

Especificações Técnicas ET 003/2

Pára-raios 69 kV

REVISÃO 0

1. DA PROPOSTA

1.1 Unidades de medida

Deverá ser usado o Sistema Internacional, em todos os documentos da Proposta. Valores indicados em outros sistemas de unidades deverão também ser expressos no Sistema Internacional.

1.2 Idioma

A Proposta deverá ser apresentada em português. Para o caso de equipamentos provenientes do exterior, os catálogos e prospectos impressos em outro idioma, deverão ser acompanhados de tradução para o português ou inglês.

1.3 Simbologia

A Proposta deverá ser apresentada com a simbologia usada pela Contratante.

1.4 Importação e Royalties

Todas as despesas de importação de equipamentos ou materiais deverão estar incluídos no preço da Proposta, que correrão por conta do Fornecedor, bem como as despesas decorrentes de “royalties” a serem pagos pelo uso das patentes de propriedade de terceiros.

1.5 Supervisão de Montagem

O Proponente deverá cotar o preço dos serviços para supervisão da montagem, que deverão ser cotados numa base diária, incluindo domingos e feriados, acompanhado de estimativa de tempo e custo total.

No cálculo do tempo total deverá ser incluído o tempo da viagem ida e volta pelo percurso mais rápido e direto, entre sua sede e o local da obra.

Se o Proponente não apresentar cotação de preços para supervisão de montagem, de forma explícita e de acordo com as disposições deste item, fica entendido que o preço da supervisão de montagem está incluído no dos equipamentos e materiais ofertados, ou que tal supervisão não é necessária para fins de garantia.

1.6 Peças de Reserva

A Proposta deverá possuir uma lista de Peças de Reserva, por item, com preços unitários, consideradas necessárias ou convenientes para um período de dez anos de operação, e deverão ser idênticas às originalmente instaladas, devendo ter igual número de catálogo ou identificação, bem como deverão ser submetidas aos mesmos ensaios que as originais.

A Contratante escolherá as peças que deverão fazer parte do Fornecimento, podendo ampliá-la ou reduzi-la conforme julgar conveniente.

O Fornecedor deverá garantir por dez anos, no mínimo, o Fornecimento de qualquer peça de reserva, no prazo máximo de sessenta dias, a contar da formalização do pedido da Contratante.

O Fornecedor deverá garantir por dez anos, no mínimo, a assistência técnica especializada para todos os itens do Fornecimento.

1.7 Acessórios e Ferramentas Especiais

O Proponente apresentar uma lista de Acessórios e Ferramentas Especiais, por item de compra, que julgar necessários à montagem, a ajustes e à manutenção, bem como os instrumentos de testes, de sua fabricação ou não.

A lista deverá apresentar os preços unitários, manuais, desenhos, fotografias, número de catálogo, etc., e todas as demais informações necessárias para sua perfeita identificação.

1.8 Tabelas de Características Técnicas Garantidas

As Tabelas de Características Técnicas Garantidas dos equipamentos e aparelhos desta Especificação possuem informações que serão entendidas como itens GARANTIDOS DA PROPOSTA, a qualquer altura do Fornecimento.

O preenchimento das Tabelas de Características Técnicas Garantidas é obrigatório, sob pena de desclassificação sumária do Proponente.

Obrigatória, também, é a entrega das Tabelas de Características Técnicas Garantidas junto à Proposta.

1.9 Exceções Técnicas

Todas e quaisquer Exceções Técnicas em relação às Especificações deverão ser indicadas pelo Proponente em folha adequada, de maneira que se coloquem, clara e explicitamente, imediatamente as Tabelas de Características Técnicas Garantidas a qual se referem.

Caso o Proponente não se encontre em condições de garantir algum item, deverá preenchê-lo com informações estimadas, ou sinalizando uma Exceção Técnica, que deverá ser anexada à Proposta. Entende-se que, na ausência dessa ressalva, qualquer informação registrada é garantida pelo Proponente e que os itens preenchidos refletem concordância tácita com as exigências da Contratante.

2. DO FORNECIMENTO

2.1 Condições ambientais

Os materiais e equipamentos objeto do Fornecimento deverão ser adequados para instalação e operação nas seguintes condições:

Altitude Máxima	1000	m
Máxima Temp. Ambiente	55	°C
Mínima Temp. Ambiente	-5	° C
Precipitação Pluviométrica Média Anual	1500	mm
Máxima Umidade Relativa do Ar	100	%
Vento Máximo	162	km/h
Índice Isoceráunico	90	

O fabricante deverá providenciar a zincagem, tropicalização, pintura, etc., para que o equipamento resista aos efeitos nocivos causados por clima tropical.

