, além das informações e dados necessários.

Antes do início de cada ensaio deverá ser exibido ao Inspetor o certificado de aferição de cada instrumento de medição a ser utilizado, emitido por órgão credenciado, aferição esta realizada no máximo 12 meses antes da data do ensaio.

Os ensaios de tipo deverão ser efetuados em laboratórios de instituição oficial ou em laboratório do Fornecedor desde que, nesse último caso, tenha sido previamente homologado pela CPFL.

Caso o Fornecedor já tenha executado os ensaios de tipo prescritos nesta Especificação, para o tipo de para raios a ser fornecido, o Fornecedor deverá enviar junto com a proposta os relatórios detalhados desses ensaios, para análise da CPFL.


Caso esses relatórios de ensaios de tipo não venham a ser aprovados pela CPFL, por não terem satisfeito as condições estabelecidas na presente Especificação, ou caso os para raios a serem fornecidos não possuam protótipo ensaiado, umas das unidades componentes desse fornecimento específico deverá ser submetida a todos os ensaios prescritos nesta Especificação. Caso sejam realizados ensaios destrutivos, a unidade deverá ser repostada.

4.8.2. Ocorrência de Falhas

No caso de falha do equipamento em quaisquer dos ensaios a que for submetido, o Fornecedor, na presença do Inspetor, deverá verificar e determinar as causas da falha ou ocorrência.

No prazo máximo de 10 dias o Fornecedor deverá enviar uma cópia de um relatório de ocorrência à CPFL. Esta analisará a amplitude do defeito, antes de determinar a sequência e os tipos de ensaios a serem requeridos em prosseguimento, sem

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
125	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malagoli	21/12/2016	10 de 21

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

quaisquer ônus para ela. Esse relatório deverá conter:

- Tipo do defeito ou falha.
- Causas do defeito ou falha.
- Correção a ser adotada.
- Referências do equipamento, número e data do Documento de Autorização de Fornecimento, número de série de fabricação etc.
- Outras informações julgadas necessárias.

4.8.3. Ensaios de Rotina

Os seguintes ensaios deverão ser realizados nos para raios, completamente montados, de acordo com a Norma IEC99-4/91:

- A.1- Ensaio de medição de corrente de fuga para as tensões de 30 kV e 34,5/1,732 kV.
- A.2- Ensaio de tensão residual a impulso atmosférico.
- A.3- Ensaio de tensão de referência.
- A.4- Ensaio de descargas parciais.
- A.5- Verificação visual e dimensional de todas as partes, peças e acessórios.

4.8.4. Ensaios de Tipo


Os seguintes ensaios deverão ser realizados na unidade, ou unidades, do fornecimento indicadas pelo Inspetor, completamente montada, de acordo com a Norma IEC99-4/91:

- B.1- Ensaio de suportabilidade da isolação.
- B.2- Ensaio de tensão residual.
- B.3- Ensaio de corrente suportável de longa duração.
- B.4- Ensaio de ciclo de operação.
- B.5- Ensaio de alívio de sobrepressão.
- B.6- Ensaio do desligador automático.
- B.7- Ensaio de poluição artificial.
- B.8- Ensaio de estabilidade térmica.
- B.9- Ensaio de levantamento da Curva Tensão à Frequência Industrial x Tempo.
- B.10- Ensaio de descargas parciais.
- B.11- Ensaio de medição da distância de escoamento do invólucro isolante.

Observações:

- Um oscilograma deverá ser tomado de cada tensão ou corrente de impulso

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 11 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

aplicada ao para raios, inclusive dos ensaios preliminares e de calibração. Oscilogramas deverão ser tomados das correntes, nos terminais aterrados.

- As aplicações de tensões de impulso não deverão causar descargas, defeitos ou danos ao para raios ensaiado.

4.8.5. Relatórios de Ensaios

Os relatórios de inspeção e ensaios deverão conter as informações necessárias à sua perfeita identificação com o fornecimento do equipamento ensaiado, tais como:

- Identificação técnica do equipamento: nome, tipo, número de série, características etc.
- Número e data do Documento de Autorização de Fornecimento correspondente.
- Descrição detalhada da inspeção ou ensaio.
- Esquemas, cálculos, croquis, resultados, curvas, tabelas, gráficos e oscilogramas.
- Valores garantidos para cada inspeção ou ensaio.
- Nome e assinatura do Inspetor presente à inspeção ou ensaio.
- Nome e assinatura do supervisor do laboratório, bem como sua declaração atestando a exatidão dos dados e resultados da inspeção ou ensaio.
- Local e data da realização da inspeção ou ensaio.

