



NTE – 8.186

TRANSFORMADOR DE POTENCIAL 15 a 36,2 KV

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA

GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE SUBTRANSMISSÃO

Elaborado por:	Carlos Ossamu Kajikawa	
Verificado por:	Francisco André Gonçalves Júnior Jose de Melo Camargo	
Aprovado por:	Ithamar Sene Junior	
Data	Novembro/2011	Versão: 2.0

ÍNDICE

1.	OBJETIVO	4
2.	ABRANGÊNCIA	4
3.	REFERÊNCIAS.....	4
4.	ÁREA E PROCESSOS ENVOLVIDOS	4
5.	TERMINOLOGIA	5
6.	CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO.....	5
7.	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	5
7.1.	CARACTERÍSTICAS NOMINAIS.....	6
7.1.1.	Transformador de Potencial classe 15 kV.....	6
7.1.2.	Transformador de Potencial classe 24,2 kV.....	6
7.1.3.	Transformador de Potencial classe 36,2 kV.....	7
8.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	7
8.1.	IDENTIFICAÇÃO DE POLARIDADE E TERMINAIS.....	7
8.2.	TERMINAIS E CONECTORES	7
8.3.	CAIXA DE TERMINAIS SECUNDÁRIOS.....	7
8.4.	BASE DE FIXAÇÃO.....	7
8.5.	ISOLADOR	7
8.6.	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE E PINTURA.....	7
8.7.	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO.....	8
8.8.	IDENTIFICAÇÕES E AVISOS	8
9.	CONDIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO	8
9.1.	EXTENSÃO E LIMITE DE FORNECIMENTO.....	8
9.2.	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA.....	9
9.2.1.	Geral	9
9.2.2.	Propostas Alternativas	9
9.2.3.	Exceção a Especificação	10
9.2.4.	Interpretação de Documentos.....	10
9.2.5.	Contato entre FORNECEDOR e ELETROPAULO.....	10
9.3.	PRAZO DE ENTREGA	10
9.4.	DOCUMENTOS DE PROJETO E FABRICAÇÃO.....	10
9.4.1.	Generalidades.....	10
9.4.2.	Cronograma de Fabricação	11
9.4.3.	Desenhos, Diagramas e Listas de Materiais.....	11
9.4.4.	Desenhos para aprovação	12
9.4.5.	Aprovação dos desenhos.....	12
9.4.6.	Desenhos definitivos	13
9.5.	MANUAL TÉCNICO (DATA BOOK).....	13
9.5.1.	Condições exigidas para confecção dos manuais	13
9.5.2.	Conteúdo dos manuais	14
9.6.	ROMANEIO (PACKING LIST)	15
9.7.	RELATÓRIOS DE ENSAIOS	15
9.8.	CONTROLE DE QUALIDADE	15
9.8.1.	Plano de Controle de Qualidade	15
9.8.2.	Inspeção e Diligenciamento	15
9.9.	CONDIÇÕES PARA ARMAZENAGEM, RECEBIMENTO, EMBALAGEM E TRANSPORTE.....	16
9.9.1.	Armazenagem na Fábrica.....	16
9.9.2.	Armazenagem na Obra ou em Almoxarifado da ELETROPAULO.....	16

9.9.3.	Recebimento.....	16
9.9.4.	Embalagem.....	16
9.9.5.	Transporte.....	17
9.10.	GARANTIA.....	18
10.	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	18
10.1.	INSPEÇÃO.....	18
10.2.	ENSAIOS.....	18
10.2.1.	Ensaio de Tipo.....	19
10.2.2.	Ensaio de Recebimento.....	19
10.3.	ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO.....	19
11.	FOLHA DE DADOS.....	20

1. OBJETIVO

A presente Especificação estabelece os principais requisitos para projeto, fabricação e ensaios que deverão ser atendidos no fornecimento de Transformadores de potencial, classe 15 a 36,2 kV, a serem instalados em estações de distribuição de energia elétrica da ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.

2. ABRANGÊNCIA

Equipamento a ser instalado em subestações de energia elétrica da ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A.

3. REFERÊNCIAS

O equipamento deve ser projetado, construído e testado de acordo com as seguintes normas, em suas últimas revisões, exceto quando aqui especificado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta Especificação Técnica.

- ABNT - NBR-6855 - Transformadores de potencial - Especificação
- ABNT - NBR-6820 - Transformador de potencial - Método de Ensaio

Para os itens não abrangidos por estas normas e por esta Especificação Técnica, o FORNECEDOR poderá adotar outras normas, devendo ser indicadas explicitamente na proposta as que serão utilizadas, as quais serão submetidas à aprovação da ELETROPAULO.