2.2 Controle de Qualidade

O projeto, a matéria-prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento deverão incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nas Especificações..

Todas as peças e componentes de mesma finalidade para equipamentos de mesmo projeto, deverão ser intercambiáveis, bem como devem ser pré-montadas corretamente na fábrica.

Todas as peças deverão ser numeradas e identificadas corretamente para facilitar sua montagem.

2.3 Documentos Técnicos

Todos os desenhos, manuais de instrução, relatórios de ensaios, listas de materiais, correspondências, livretos, fotos e outros documentos tornar-se-ão propriedade da Contratante e seu custo será considerado como incluído no preço do Fornecimento.

A Contratante terá o direito de copiar qualquer documento, desenho ou informação, para uso nos trabalhos de projeto, construção e manutenção; executados pela Contratante ou não.

2.3.1 Comprovação de Qualificação Técnica

O Fornecedor deverá anexar uma lista de Fornecimento idêntico ao da proposta que já estejam em operação, com as seguintes informações:

- dados completos da empresa adquirente;
- data de Fornecimento;
- local da instalação.

2.3.2 Desenhos

O Fornecedor deverá remeter, em até quinze dias, para análise da Contratante, três cópias em papel e uma cópia do arquivo eletrônico em AUTOCAD formato DWG, de todos os documentos necessários para fabricação, tais como: desenhos, livros de instruções, memórias de cálculos, programas de controle de qualidade, catálogos, etc.. Das quais será devolvida uma cópia, com uma das observações abaixo:

- APROVADO - o Fornecedor poderá iniciar a fabricação de que trata o documento e, em até quinze dias enviará à Contratante três cópias para seu arquivo;
- APROVADO COM NOTAS - o Fornecedor poderá iniciar a fabricação de que trata o documento, observando as correções anotadas e, em até quinze dias, enviará à Contratante três cópias com as modificações, para sua aprovação final;
- NÃO APROVADO - efetuará as correções necessárias e em até quinze dias, enviará três novas cópias, iniciando assim, novo processo de aprovação.

O procedimento para aprovação dos desenhos e demais documentos com as eventuais correções, não constituirá motivo para o não cumprimento do cronograma de Fornecimento.

Após o Fornecedor ter recebido todos os desenhos aprovados, deverá remeter à Contratante uma cópia reproduzível de cada um dos mesmos, bem como todos os desenhos em arquivos formato AUTOCAD versão 12, extensão DWG, conforme protótipos fornecidos pela Contratante.

A aprovação de qualquer desenho pela Contratante não exime o Fornecedor da plena responsabilidade, quanto ao funcionamento correto, nem o desobriga de realizar o Fornecimento de acordo com as especificações técnicas.

No caso de discrepância entre desenhos e Especificações, vigorarão as Especificações, exceto para os desenhos já aprovados.

2.3.3 Manual Técnico de Instruções e Operação

Até quinze dias após a aprovação final de todos os desenhos, o Fornecedor deverá enviar para aprovação da Contratante, uma cópia do Manual Técnico de Instruções de Operação para cada item do Documento de Compra. Nos quais deverão constar os seguintes itens:

- descrição detalhada do equipamento
- fotografias;
- desenhos;
- diagramas;
- listas de peças de reserva;
- listas de ferramentas especiais;

- catálogos;
- instruções completas e detalhadas sobre o manuseio, desencaixotamento, armazenamento, transporte;
- instruções completas e detalhadas para montagem, calibração, ajuste, testes, operação inicial, normal e de emergência dos equipamentos e componentes;
- instruções completas e detalhadas para a manutenção, incluindo rotinas e procedimentos de inspeção, limpeza, conservação e substituição de peças;
- lista de parafusos e porcas, com torque de aperto recomendado e sua localização detalhada no equipamento;
- indicação de graxas, óleos lubrificantes, fluidos de amortecedores, óleos isolantes com ao menos uma marca comercial disponível no mercado nacional.

A Contratante poderá solicitar instruções ou informações adicionais obrigando-se o Fornecedor a fornecê-las a contento.

2.3.4 Boletim e Relatórios

O Boletim de Inspeção de Materiais deverá ser preenchido da seguinte forma:

- quando a Contratante dispensar a participação de seu Inspetor, este deverá preencher o Boletim de Inspeção de Materiais (BIM) ao término dos ensaios;
- quando houver a presença do Inspetor designado pela Contratante, o BIM deverá ser preenchido pelo próprio Inspetor.