O Fornecedor deverá enviar 5 vias desses relatórios à CPFL, num prazo máximo de 30 dias após a realização da inspeção.


4.9. Aceitação e Rejeição

A aceitação dar-se-á com a realização de pelo menos os eventos a seguir:

- Emissão do correspondente Boletim de Inspeção pela CPFL, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido.
- Relatórios da Inspeção e Ensaios completos e recebidos pela CPFL.
- Atendimento integral, por parte do Fornecedor, do Item Documentos para Aprovação desta Especificação Técnica.
- Recebimento físico no local de entrega e conferência de todas as partes, peças, acessórios, componentes, ferramentas especiais e peças sobressalentes que pertençam ao fornecimento, comprovando a quantidade e o perfeito estado dos mesmos.

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela CPFL, não eximirão de modo algum o Fornecedor de sua responsabilidade em suprir o equipamento em plena concordância com o Documento de Autorização de Fornecimento e esta Especificação, nem tampouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a CPFL venha a fazer, baseada na existência de

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
125	Manual	1.4	Caius Vinícius S Malagoli	21/12/2016	12 de 21

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do equipamento em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios, ou de sua discordância com o Documento de Autorização de Fornecimento, ou com esta Especificação, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade quanto à data de entrega contratada do equipamento.

4.10. Armazenagem na Fábrica

Após a aceitação do equipamento na inspeção e ensaios a que for submetido, o Fornecedor deverá tomar todas as precauções e providências necessárias para o adequado armazenamento dos materiais, acessórios e mesmo do equipamento completo que, por sua natureza, fiquem sujeitos à espera para fins de transporte ou montagem na fábrica antes da entrega.

4.11. Embalagem e Transporte

Ao término da inspeção final e liberação do equipamento, o Fornecedor poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem.

A embalagem e a preparação para embarque do equipamento é de exclusiva responsabilidade do Fornecedor, estando sujeita à aprovação do Inspetor.

A embalagem deverá ser feita obedecendo fundamentalmente os seguintes princípios:

- a. O acondicionamento do equipamento e seus acessórios deverá ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições, inclusive ambientais.
- b. A embalagem deve ter indicações de posicionamento, dos pesos, de modo a garantir a estabilidade do equipamento a ser transportado.
- c. A embalagem deve ser projetada de modo a suportar e facilitar as operações de embarque, desembarque, manuseio e armazenagem, sem prejuízo à segurança dos operadores e integridade do equipamento.
- d. Todas as peças e partes desmontadas, acessórios auxiliares e instrumentos deverão ser numerados, contendo numeração correspondente no equipamento para facilitar a montagem na obra.
- e. Cada peça ou lote de peças idênticas deverá ser provido de cartão ou adesivo contendo nome e identificação.
- f. Cada volume deverá ser identificado indelevelmente e de forma legível, compatível com a lista de embalagem que também deverá ser fornecida, com no mínimo as seguintes informações:
 - CPFL.
 - Nome do equipamento.
 - Número do Documento de Autorização de Fornecimento.

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 13 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

- Número da nota fiscal.
- Número de série do equipamento.
- Número sequencial da caixa ou embalagem.
- Quantidade de peças.
- Peso bruto e líquido.
- Para cima em um ou mais lados indicando, o topo do equipamento.
- Nome do Fornecedor.

Qualquer dano ao equipamento decorrente de embalagem inadequada ou defeituosa será de responsabilidade do Fornecedor, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificados, sem quaisquer ônus para a CPFL.

4.12. Montagem, Energização e Acertos no Local de Instalação

A montagem e a energização do equipamento no local de instalação será feita pela CPFL. Quando o Fornecedor for contratado para a supervisão de montagem, este deverá indicar a quantidade de pessoal, o ferramental, a instrumentação e a aparelhagem de ensaios necessários, em prazo tecnicamente recomendável. Portanto, deverá fazer parte da Proposta um item para fornecimento de serviços de supervisão de montagem.

O Fornecedor ficará responsável por qualquer falha atribuível a erro de montagem, com exceção dos danos causados por eventuais acidentes durante esta fase que não sejam comprovadamente devido a negligência ou falha do seu supervisor.