Complementam os requisitos técnicos desta Especificação, os seguintes documentos além dos aqueles indicados na consulta:

- TES-EM-010 – Furação dos Terminais
- TES-EM-013 – TC e TP de 15,24,2 e 36,2 kV – Furação de base

4. ÁREA E PROCESSOS ENVOLVIDOS

- **Gerência de Engenharia de Subtransmissão**
Revisar este documento sempre que necessário e garantir o atendimento aos requisitos especificados no processo de aquisição.
- **Gerências de Subtransmissão das Unidades**
Aplicar as condições estabelecidas neste documento no processo de aquisição do material.
- **Gerência de Compras de Materiais**
Aplicar as condições estabelecidas neste documento no processo de aquisição do material.
- **Diretoria de Gestão de Investimentos**
Realizar o gerenciamento do projeto e garantir a aplicação das condições estabelecidas neste documento no processo de aquisição do material.

5. TERMINOLOGIA

Os termos contidos nesta especificação, bem como qualquer outro documento que fizer parte ou referir-se aos mesmos, terão o alcance a seguir indicado, sempre que não apresentarem explicitamente um significado diferente.

- **PROPONENTE:**

Designa Empresa, Sociedade ou Companhia participante do processo consulta de preços para o fornecimento dos equipamentos indicados nesta especificação.

- **FORNECEDOR:**

Designa Empresa, Sociedade ou Companhia responsável pelo fornecimento de projetos, materiais, fabricação, ensaios, montagem, transporte e assistência técnica indicados nesta especificação.

- **ELETROPAULO**

Designa a ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A

- **FISCALIZAÇÃO**

Designa os representantes da ELETROPAULO, ou a quem esta indicar, no diligenciamento e inspeção de todos os serviços técnicos e administrativos executados pelo FORNECEDOR.

- **FOLHA DE DADOS**

Designa um questionário da presente especificação, apresentado pela ELETROPAULO, que o PROPONENTE deve preencher obrigatoriamente todos os itens, mesmo que esses dados possam constar em outros documentos. Além desta tabela preenchida em via magnética, o PROPONENTE deve entregar, junto à proposta, uma cópia em papel assinada, para cada uma das alternativas ofertadas. O não preenchimento da Folha de Dados fará com que a proposta seja considerada INCOMPLETA.

6. CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO

O Equipamento deve ser projetado e fabricado para as seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar..... até 1000 m
- Temperatura mínima anual externa 0° C
- Temperatura máxima anual externa 40° C
- Temperatura média anual externa 30° C
- Umidade relativa média anual..... superior a 80%

Deve ser tomado o máximo cuidado no projeto, de forma a garantir que, mesmo instalado em ambientes altamente industriais, com atmosfera poluída, o material não sofra alterações substanciais em suas características nominais em sua vida útil prevista.

7. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O transformador de potencial indutivo deve ser unipolar com isolamento sólida para uso exterior, para proteção, medição ou para proteção e medição.

O sistema elétrico ao qual serão ligados os transformadores de potencial é solidamente aterrado.

7.1. CARACTERÍSTICAS NOMINAIS

Este item da presente Especificação é abrangente e fornece as varias características dos tipos de transformadores de potencial a serem fornecidos, no que diz respeito à tensão nominal, relação e classe de exatidão.

O FORNECEDOR deve cotar os transformadores de potencial com características dentre as aqui especificadas, cujas quantidades a serem fornecidas correspondentes a cada uma destas características serão definidas na consulta.

	Lista 1	Lista 2	Lista 3
Tensão máxima (U max) valor eficaz	15 kV	24,2 kV	36,2 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	110 kV	150 kV	200 kV
Tensão suportável nominal Freqüência industrial	34 kV	50 kV	70 kV
Tensão suportável nominal Freqüência industrial nos enrolamentos secundários	3 kV	3 kV	3 kV
Freqüência nominal	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Descargas parciais	50 pC	50 pC	50 pC
Fator de sobretensão	1,2 cont 1,5 30s	1,2 cont 1,5 30s	1,2 cont 1,5 30s
Grupo de ligação	02	02	02
Carga Simultânea	300 VA	300 VA	300 VA
Potência térmica nominal superior a	550 VA	550 VA	550 VA

7.1.1. Transformador de Potencial classe 15 kV

Grupo	Núcleo	Tensão Nominal [V]		Relação Nominal	Exatidão
		Prim	Sec		
15/01	2 x medição	$\frac{13800}{\sqrt{3}}$	115	70:1:1	1 x 0,6 P 200 1 x 0.3 P 100
15/02	2 x medição	$\frac{13800}{\sqrt{3}}$	$115/115/\sqrt{3}$	70/120:1:1	1 x 0,6 P 200 1 x 0.3 P 100

7.1.2. Transformador de Potencial classe 24,2 kV

Grupo	Núcleo	Tensão Nominal [V]		Relação Nominal	Exatidão
		Prim	Sec		
24/01	2 x medição	$\frac{23000}{\sqrt{3}}$	$115/115/\sqrt{3}$	120/200:1:1	1 x 0,6 P 200 1 x 0.3 P 100

24/02	2 x medição	$\frac{21000}{\sqrt{3}}$	$115/115/\sqrt{3}$	110/182:1:1	1 x 0,6 P 200 1 x 0,3 P 100
-------	-------------	--------------------------	--------------------	-------------	--------------------------------

7.1.3. Transformador de Potencial classe 36,2 kV

Grupo	Núcleo	Tensão Nominal [V]		Relação Nominal	Exatidão
		Prim	Sec		
36/01	2 x medição	$\frac{34500}{\sqrt{3}}$	$115/115/\sqrt{3}$	175/300:1:1	1 x 0,6 P 200 1 x 0,3 P 100

8. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

8.1. IDENTIFICAÇÃO DE POLARIDADE E TERMINAIS

As identificações dos terminais e polaridades devem ser feitas através de marcas permanentes conforme a NBR-6855.