2.4 Inspeções e Ensaios

O Fornecedor deverá informar, por escrito, pelo menos quinze dias de antecedência, o período da realização dos ensaios, o qual deverá possuir dez dias de tolerância, para que a Contratante escolha a data que melhor lhe convier.

A Contratante poderá optar em participar ou não dos ensaios, assim como acompanhar ou não diferentes fases de fabricação.

Caso o Inspetor julgue o laboratório de ensaio do Fornecedor inadequado, poderá exigir sua realização em outro laboratório qualificado, sem quaisquer ônus adicionais para a Contratante.

O Fornecedor deverá apresentar um único responsável para supervisionar e orientar a realização dos ensaios.

Todos os ensaios deverão ser feitos unicamente com base nos desenhos aprovados.

Os ensaios deverão ser realizados no horário normal de trabalho, serão toleradas exceções quando, por suas próprias características, for impossível efetuar-lo integralmente durante o expediente normal.

Caso a Contratante não considere satisfatório os resultados dos ensaios, o Fornecedor deverá providenciar a realização dos mesmos em outro laboratório, sem ônus para a Contratante.

Cabe ao Fornecedor oferecer facilidades à inspeção, permitindo ao Inspetor o livre acesso às suas dependências ou às dependências de seus sub-Fornecedores, bem como providenciar que seus laboratórios estejam preparados e em perfeitas condições para a realização dos ensaios.

As despesas relativas ao material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correrão por conta do Fornecedor, entretanto estando o Inspetor à disposição do Fornecedor se o programa de ensaios for interrompido, por falha do Fornecedor, de seus laboratórios, ou do próprio equipamento em questão, todas as despesas provenientes da prorrogação da estada ou de nova viagem do Inspetor, inclusive despesas de transporte e passagens aéreas, correrão por conta do Fornecedor.

Atrasos do Fornecedor, por deficiências dos laboratórios ou por resultados negativos de ensaios, serão de inteira responsabilidade do Fornecedor, não podendo, portanto, serem computados para efeito de reajuste nas parcelas de pagamentos pendentes.

O Fornecedor deverá enviar à Contratante uma cópia, devidamente autenticada, de todos os relatórios de inspeção e ensaios.

Logo após a realização dos ensaios, será entregue ao Inspetor uma cópia do formulário preenchido durante os mesmos, devidamente rubricada pelo encarregado dos ensaios e pelo Inspetor.

2.4.1 Rejeição

A rejeição do Fornecimento não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade em atender o cronograma e, se mesmo assim o Fornecimento for rejeitado e sua entrega for impraticável, a Contratante reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações contratuais, sendo o Fornecedor considerado como infrator e sujeito às penalidades aplicáveis.

2.5 Transporte

Será de responsabilidade do Fornecedor a observância das exigências da legislação pertinente ao frete relativo ao Fornecimento, bem como atender aos requisitos impostos pelas empresas seguradoras.

2.6 Embalagem

Os preços das embalagens deverão estar incluídos nos preços do Fornecimento, cujo método de embalagem deverá ser submetido, com suficiente antecedência, à aprovação da Contratante.

O Fornecedor será responsável por qualquer dano, perda ou atraso na entrega e posteriores conseqüências, resultantes de embalagens não adequadas ou impróprias.

2.6.1 Tipos de Embalagens

A embalagem deverá ser adequada, de maneira a proteger o equipamento durante o transporte, sob condições de grande movimentação, transbordo, trânsito sobre estradas não pavimentadas, armazenamento prolongado, exposição e umidade, bem como suportar as movimentações por empilhadeiras e guindastes.

No caso de equipamentos ou peças suscetíveis de danos por umidade, deverá ser usados um revestimento plástico interno à embalagem, impermeável e selado com fita adesiva. Deverá ser providenciada proteção da embalagem por uso de material higroscópico (sílica-gel). Este procedimento é obrigatório para transporte marítimo.

As embalagens para armazenamento ao tempo deverão ser de estrutura metálica ou de madeira. Os materiais metálicos deverão atender à especificação de zincagem da Contratante. A madeira deverá ser seca, de primeira qualidade, sem nós e isentas de falhas.

Objetos frágeis, tais como relés, instrumentos, acessórios e miudezas, deverão ser acondicionados em embalagens individuais ou em embalagens agrupadas, porém deverão ser sempre protegidos contra umidade, contra choques, deformações e atritos contra as paredes internas.