Se durante os trabalhos de montagem ou quando da energização ou operação ocorrerem falhas que impliquem em acertos, ajustes ou reparos, sendo tais falhas devidas ao não atendimento desta Especificação, todas as despesas daí decorrentes serão da inteira responsabilidade do Fornecedor.


Sempre que necessário e em conformidade com esta Especificação e com as recomendações do Fornecedor, serão realizados ensaios no equipamento no local de sua instalação pelo pessoal da CPFL.

4.13. Garantia

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deverá ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 24 meses após a entrega no ponto de destino citado no contrato e ou 18 meses após a entrada em operação.

Da mesma maneira, a qualquer momento durante o período de garantia, o Fornecedor deverá substituir ou reparar, atendendo no menor prazo possível a solicitação da CPFL, qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falha ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
125	Manual	1.4	Caius Vinicius S Malagoli	21/12/2016	14 de 21

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
	Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

Se durante o período de garantia ocorrer algum defeito ou falha no equipamento, novos ensaios determinados pela CPFL deverão ser aplicados na unidade após os devidos reparos pelo Fornecedor, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

Se após ser notificado o Fornecedor se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitados, a CPFL reserva-se o direito de executá-los e cobrar seus custos do Fornecedor, sem que isto afete a garantia do equipamento.

No caso de haver reparo ou substituição de peças, partes ou mesmo de todo o equipamento, a garantia deverá, conforme o caso, ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação.

Após o término do prazo de garantia o Fornecedor deverá responder pelo seu equipamento, sem quaisquer ônus à CPFL, em caso de falha ou defeito que se constate ser decorrente de projeto ou fabricação.

5. REQUISITOS AMBIENTAIS

No processo de produção deve ser minimizada ou evitada a geração de impactos ambientais negativos. Caso esta atividade produtiva se enquadre na Resolução CONAMA Nº 237/97 de 19 de dezembro de 1997, o fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO), para a homologação deste material. Para a homologação o fornecedor deve apresentar descrição de alternativa(s) para descarte do material após o final de sua vida útil.

6. FOLHA DE DADOS

As características abaixo solicitadas deverão ser informadas nesta Folha de Dados pelo proponente responsável, levando-se em conta o disposto no Item Proposta Técnica desta Especificação. As informações deverão ser garantidas pelo proponente, sendo deste a responsabilidade por sua veracidade e aplicabilidade ao equipamento especificado.

No caso de adjudicação da proposta e após a emissão do Documento de Autorização de Fornecimento, em hipótese alguma serão admitidas modificações das características e das informações aqui declaradas.

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 15 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

6.1. Características Técnicas por Ocasão da Oferta

Item	Descrição	Especificação	Garantia
01	Nome do Fornecedor		
02	Tipo ou modelo (completo) do para raios		
03	Tensão nominal - kV eficaz	30	
04	Frequência nominal – Hz	60	
05	Tensão residual para descarga de corrente nominal com forma de onda 8 x 20 μ s – kV crista	100	
06	Tensão residual para impulso de corrente de descarga escarpada de 1 μ s – kV crista	111	
07	Tensão residual para impulso de manobra, de 30 x 60 μ s – kV crista	78	
08	Tensão de operação contínua (máxima / para 1000 segundos) – kV eficaz	24 / 30	
09	Tensão de referência - kV eficaz / corrente - mA	/	/
10	Corrente de descarga nominal - kA	10	
11	Corrente de ensaio de curta duração 4 x 10 μ s - kA	100	
12	Classe de descarga de linha de transmissão	Classe 2	
13	Corrente de descarga mínima de longa duração 2000 μ s - A	500	
14	Classe de alívio de sobrepensão interna (alta corrente) por um tempo de 0,2 segundos – kA / Baixa Corrente até atuação - A	40 / 800	
15	Corrente de fuga, mA, para as tensões:		
15.1	30 kV eficaz		
15.2	34,5 / 1,732 kV eficaz		
16	Invólucro:		
16.1	Fabricante e tipo		
16.2	Material		
16.3	Tensão suportável de impulso atmosférico normalizado 1,2 x 50 μ s - kV crista	200	
16.4	Tensão suportável a frequência nominal durante um minuto - kV eficaz	70	
16.5	Distância de arco externo - mm		
16.6	Distância mínima de escoamento – mm	700	
17	Faixa de corrente de atuação do desligador automático	Curva	
18	Tipo de acabamento das partes metálicas		
19	Anel equalizador (quando aplicado)		