8.2. TERMINAIS E CONECTORES

Devem ser conforme a seguir:

- Os terminais de alta tensão do tipo barra chata NEMA 02 furos conforme desenho TES-EM-010, tipo 1;
- Os terminais dos enrolamentos secundários devem ser adequados para ligação de cabos de controle com olhal;
- Terminal de aterramento da carcaça deve ser fornecido com conector para cabo de cobre de 70 mm² a 120 mm², inclusive.

8.3. CAIXA DE TERMINAIS SECUNDÁRIOS

A caixa de terminais secundários deverá:

- Ser a prova de intempéries com vedação contra entrada de água e poeira;
- Possuir configuração que impeça o acúmulo de água;
- Possuir um furo de 25 mm de diâmetro e área necessária para conexão de bucha e arruela do eletroduto de 1".

8.4. BASE DE FIXAÇÃO

A base de fixação deve ter a furação disposta de tal maneira a sobrepor com a furação do desenho TES-EM-013.

8.5. ISOLADOR

Devem atender a NBR 6855 sendo que distância mínima de escoamento deverá ser de 25 mm/kV.

8.6. TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE E PINTURA

As superfícies metálicas como caixas dos terminais secundários e base de fixação devem satisfazer as exigências abaixo relacionadas:

- Todas as soldas devem ser executadas de tal maneira que assegurem a completa fusão com o metal base;
- As soldas não devem apresentar trincas, descontinuidade e corrosão;
- Eliminação de todos os respingos de solda, escórias e rebarbas.
- As arestas e cantos agudos devem ser arredondados;

- e) Desengraxamento de todas as chapas e suportes;
- f) Jateamento abrasivo do metal quase branco, padrão visual Sa 2 1/2 da norma SIS 05 5900;
- g) Zincagem a quente por imersão imediatamente após o jateamento, com espessura da camada mínima de 80 μm ;

8.7. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

O transformador de potencial deve ser provido de uma placa de identificação e diagramática de aço inoxidável, em posição visível e conter, indelevelmente marcadas, no mínimo, as seguintes informações:

- Expressão "TRANSFORMADOR DE POTENCIAL INDUTIVO";
- Nome do fabricante;
- Ano de fabricação;
- Número de série;
- Tipo ou modelo;
- Tipo de uso (exterior);
- Norma e ano de sua edição;
- Freqüência nominal em Hz;
- Tensão máxima do equipamento (U_{max}), em kV;
- Nível de isolamento (NI____/____/____), em kV;
- Fator de sobretensão contínuo e por 30s;
- Relações nominais;
- Tensões primárias e secundárias nominais (U_p), (U_{sec}), em V;
- Exatidão: classe e carga;
- Potência térmica nominal em VA;
- Grupo de ligação;
- Massa total em kg;
- Manual de instruções;
- Pedido de compra;
- Diagrama de ligações;
- Numero Geral de identificação da Eletropaulo – NGE. Este número será informado após a colocação do pedido de compra

8.8. IDENTIFICAÇÕES E AVISOS

Todas as identificações e avisos afixados no equipamento devem ser redigidos em português.

9. CONDIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO

9.1. EXTENSÃO E LIMITE DE FORNECIMENTO

A extensão e limite de fornecimento abaixo relacionado são gerais e o FORNECEDOR deve complementá-la, a fim de garantir o perfeito atendimento de seu projeto e funcionalidade do equipamento/material.

A complementação do fornecimento dentro do espírito acima enunciado, não dará direito ao FORNECEDOR de pleitear aumento no preço constante na proposta.

Fazem parte deste fornecimento:

- Equipamento e acessórios para montagem, conforme descrito na parte específica.

- Placas de identificação e diagramática;
- Cronograma de fabricação;
- Desenhos para aprovação;
- Desenhos definitivos;
- Manual Técnico (Data Book);
- Romaneio (Packing List);
- Embalagem, transporte e descarga no local;
- Ensaio de tipo;
- Ensaio de recebimento;
- Relatório de ensaios.
- Garantia.

9.2. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

9.2.1. Geral

A apresentação deve constar da especificação técnica completa e detalhada do fornecimento, incluindo todos os materiais que compõem o equipamento, bem como os ensaios e testes prescritos.

A proposta deve ser acompanhada de catálogos, desenhos e da descrição completa de todos os componentes, qualquer que seja a procedência dos quais se tenham feito menção de tipo, sejam eles de fornecimento do PROPONENTE ou de terceiros.

