



CRUZEIRO DO SUL

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	26/09/2017	REVISÃO - R01
-----------------------	------------	---------------

Pag. 1

**PÁRA - RAIOS TIPO ESTAÇÃO COM RESISTORES DE ÓXIDO METÁLICO SEM CENTELHADORES 192KV CLASSE 4**

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
Luiz Hendrigo Chiaretto		Marcos Scremin



CRUZEIRO DO SUL

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	26/09/2017	REVISÃO - R01
-----------------------	------------	---------------

Pag. 2

## 1 OBJETIVO

Esta Especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser atendidos no fornecimento de pára-raios tipo estação com resistores de óxido metálico sem centelhadores (com invólucro de natureza polimérica ou de porcelana) a serem utilizados em sistemas elétricos trifásicos do CECS, com tensões nominais de 230kV.

## 2 REQUISITOS GERAIS

### 2.1 Normas Técnicas Aplicáveis

Para o projeto, construção e ensaios do equipamento e seus acessórios, bem como para toda terminologia e simbologia adotadas, serão seguidas as prescrições das seguintes normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, em sua última revisão, e das normas referenciadas nas mesmas, a menos das estabelecidas nesta especificação técnica que exceda as normas citadas.

- IEC 60099-4 – Surge arresters – Part 4: Metal oxide surge arresters without gaps for a.c. systems;
- NBR 5032 - Isoladores de porcelana ou vidro para linhas aéreas e subestações de alta tensão - Especificação;
- NBR 5286 - Corpos cerâmicos de grandes dimensões destinados instalações elétricas - Especificação;
- NBR 5389 - Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Método de ensaio;
- NBR 5424 - Guia de aplicação de pára-raios de resistor não linear em sistemas de potência - Procedimento;
- NBR 5470 - Eletrotécnica e eletrônica - Pára-raios - Terminologia;
- NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão a quente - Especificação;
- NBR 6936 - Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Procedimento;
- NBR 6939 - Coordenação de isolamento - Procedimento;
- NBR 7876 – Linhas e equipamento de alta tensão – Medição de rádio-interferência na faixa de 0,15 a 30 MHz.

Como complementação, quando necessário, serão adotadas normas das seguintes instituições, que serão claramente indicadas e estarão sujeitas à aprovação da CONTRATANTE:

- IEC - International Electrotechnical Commission;
- ANSI - American National Standards Institute;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association.

Para os materiais e métodos de fabricação, serão observadas as normas aplicáveis da ABNT, ASTM, AWS, ISO, NEMA e ASME.

### 2.2 Documentos Técnicos a Serem Apresentados Para Aprovação

Serão apresentados, para aprovação, os documentos técnicos relacionados a seguir, onde os desenhos, durante e após a aprovação, obedecerão todos os requisitos estabelecidos no contrato.

Lista de desenhos e documentos técnicos para aprovação, contendo indicação do número da CONTRATANTE, número da CONTRATADA e título.



CRUZEIRO DO SUL

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	26/09/2017	REVISÃO - R01
-----------------------	------------	---------------

Pag. 3

Dimensional do equipamento, contendo:

- Tipo e código do fabricante;
- Arranjo geral, com as dimensões de montagem, indicando:
  - Legenda dos componentes;
  - Massa do equipamento;
  - Detalhes dos terminais de linha e aterramento;
  - Furações da base de fixação, de terminal de linha e aterramento;
  - Esforços permissíveis aplicáveis aos terminais de linha;
  - Base isolante.
- Desenho do contador de descarga, indicando:
  - Tipo e código do fabricante;
  - Detalhes dos terminais e de fixação;
  - Esquema de zincagem;
  - Desenho de placa de identificação.
- Desenho dos conectores de aterramento, indicando:
  - Tipo e código do fabricante;
  - Material de fabricação e acabamento;
  - Torque de aperto dos parafusos;
  - Bitola mínima e máxima.
- Desenho de embalagem para transporte, contendo:
  - Dimensões;
  - Massas; espessura madeira utilizada na embalagem (mínimo 25 mm, exceto calços que deverão ser de 100 mm);
  - Localização do centro de gravidade;
  - Indicações usuais de manuseio;
  - Indicação da posição da etiqueta ou rótulo;
  - Indicação do fator de empilhamento para transporte e armazenagem.
- Certificados de ensaios de tipo.
- Manual de instrução de montagem, operação e manutenção, constituído dos seguintes capítulos:
  - Dados os e características do equipamento;
  - Descrição funcional;
  - Instruções para montagem, operação e manutenção;
  - Instruções para recebimento, manuseio e armazenagem;
  - Lista de sobressalentes;
  - Lista e catálogos de todos os componentes;
  - Certificados de ensaios de tipo, especiais e de rotina;
  - Desenhos e documentos de fabricação aprovados;