2.6.2 Identificação das Embalagens

Cada volume deverá possuir três romaneios de embarque, assim destinados:

- afixado externamente à embalagem, protegido por um envelope opaco à prova d'água;
- afixado dentro da embalagem, protegido por um envelope opaco à prova d'água;
- enviado à Contratante, anteriormente ao embarque.

Todas as embalagens deverão ser identificadas externamente com uma placa, cujas letras deverão ser indeléveis e de cor contrastante com o material da embalagem, e deverá ter as seguintes informações:

- identificação do Fornecedor: nome, cidade, país, etc.;
- nome da Contratante;
- identificação do equipamento: nome, tipo, peças de reserva, etc.;

- número e item do documento de compra;
- identificação do local de entrega: nome, cidade, país, local de aplicação, etc.;
- peso e dimensões;
- limite máximo de empilhamento.

2.6.3 Estropos para Içamento

Todas as peças de grande volume ou peso deverão possuir estropos para içamento, de maneira que possam ser facilmente colocados e retirados sem danificar a embalagem, quanto à sua estrutura e sua estanqueidade.

2.7 Pintura

A pintura deverá ser executada de maneira que ainda permita retoques com ótima aderência, não necessitando de habilidades ou equipamentos especiais, desta forma o Fornecedor deverá entregar a Contratante, o equivalente a dez por cento do volume de cada tipo de tinta usada na pintura.

Todas as superfícies metálicas a serem pintadas deverão receber um dos seguintes tratamentos:

- decapagem por jato de areia abrasivo ou gralha de aço, para limpeza total de ferrugem ou outros materiais estranhos, ou seja, grau de preparação SA 2½, Norma SIS 05590.1967;
- decapagem química para desengorduramento por solventes destilados de petróleo, após lavagem com água quente, neutralização e secagem.

Após decapagem, as superfícies deverão sofrer um processo de cadmiação, com espessura de 25 µm, ou receber uma camada de primer epoxi à base de zinco, com espessura de 50 µm. A seguir deverá ser aplicada uma demão de tinta intermediária base epoxi, com espessura de 80 µm.

Finalmente, a pintura deverá ser em poliuretano alifático, com espessura mínima de 100 µm, em duas demãos, com as seguintes características:

- cor cinza, referência Munsell N6.5;
- cor laranja, referência Munsell 2.5 YR 6/14, para partes vivas, i.é., sob alta tensão.

A camada final de pintura e revestimento deverá ser de, no mínimo, 200 µm.

2.8 Garantia

O Fornecedor deverá ser garantido contra defeitos, pelo prazo mínimo de vinte e quatro meses da entrega.

A garantia não poderá ser vinculada a qualquer outro fator que não a observância das instruções do Fornecedor.

Constatado o defeito poderá tomar as seguintes providências cabíveis, a seu exclusivo critério:

- a Contratante notificará o Fornecedor, e manterá o equipamento ou material defeituoso em operação, pelo tempo que julgar necessário e conveniente;
- a Contratante notificará o Fornecedor, e este consertará ou substituirá, às suas custas, o equipamento ou material defeituoso;
- a Contratante substituirá ou consertará o equipamento ou material defeituoso, e, logo após notificará o Fornecedor, cobrando-lhes as despesas decorrentes do defeito.

3. NORMAS

Para fins de projeto, matéria-prima, qualidade, ensaios e fabricação, os pára-raios deverão satisfazer as condições exigidas nestas especificações e nas seguintes normas, em suas versões mais atualizadas:

- IEC IEC 60099-4:2014: Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems
- ABNT NBR 16050:2012 - Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potência de corrente alternada.

4. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Deverão ser apropriados para instalação ao tempo, formando uma estrutura auto-portante.

4.1 VEDAÇÃO

Especial atenção deverá ser dada à vedação do corpo do pára-raios. O tipo de material para vedação deverá ser de comprovada eficiência. Se solicitado, o fabricante deverá apresentar o processo de vedação, com todos os detalhes de fabricação e ensaios a que foi submetida e relatório de experiência comprovada em condições de trabalho em climas tropicais úmidos e úmidos.

4.2 FIXAÇÃO

Os pára-raios com tensão nominal até 21 kV deverão ser previstos para fixação pela base em perfis de aço zincado, sem base isolante.