A proposta técnica, bem como todos os documentos, desenhos e anexos que fazem parte devem ser redigidos em língua portuguesa.

Devem ser fornecidas, no mínimo, as informações abaixo discriminadas, apresentando as características técnicas solicitadas, mesmo que constem em outra parte da proposta:

- "Folha de Dados" completamente preenchida, carimbada e assinada;
- Desenhos das dimensões externas com todas as vistas e cortes necessários à sua compreensão;
- Garantia;
- Prazo de entrega;
- Embalagem e transporte;
- Validade da proposta;
- Preço unitário e total do fornecimento;
- Cópias dos relatórios dos ensaios de tipo e especiais, realizados em laboratórios, no modelo e versão dos equipamentos ofertados;
- Tempo estimado de vida útil do equipamento;

A ELETROPAULO se reserva o direito de desclassificar qualquer proposta que não inclua ou inclua parcialmente os dados aqui solicitados

O FORNECEDOR deve resolver durante qualquer fase do fornecimento, sem ônus para a ELETROPAULO, quaisquer problemas advindos da obscuridade, erro ou omissão de informações na proposta técnica, ainda que não solicitadas explicitamente por esta especificação, mas necessárias ao pleno atendimento do desempenho do sistema.

9.2.2. Propostas Alternativas

O PROPONENTE que cotar propostas alternativas aos itens da presente especificação deve estar ciente de que as mesmas podem ou não ser aceita,

dependendo da conveniência da ELETROPAULO no tocante às peças de reposição, facilidade de manutenção, ou qualquer outro aspecto que possa ser visto pela ELETROPAULO como uma desvantagem futura.

9.2.3. Exceção a Especificação

Qualquer exceção à presente especificação deve ser claramente observada na Folha de Dados, identificando os itens e apresentando as respectivas justificativas. As omissões serão interpretadas como aceitação das condições exigidas.

9.2.4. Interpretação de Documentos

Todo e qualquer erro de redação cometido pelo FORNECEDOR, que possa afetar a interpretação da proposta ou mesmo de correspondência posterior a esta, será de inteira responsabilidade do FORNECEDOR que se sujeitará às penalidades que do erro advierem.

9.2.5. Contato entre FORNECEDOR e ELETROPAULO

Todo contato entre o FORNECEDOR e a ELETROPAULO, somente terá validade quando oficializado por carta, fax, e-mail ou ata de reunião. Toda reunião realizada quer seja nos escritórios da ELETROPAULO, quer nos do FORNECEDOR, sobre qualquer assunto relativo ao fornecimento abrangido pela especificação, deve ser oficializada por ata, assinada por todos os presentes. A redação da mesma ficará sob a responsabilidade do escritório onde a reunião houver sido realizada.

9.3. PRAZO DE ENTREGA

O prazo para entrega do equipamento será definido na solicitação de consulta e no Pedido de Compra.

O FORNECEDOR deve considerar no seu prazo de entrega os dias para análise dos desenhos pela ELETROPAULO, sendo que os dias excedentes a este período, pela eventualidade de um atraso na análise, podem prorrogar a data de entrega por igual número de dias. No entanto, é de inteira responsabilidade do FORNECEDOR o tempo necessário para reanálise dos desenhos que tenham sido reprovados por não estarem de acordo com esta especificação.

A vinculação da aprovação dos desenhos ao prazo de entrega será motivo de desclassificação da proposta.

9.4. DOCUMENTOS DE PROJETO E FABRICAÇÃO

9.4.1. Generalidades

Definem-se documentos de projeto, como sendo os cronogramas de fabricação, desenhos, diagramas, lista de materiais e de etiquetas, memoriais de cálculo, relatórios de ensaios, manuais de instrução e romaneios.

Todos os documentos de projeto, correspondência e outros documentos devem ser redigidos em português, em caso contrário, acompanhados da respectiva tradução completa para o português.

As unidades de medida do Sistema Internacional (SI) devem ser usadas para todas as referências do projeto, inclusive descrição técnica, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais.

O FORNECEDOR obriga-se a atender a todas as condições e exigências dos documentos de projeto, conforme especificado abaixo. Um parecer favorável da ELETROPAULO sobre os documentos de projeto elaborado pelo FORNECEDOR, não isenta este último, de cumprir com todas as obrigações contratuais e não lhe isenta da responsabilidade do correto desempenho do equipamento ou outra responsabilidade qualquer.

Quando a ELETROPAULO emitir um parecer desfavorável sobre os documentos de projeto, dando provas de tal atitude, o FORNECEDOR obriga-se a fazer todas as correções necessárias.

9.4.2. Cronograma de Fabricação

Dentro de 15 dias após a emissão de um documento de intenção ou colocação do Pedido de Compra, o FORNECEDOR deve enviar a ELETROPAULO o cronograma de fabricação. O prazo para que a ELETROPAULO emita o seu parecer é de 10 dias.

Qualquer alteração no cronograma, após o mesmo ter sido aprovado, deve ser comunicada à ELETROPAULO antecipadamente, acompanhada das razões e motivos que a justificarem, para análise e parecer da ELETROPAULO.