### 2.3 Características Técnicas

Pára-raios de óxido de zinco (ZnO), tipo estação, adequado para instalação externa em sistema de



CRUZEIRO DO SUL

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	26/09/2017	REVISÃO - R01
-----------------------	------------	---------------

Pag. 4

230kV sólidamente aterrado, com as seguintes características:

• Frequência nominal (Hz) .....	60
• Tensão nominal (kV, eficaz) .....	192
• Tensão máxima de operação contínua (MCOV) (kV, eficaz).....	154
• Corrente nominal de descarga (8 x 20 $\mu$ s, kA, crista) .....	20
• Corrente de curta duração (4 x 10 $\mu$ s, kA, crista) .....	100
• Classe de descarga de LT conforme IEC Publicação 99-4-1991 .....	4
• Capacidade de absorção de energia (kJ/kV) .....	8
• Descargas Parciais (pC).....	$\leq 5$

## 2.4 Requisitos Construtivos

### 2.4.1 Geral

Os pára-raios consistirão basicamente de empilhamento de blocos de óxido de zinco. Todos esses elementos serão hermeticamente selados com um invólucro.

Cada invólucro que abriga uma unidade será formado por uma só peça. Os flanges metálicos de montagem serão presos entre as duas extremidades do invólucro para selagem completa da unidade do pára-raios e para permitir a conexão, nas partes superior ou inferior, de outra unidade do pára-raios.

### 2.4.2 Dispositivos de Fixação

Os pára-raios deverão ser fornecidos com os dispositivos adequados para permitir sua fixação a capitéis de concreto.

### 2.4.3 Protetor Contra Sobrepressões

Quando necessário os pára-raios deverão possuir dispositivo de alívio de sobrepressões internas.

### 2.4.4 Acessórios

Os pára-raios deverão ser fornecidos com os seguintes acessórios:

- Base isolante;
- Contadores de descarga;
- Indicador de corrente de fuga.

### 2.4.5 Invólucro

A porcelana utilizada será conforme a ASTM-D116-65 devendo ser homogênea, obtida pelo processo úmido, ter alta resistência mecânica e dielétrica, ser quimicamente inerte e ter alto ponto de fusão.

A temperatura máxima permissível na porcelana do pára-raios será projetada para alcançar somente até 60°C, quando em condições de operação nominais.

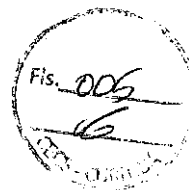
A distância mínima de escoamento é de 20 mm / KV nominal.

### 2.4.6 Terminais e Conectores de Linha

Os terminais de linha serão fabricados em cobre, liga de cobre de alta condutividade ou de alumínio,



CRUZEIRO DO SUL



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	26/09/2017	REVISÃO - R01
-----------------------	------------	---------------

Pag. 5

serão do tipo barra chata com 04 (quatro) furos padrão NEMA, devidamente estanhados ou protegidos de outra maneira contra a ação eletrolítica, permitindo a ligação de conectores de cobre ou alumínio, com parafusos de aço galvanizado, bronze ou alumínio.

Os conectores de linha fazem parte do fornecimento.