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinícius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 16 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento: Especificação Técnica
Área de Aplicação: Linhas de Transmissão
Título do Documento: Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

Item	Descrição	Especificação	Garantia
19.1	Fabricante		
19.2	Tipo		
19.3	Material		
19.4	Dimensões		
20	Conector de Linha:		
20.1	Fabricante		
20.2	Tipo		
20.3	Material		
20.4	Bitola – mm ²	10 a 35	
21	Suporte de Instalação em Bracket de Cruzeta		
21.1	Fabricante		
21.2	Tipo		
21.3	Material		
21.4	Dimensões mm		
21.5	Distancia entre a saia externa do para raios e o pino suporte mm		
22	Conector de Aterramento:		
22.1	Fabricante		
22.2	Tipo		
22.3	Material		
22.4	Bitola - cabo de cobre, isolado e extra flexível – mm ²	16	
23	Conectores Complementares:		
23.1	Fabricante		
23.2	Tipo		
23.3	Material		
23.4	Bitola		
24	Dimensões do para raios – corpo completamente montado:		
24.1	Altura total – mm		
24.2	Diâmetro – mm		
24.3	Peso total – kgf		
25	Há quanto tempo este tipo de para raios é fabricado?		
26	Qual a quantidade de para raios deste tipo já fabricados?		



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

6.2. Características Adicionais para o Fornecimento

Item	Descrição	Garantia Sim Não
01	Será atendido o Item de Identificação da Especificação Técnica?	
02	Será atendido o Item Documentos para Aprovação da Especificação Técnica?	
03	Será atendido o Item Inspeção e Ensaio - Relatório de Ensaio da Especificação Técnica?	
04	Será atendido o Item Aceitação e Rejeição da Especificação Técnica?	
05	Será atendido o Item Armazenagem na Fábrica da Especificação Técnica?	
06	Será atendido o Item Embalagem e Transporte da Especificação Técnica?	
07	Será atendido o Item Montagem, Energização e Acertos no Local de Instalação da Especificação Técnica?	
08	Será atendido o Item Garantia da Especificação Técnica?	
09	O Fornecedor realizará os ensaios abaixo relacionados, referente ao item Inspeção e Ensaio desta Especificação? Indicar local dos ensaios.	
	A.1 -	
	A.2 -	
	A.3 -	
	A.4 -	
	A.5 -	
	B.1 -	
	B.2 -	
	B.3 -	
	B.4 -	
	B.5 -	
	B.6 -	
	B.7 -	
	B.8 -	
	B.9 -	
	B.10 -	
	B.11 -	



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

7. REGISTRO DE REVISÃO

Este documento foi criado em Junho de 2000, por:

Empresa	Colaborador	Área
CPFL Piratininga	Tiago de Mattos Queiroz	Engenharia de Manutenção
CPFL Paulista	João Carlos Carneiro	Engenharia de Manutenção

Este documento foi revisado pela primeira vez em Agosto de 2009, por:

Empresa	Colaborador	Área
CPFL Paulista	João Carlos Carneiro	Engenharia de Manutenção
CPFL Piratininga	Tiago de Mattos Queiroz	Engenharia de Manutenção

Este documento foi revisado pela segunda vez em Abril de 2013, por:

Empresa	Colaborador	Área
CPFL Paulista	João Carlos Carneiro	Engenharia de Manutenção
CPFL Piratininga	Francisco José Bassotelli	Engenharia de Manutenção

Alterações efetuadas na primeira revisão:

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.0	29.06.2000	Item 4.4.1.f, Incluída alternativa experimental classe 1. Item 4.4.1.g, Incluída alternativa experimental 20kA. Item 4.4.2, Características Elétricas, característica "a", Tensão Nominal, alterada de 60kV para 30kV. Item 4.4.4, Contador de Descargas, excluído e demais subitens reenumerados. Item 4.4.8, Código do Material, incluído. Item 4.4.5, Incluída solução suporte cruzeta. Item 4.4.8, Incluído código material suspensão e suporte cruzeta. Item 4.8.3, Ensaios de Rotina, excluído o ensaio A.6, ensaio funcional do contador de descargas. Item 4.8.4, Ensaios de Tipo, excluído o ensaio B.12, ensaio de verificação da estanqueidade do contador de descargas.