O cronograma de fabricação deve ser elaborado atendendo os seguintes requisitos:

- Evento início: data da colocação do Pedido de Compra salvo outra indicação documentada por parte da ELETROPAULO;
- Evento fim: data de entrega na obra ou almoxarifado, após teste de recepção;
- Retratar todos os eventos exigidos pelos Documentos de Projeto.
- Retratar todos os principais eventos que envolvam cada etapa de projetos, provisionamento das matérias-primas de fabricação, entrega na Fábrica e montagem de cada componente do equipamento, contendo no mínimo, os seguintes tópicos:
 - Processamento do pedido
 - Projeto
 - Análise dos desenhos
 - Compra de materiais
 - Fabricação
 - Ensaio e Inspeção
 - Embalagem
 - Transporte

9.4.3. Desenhos, Diagramas e Listas de Materiais.

As dimensões dos desenhos e sua elaboração, bem como a adoção de escalas, devem estar de acordo com as normas brasileiras ABNT, NB8 e NB13.

Todos os desenhos devem possuir legenda onde se lerá claramente, entre outras, as seguintes informações:

- Nome da Compradora: **ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A.**
- Local da instalação e aplicação do equipamento (quando definidos pela ELETROPAULO na consulta).
- Nome do equipamento.
- Nome da peça ou conjunto, conforme o caso.

- Peso da peça ou conjunto.
- Número seqüencial do desenho.
- Número e data do Pedido de Compra.

Cada revisão executada pelo FORNECEDOR nos desenhos em fase de aprovação deve ser numerada, datada e conter uma descrição sumária das alterações, em espaço conveniente no próprio desenho.

Todos os desenhos devem ser fornecidos a ELETROPAULO em AUTO-CAD R14 ou versão superior e demais documentos (listas de materiais, etiquetas, etc) gerados a partir do Office da Microsoft.

9.4.4. Desenhos para aprovação

Após a emissão de um Documento de Intenção ou colocação do Pedido de Compra, o FORNECEDOR deve encaminhar à para aprovação da ELETROPAULO, os documentos abaixo relativos ao projeto e necessários à fabricação do equipamento. Estes documentos devem ser em meio eletrônico ou em meio físico (02 cópias).

- Lista dos desenhos de referência, com respectivas denominações.
- Desenhos da unidade completa, com tantas vistam quantas forem necessárias para a perfeita compreensão da mesma, com as dimensões externas, massas totais e parciais, detalhe dos terminais, etc.
- Desenho da placa de identificação;
- Desenho da caixa de terminais secundários;

9.4.5. Aprovação dos desenhos

A ELETROPAULO procederá a análise dos desenhos enviados pelo FORNECEDOR em até no máximo 15 dias após ter sido protocolado o recebimento pela ELETROPAULO. Cada desenho enviado pelo FORNECEDOR será enquadrado em uma das duas hipóteses seguintes:

- "Aprovado"
- "Aprovado com Restrição"
- "Reprovado"

Caso aconteça esta última hipótese, o FORNECEDOR tem o prazo máximo de 07 (sete) dias para devolver os desenhos com as modificações indicadas.

Se o desenho modificado não puder ser aprovado por não ter atendido as alterações indicadas pela ELETROPAULO, qualquer consequência em termos de atraso na entrega dos equipamentos, com as multas correspondentes, será de responsabilidade do FORNECEDOR.

Se o desenho modificado não for aprovado após ter recebido as alterações, o procedimento anterior será seguido até a aprovação final do desenho por parte da ELETROPAULO.

A aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de suas responsabilidades no projeto e fabricação do equipamento, que deve estar de acordo com esta especificação e cumprir perfeitamente sua finalidade.

Todos os desenhos devem estar aprovados pela ELETROPAULO antes de iniciada a fabricação do equipamento. O FORNECEDOR, no entanto, pode iniciar a fabricação antes da aprovação dos desenhos, por sua própria conta e risco.

Todas as modificações quanto a detalhes de construção e de projeto para aperfeiçoamento do equipamento solicitado pela ELETROPAULO, antes dos

desenhos terem sido aprovados, desde que razoáveis, devem ser atendidas pelo FORNECEDOR.

9.4.6. Desenhos definitivos

São considerados como desenhos definitivos, aqueles em que constem todas as alterações finais, em decorrência das observações da ELETROPAULO ou de modificações que possam ocorrer posteriormente à aprovação da ELETROPAULO.

São também considerados desenhos definitivos, aqueles que aprovados pela ELETROPAULO, não sofram modificações e aqueles apresentados pelo FORNECEDOR cuja aprovação não se faz necessária por serem informativos.

9.5. MANUAL TÉCNICO (DATA BOOK)

O manual deve conter todas as informações técnicas do equipamento e seus acessórios, as instruções detalhadas para montagem, operação e manutenção do equipamento, bem como, todos os relatórios de ensaios de rotina e tipo realizados.