Os pára-raios deverão ser capazes de suportar uma carga não inferior a 3000 N, aplicada no topo do terminal de alta tensão e normal ao eixo do invólucro. (\*)

(\*) Estes dados deverão ser confirmados durante a elaboração do projeto executivo

#### 2.4.7 Terminais e Conectores de Aterramento

Serão providos 02 (dois) terminais de aterramento em lados opostos equipados com conectores para a base de cada equipamento. Estes conectores, incluídos no presente fornecimento serão de liga de bronze-silício, apropriados para ligação de 1 cabo de cobre nu de bitola variando de 70 a 150 mm<sup>2</sup>.

#### 2.4.8 Placas de Identificação

As placas de identificação do equipamento serão escritas em português, sendo as inscrições submetidas à aprovação da CONTRATANTE.

A CONTRATANTE terá o direito de solicitar a inclusão de informações complementares nas placas de identificação.

Massas e dimensões serão apresentadas em unidades métricas.

Não serão admitidas rasuras ou correções nas placas de identificação.

Será instalada numa posição tal que seja claramente legível para o operador e será gravada em aço inoxidável.

As placas de identificação conterão o seguinte:

- A expressão "Pára-raios";
- Nome do fabricante;
- Tipo ou modelo;
- Número de série;
- Mês e ano de fabricação;
- Tensão de referência/corrente de referência;
- Tensão residual na corrente nominal;
- Tensão nominal;
- Tensão máxima de operação contínua;
- Classe de descarga de LT;
- Frequência nominal;
- Corrente nominal;
- Corrente de alívio de sobrepressão;
- Massa total;
- Número de referência do manual de instruções (número CONTRATANTE);
- Número do contrato de compra da CONTRATANTE;

Unidades:



CRUZEIRO DO SUL

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	26/09/2017	REVISÃO - R01
-----------------------	------------	---------------

Pag. 6

No caso de pára-raios constituídos de várias unidades, cada uma delas possuirá as seguintes identificações:

- A expressão "Unidade de pára-raios";
  - Nome do fabricante;
  - Tipo ou modelo;
  - Número de série/posição;
  - Ano de fabricação;
  - Tensão de referência/corrente de referência;
  - Tensão nominal.
  - Contador de Descargas:
- 
- Nome do fabricante;
  - Ano de fabricação;
  - Tipo e código do fabricante;
  - Número de série.

## 2.5 Inspeção e Ensaios

### 2.5.1 Geral

Os pára-raios serão submetidos aos ensaios de rotina de acordo com a revisão mais recente da Publicação IEC 60099-4.

### 2.5.2 Ensaios de Tipo

Serão apresentados relatórios de ensaios de tipo, já realizados em equipamentos de mesmo projeto e origem, características nominais, materiais e tecnologia.

Os dados de ensaio serão completos e acompanhados da indicação dos desenhos que possam servir de referência aos mesmos e das datas de execução dos ensaios correspondentes.

Os dados de ensaios de equipamentos de diferentes valores nominais, porém comparáveis àqueles propostos, serão aceitos se, tais dados comprovarem que os equipamentos propostos estão em conformidade com os requisitos da especificação.

Os Ensaios de Tipo são os seguintes:

- De ciclo de operação;
- De Tensão Residual;
- De Corrente Suportável de Impulso;
- Da curva tensão x tempo;
- Descarga de linhas de transmissão;
- De poluição artificial;
- De suportabilidade de tensão no invólucro;
- De estabilidade térmica.

### 2.5.3 Ensaios de Rotina



**CRUZEIRO DO SUL**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	26/09/2017	REVISÃO - R01
-----------------------	------------	---------------

Pag. 7

Deverão ser realizados em cada pára-raios, completo, com o objetivo de verificar as características mínimas de qualidade e uniformidade de produção em conformidade com o projeto.

Os Ensaio de Rotina são os seguintes:

- De tensão residual;
- De descargas parciais;
- De medição da tensão de referência;
- De corrente de fuga;
- De estanqueidade;
- Inspeção visual.

0

0