N.Documento: 125	Categoria: Manual	Versão: 1.4	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 21/12/2016	Página: 19 de 21
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Linhas de Transmissão
Título do Documento:	Pára-Raios de ZnO para Linhas de Distribuição de 34,5 kV

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
		Item 5.1, incluído classe 1 e 20 kA experimentais e reitemização. Item 6, Registro de Revisão, incluído. Geral, retiradas todas as referências ao contador de descargas.

Alterações efetuadas na segunda revisão:

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.2	24.08.2009	Sumário: Adequação para atender prescrições de linhas de distribuição; Título: Adequação para atender prescrições de linhas de distribuição; Item 1. Aplicação em linhas de distribuição no lugar de linhas de transmissão; Item 4.4.2. Adequação para melhor caracterização necessária do para raios; Item 4.4.5. Retirada da alternativa instalação em suspensão para atender prescrições de linhas de distribuição; Adequação dos conectores e terminais (com desdobramentos nos itens 6.1 / 6.2); Item 4.4.8, Ajustes no código de material; Retirada de códigos experimental e convencional; Retirada de alternativa de instalação em suspensão; Item 5. Incluído quesitos de Meio Ambiente; Item 6. Adequação da Folha de Dados em relação aos ajustes efetuados; Item 7, Registro de Revisão, atualizado. Anexo: incluída ilustração do para raios instalação em cruzeta
1.3	07/05/2013	Inserção de código de material não estocável, e alteração de descritivos de códigos de material.

ANEXO

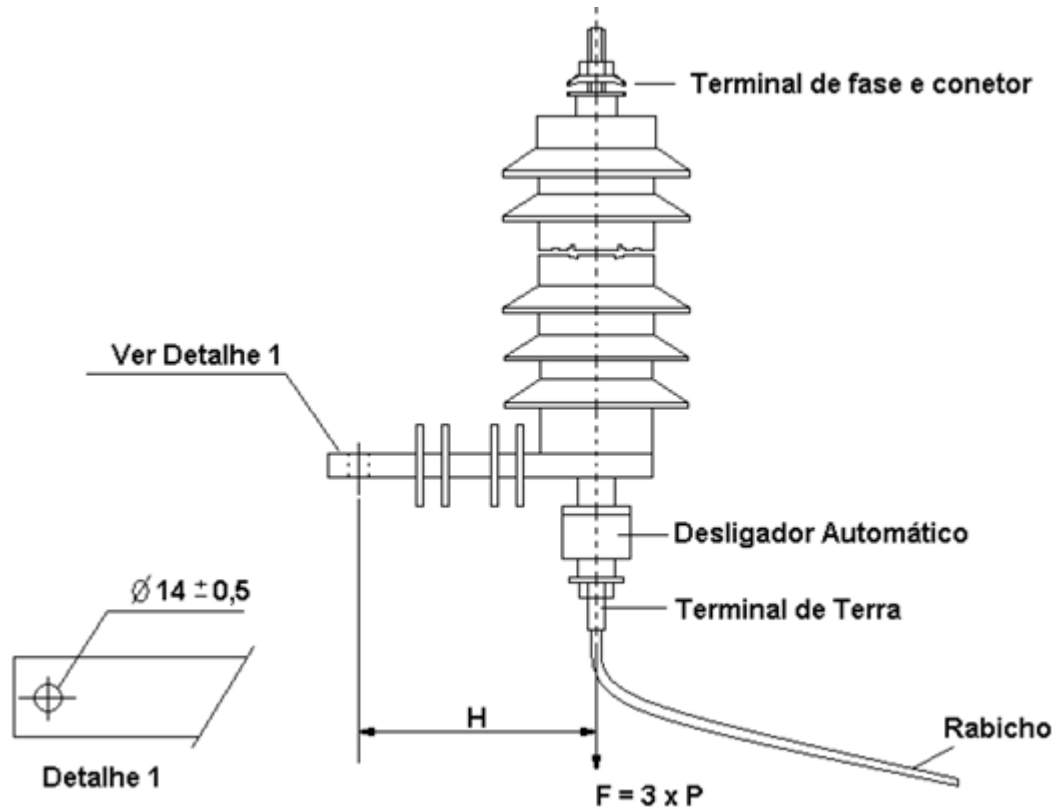


Ilustração Exemplificativa de Para Raios para Linha de Distribuição de 15 kV (Instalação em Bracket de Cruzeta).