Antes da remessa definitiva de todos os manuais, o FORNECEDOR deve submeter à ELETROPAULO para exame, 01 (um) exemplar preliminar deste manual, no prazo mínimo de trinta dias após a inspeção final do equipamento. O prazo para análise pela ELETROPAULO será de 10 dias após o recebimento do exemplar preliminar

Assim que o FORNECEDOR receber um parecer favorável emitido pela ELETROPAULO, relativo ao exemplar acima, deve preparar e fornecer os manuais considerados como definitivos.

A quantidade de manuais deve ser de dois exemplares para cada equipamento de mesmo projeto fornecido no pedido de compra.

9.5.1. Condições exigidas para confecção dos manuais

Os Manuais (Data Book) devem ser fornecidos em meio magnético atendendo as seguintes condições:

- Conter informação única e exclusiva dos equipamentos a serem fornecidos na versão final dos equipamentos, com todos os desenhos certificados e informativos;
- Possuir um número, código ou sigla de referência que o identifique, um título e índice geral;
- Apresentar em seu início as características básicas dos equipamentos a que se refere;
- Ser completo e atualizado (todos os desenhos de referência abordados no texto devem fazer parte do manual para perfeita compreensão do assunto);
- Conter todas as suas páginas numeradas, inclusive aquelas que contenham informações referentes aos acessórios ou componentes. A numeração das páginas deve ser iniciada na primeira página do texto e evoluir de maneira crescente e consecutiva até a última página do manual;
- Possuir seções, itens, tópicos, anexos, etc. numerados de forma a facilitar sua referenciamento nas instruções a serem elaboradas pela ELETROPAULO. Estas seções devem ser navegáveis por meio de hiperlink.
- A capa frontal do manual deve trazer as seguintes informações:

- Nome da compradora: ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A.
- Local de instalação e aplicação do equipamento (quando definidos pela ELETROPAULO na consulta).
- Nome do equipamento.
- Número e data do Pedido de Compra.
- Número de série do equipamento.

9.5.2. Conteúdo dos manuais

O manual de instrução deve ter no mínimo os seguintes itens:

- Índice Geral
- Fornecer descrição geral dos equipamentos e de todos os seus componentes, bem como seu princípio de funcionamento;
- Indicar as características básicas do equipamento e dos seus componentes que se relacionam com as atividades "colocação em serviço, operação e manutenção", tais como:
 - ✓ Informações que caracterizem e identifiquem o equipamento para efeito de referência e aquisição de sobressalentes, tais como: fabricante, número de série, tipo, código, modelo, lote, Pedido de Compra, etc., inclusive as alternativas de outros fabricantes aceitas no projeto;
 - ✓ Característica física do equipamento e acessórios, tais como: peso, dimensões, ponto de fixação, desenhos ilustrativos, materiais, etc.;
 - ✓ Características elétricas do equipamento principal e dos seus componentes tais como: tensão, corrente, frequência, diagramas elétricos esquemáticos, diagrama de interligação e de blocos, pontos de conexão, etc.
- Todo e qualquer gráfico necessário.
- Desenhos
Todos os desenhos definitivos e revisados conforme fabricado;
- Relatórios de ensaios
Todos os relatórios de ensaios de tipo e de recebimento conforme definidos nesta especificação.
- Peças Sobressalentes
Lista de material contendo relação das peças ou componentes dos equipamentos, recomendados como sobressalente e aquela fornecida com os equipamentos, devidamente especificada, indicando suas características básicas, número de referência e sua localização no equipamento.
- Instruções para montagem:
 - Montagem do equipamento e seus acessórios;
 - Içamento e movimentação das peças.
- Instruções para colocação em serviço e operação:
 - Recomendações para colocação em serviço;
 - Inspeções e verificações;
 - Ajustes e aferições;
 - Limpeza e lubrificação;
 - Ensaios.
- Instruções para manutenção.

- Recomendações para transporte e armazenagem;
 - Recomendações para desmontagem e montagem;
 - Tabela de Torques para os sistemas de flagenamentos;
 - Manutenção preventiva e decorrente de acidentes;
 - Equipamentos e instrumentos necessários à manutenção.
 - Ensaios e verificações;
 - Frequência de manutenção;
 - Limpeza;
 - Cuidados a serem tomados com a pintura e instruções para retoque.
- Fotos do equipamento durante o processo de fabricação.
 - Cópia dos romaneios (packing list).

9.6. ROMANEIO (PACKING LIST)

O FORNECEDOR deve elaborar e emitir o romaneio (packing list) referente aos equipamentos e componentes que compõem o fornecimento. Um via deve acompanhar a nota fiscal, outra deve ser colocada no interior da embalagem e uma outra deve ser presa com invólucro de plástico na parte exterior, relacionando exclusivamente os materiais da embalagem.

Após a inspeção, uma cópia do romaneio deve ser emitida para que a FISCALIZAÇÃO da ELETROPAULO possa conferir o material relacionado no romaneio, com o conteúdo das embalagens, antes que estas sejam despachadas.