Os pára-raios de tensão nominal igual ou superior a 60 kV deverão ser fornecidos com base isolante montada no corpo do pára-raios. Deverão ser de porcelana ou outro material adequado, que lhes sirvam de suporte e ao mesmo tempo que os isole da terra. A base de fixação à estrutura deverá ter 3 (três) ou 4 (quatro) furos para parafusos de diâmetro, no mínimo, 12 mm e deverá ser objeto de aprovação pela ELETROCAR, durante a análise dos desenhos.

4.3 MODELAGEM

O fabricante deverá fornecer as informações suficientes para que seja possível modelar os pára-raios por software (ATP - Alternative Transient Program), com o objetivo de avaliar a capacidade de absorção de energia do equipamento sob condições de sobre-tensão temporária e surto atmosférico.

4.4 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

Cada equipamento deverá possuir uma placa de identificação. Os dizeres deverão ser gravados em aço inoxidável, de forma clara e indelével.

Todas as informações deverão ser em português e deverão obedecer ao Sistema Internacional de Unidades.

Deverá conter, no mínimo, os seguintes dizeres:

- nome do fabricante;
- tipo;
- tipo dos resistores não-lineares;
- data de fabricação;
- nº de série do equipamento;
- tensão nominal;
- tensão máx. de operação contínua;
- corrente de descarga nominal;
- frequência nominal;
- peso do equipamento

4.5 TERMINAL PARA CONEXÃO

O terminal de linha deverá ser constituído de barra de cobre estanhado com quatro furos de diâmetro de 14,3 mm espaçados de 44,5 mm (furação NEMA).

5. DESENHOS

O fornecimento deverá possuir a seguinte lista de desenhos, porém o FORNECEDOR deverá entregar outros desenhos que forem necessários para a instalação e manutenção do equipamento.

Todos os desenhos deverão possuir, em seu rodapé, a lista de desenhos de referência, isto é, o nome dos desenhos que compõe o fornecimento.

Todos os desenhos deverão possuir, no seu selo, o seguinte título, escrito em duas linhas, conforme modelo abaixo. Os conteúdo e formatos estão nos itens a seguir.

PR <tensão nom.><cor.nom.><fabr.><tipo> nome complementar

5.1 Dimensões Externas

Indicação das dimensões externas reais, acessórios, peso total, detalhes da furação da base para fixação, material dos terminais primários. Deverá ser apresentado em formato A3.

5.2 Placa de Identificação

Deverá reproduzir a placa de identificação em escala 1:1, com indicação do material utilizado na confecção da mesma. Deverá ser apresentado em formato A3.

5.3 Conetor de Aterramento

Detalhe do conetor de aterramento com indicação do material utilizado, das suas dimensões, faixa de utilização de cabos e do torque de aperto dos parafusos. Deverá ser apresentado em formato A3.

6. ENSAIOS

Os pára-raios, completos, deverão ser submetidos aos seguintes ensaios no recebimento:

- Ensaio de tensão disruptiva a seco sob frequência industrial;
- Ensaio de tensão disruptiva de impulso atmosférico com forma de onda normalizada

7. TABELAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIDAS (preenchimento obrigatório)

7.1 Pára-Raios 69kV Sistema Rig. Aterrado 10kA classe 2B

ITEM	CARACTERÍSTICAS	EXIGIDA	PROPOSTA	UNIDADE
1	Fabricante	*		
2	Modelo	*		
3	Tipo de Instalação	externo		
4	Frequência Nominal	60		Hz
5	Classe descarga (IEC)	2		
6	Materiais resistores	ZnO		
7	Corrente - descarga nominal 8/20us - fuga sob Vn - máx. sem explosão - impulso onda 4/10µs	10 * * *		kA A kA/s kA
8	Tensão - nominal sistema - Vn - nominal pára-raios - contínua operação mínima - máx. ionização interna - tensão rádio-interferência - máx. suportável 1 s - referência 1mA	69 60 48 100 500 * *		kV kV kV µkV µV kV kV
9	Tensão residual máxima - onda 8/20µs - 10kA - onda 8/20µs - 20kA - onda 1µs - 10kA - onda 30/60µs - 2kA	170 * * *		kV kV kV kV
10	Capacidade absorção energia	*		kJ/kV
11	Alívio de sobrepressão - com dispositivo e ind. visual - classe	sim B		
12	Dimensões da embalagem - altura - largura - comprim.	* * *		mm mm mm
13	Conetor aterramento	95		mm ²
14	Furação Terminal	2 ou 4		NEMA
15	Peso - completo - com embalagem	*		kg kg