9.7. RELATÓRIOS DE ENSAIOS

O FORNECEDOR deve elaborar e fornecer a FISCALIZAÇÃO da ELETROPAULO, cópia dos relatórios de cada ensaio realizado, acompanhado de todos os gráficos e curvas características dos resultados dos ensaios, necessário a correta interpretação dos mesmos.

9.8. CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade será feito através dos desenhos aprovados e baseando-se fundamentalmente na inspeção, diligenciamento e ensaios.

9.8.1. Plano de Controle de Qualidade

O FORNECEDOR deve enviar à ELETROPAULO, juntamente com os desenhos para aprovação, o plano de controle de qualidade previsto para o fornecimento, contendo todas as inspeções e ensaios que serão executados nas materiais primas, componentes e durante o processo de fabricação, bem como, os ensaios de tipo e de recebimento especificados, contendo a programação dos ensaios, local de realização e os métodos aplicados.

9.8.2. Inspeção e Diligenciamento

Durante a fabricação do equipamento, a ELETROPAULO poderá enviar a FISCALIZAÇÃO para verificar cada uma das fases desta, no tocante a qualidade de fabricação, bem como o cumprimento da presente Especificação Técnica e o cronograma de fabricação do FORNECEDOR. Após a fabricação, o equipamento deve ser submetido aos ensaios de tipo e de recebimento definidos nesta Especificação Técnica, na presença da FISCALIZAÇÃO. Após a aprovação, será

emitido o Termo de Aceitação pela FISCALIZAÇÃO, cuja cópia deve ser anexada aos documentos de entrega do equipamento.

9.9. CONDIÇÕES PARA ARMAZENAGEM, RECEBIMENTO, EMBALAGEM E TRANSPORTE

9.9.1. Armazenagem na Fábrica

O FORNECEDOR, à suas expensas, deve tomar todas as precauções necessárias para armazenar os materiais que, pela sua natureza, fiquem sujeitos à espera de outros para fins de transporte ou montagem em sua Fábrica, antes da entrega. Essas precauções são as seguintes:

- Aluguel ou construção de armazéns adequados;
- Instalação de pátio de armazenagem;
- Conservação, manutenção e guarda dos materiais armazenados.

Somente os materiais que possam ficar sujeitos às intempéries podem ser armazenados nos pátios. O restante tais como material elétrico, mecanismos, etc., devem ser colocados em depósitos fechados, ao abrigo de poeira e umidade.

9.9.2. Armazenagem na Obra ou em Almoxarifado da ELETROPAULO

O FORNECEDOR deve orientar a ELETROPAULO sobre providências que devem ser tomadas quando o equipamento tiver que ficar armazenado na obra, aguardando montagem, inclusive para os casos em que esta montagem venha a sofrer atrasos.

Neste caso, após a montagem, serão realizados ensaios e inspeção na obra e os defeitos decorrentes de uma não obediência às orientações para armazenagem, serão suportados pela ELETROPAULO. Contudo, se os defeitos forem decorrentes de má orientação ou omissão destas informações, os custos das correções devem ser suportados pelo FORNECEDOR.

9.9.3. Recebimento

O FORNECEDOR deve confirmar junto a ELETROPAULO, independente da descrição do pedido de compra, o local correto da entrega do equipamento, bem como, as condições para descarga. O FORNECEDOR deve ainda comunicar a ELETROPAULO, com no mínimo 5 (cinco) dias úteis de antecedência, a data da entrega. Não serão recebidos os equipamentos que junto com suas notas fiscais, não tenham uma cópia do Termo de Aceitação emitido pela FISCALIZAÇÃO e do romaneio do mesmo.

9.9.4. Embalagem

Após a emissão dos Termos de Inspeção relacionados ao equipamento ou parte deste, conforme o caso, o FORNECEDOR poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte relativo à parte ou ao equipamento liberado. A embalagem deve ser de inteira responsabilidade do FORNECEDOR, própria para o tipo de transporte necessário e suportar empilhamento. Caso alguma parte do equipamento seja embalada separadamente, está deve ser devidamente identificada de forma a não possibilitar trocas de partes comuns do mesmo lote. Todos os danos ao equipamento decorrentes de deficiência da embalagem devem ser de responsabilidade do FORNECEDOR, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificado, sem qualquer ônus para a ELETROPAULO.

Em cada volume (embalagem ou peça de grande porte) deve ser identificada indelevelmente, com letra de forma, a seguinte inscrição:

- ELETROPAULO METROPOLITANA - ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A;
- Local de instalação (quando definidos pela ELETROPAULO na consulta);
- Nome do equipamento;
- Número do Pedido de Compra;
- Número da Nota Fiscal;
- Número de série do equipamento;
- Número do volume (numerar em seqüência e sem repetição) / número total de volumes;
- Peso bruto;
- Peso líquido.
- Dimensões

Essa identificação deve estar presente pelo menos no topo e em uma das laterais do volume.

Também devem ser gravadas, em um ou mais lados, setas indicando o topo do equipamento e as palavras "PARA CIMA".

As indicações acima devem coincidir com as do romaneio.

Os custos da embalagem devem ser incluídos no fornecimento.

As peças pequenas devem ser colocadas em caixas convenientemente cintadas com fita de aço e as peças mais importantes devem ser protegidas por material apropriado, nos pontos necessários.

No caso de serem adquiridas peças sobressalentes, estas devem ser embaladas em caixas exclusivas conforme o tipo de sobressalente, totalmente fechadas e cintadas para conservação durante longo tempo. Estas caixas devem ser identificadas conforme descrito acima acrescentando-se a relação dos materiais contidos na embalagem e marcadas com a palavra "SOBRESSALENTE" em letras vermelhas, devendo ser inclusas na mesma remessa do equipamento original.

Cada peça ou lote de peças idênticas deve ser provido de um cartão ou adesivo contendo nome e identificação de acordo com o romaneio e manual de instrução

As embalagens, antes de serem despachadas, devem ser submetidas à apreciação da FISCALIZAÇÃO da ELETROPAULO, para que esta possa constatar o cumprimento fiel das características especificadas para a mesma. Serão avaliadas também suas características construtivas que devem conferir ao equipamento as condições mínimas necessárias de proteção durante o transporte e a armazenagem. A aprovação da embalagem pela FISCALIZAÇÃO não eximirá o FORNECEDOR de suas responsabilidades quanto à performance da mesma.

9.9.5. Transporte

O transporte da fábrica do FORNECEDOR até o local descrito na consulta da ELETROPAULO deve ser de inteira responsabilidade do FORNECEDOR. A responsabilidade do FORNECEDOR sobre o transporte cessará no momento em que o último volume for descarregado no local do destino. Portanto o processo de descarga também é de responsabilidade do FORNECEDOR.

O FORNECEDOR deve cotar o transporte para equipamento descarregado, não sendo aceito transporte cotado para material sobre carreta. Para tal, o

FORNECEDOR deve verificar junto ao responsável pela compra, as condições do local de descarga para dimensionar e enviar os recursos necessários a descarga dos equipamentos (guincho, empilhadeira, etc).

Recomenda-se ao FORNECEDOR uma avaliação previa do local de descarga após a sua confirmação junto a ELETROPAULO.

9.10. GARANTIA

O FORNECEDOR deve oferecer garantias contra quaisquer defeitos de fabricação e acabamento do equipamento ofertado, pelo prazo mínimo de 18 meses após a entrada em operação ou 24 meses contados a partir da entrega de todo o fornecimento, prevalecendo o que primeiro ocorrer.

Se após notificação, o FORNECEDOR se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitadas, a ELETROPAULO se reserva o direito de executá-los e cobrar seus custos do FORNECEDOR, sem que isto afete a garantia do equipamento.

Todos os custos referentes à substituição ou reparos de qualquer componente, peças ou mesmo do equipamento em sua totalidade, inclusive aqueles relativos a qualquer tipo de transporte do equipamento, ou parte dele, devem ser suportados pelo FORNECEDOR.

A aceitação do equipamento pela ELETROPAULO, seja pela aprovação das provas exigidas, seja por eventual dispensa da inspeção, não eximirá, de modo algum, o FORNECEDOR de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com esta Especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a ELETROPAULO venha a fazer baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

O FORNECEDOR deve garantir que, durante a vida útil do equipamento, fornecerá as peças e acessórios para reposição.

10. INSPEÇÃO E ENSAIOS

10.1. INSPEÇÃO

O FORNECEDOR deve propiciar às suas expensas, todos os meios necessários, inclusive pessoal auxiliar para que o inspetor possa certificar-se de que os equipamentos estão de acordo com a presente Especificação.

Ficam às expensas do FORNECEDOR todas as despesas decorrentes com as amostras, equipamentos, acessórios, bem como, com a realização dos ensaios previstos nesta Especificação, independentemente do local de realização dos mesmos.

A data da inspeção final deve ser solicitada à ELETROPAULO com 10 (dez) dias de antecedência, no mínimo, no caso de FORNECEDOR Nacional e, 60 (sessenta) dias no mínimo, para FORNECEDOR Estrangeiro.

10.2. ENSAIOS

Nesta Seção estão indicados os ensaios de tipo e de recebimento que são exigidos pela ELETROPAULO, como requisitos mínimos e obrigatórios, necessários para avaliação do desempenho e qualidade do equipamento e devem ser executados pelo FORNECEDOR conforme as esta Especificação e as Normas Técnicas NBR 6855 e NBR 6820.

Compete ao FORNECEDOR propiciar às suas expensas, as amostras para os ensaios, equipamentos, acessórios, bem como pessoal auxiliar para realização da inspeção e ensaios exigidos nesta Especificação.

10.2.1. Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo devem ser realizados pelo FORNECEDOR no primeiro equipamento na presença da FISCALIZAÇÃO da ELETROPAULO.

Todas as despesas decorrentes destes ensaios devem correr por conta do FORNECEDOR.

Se o FORNECEDOR já efetuou todos os ensaios de tipo, exigidos pela ELETROPAULO em um equipamento idêntico, podem ser aceitos relatórios dos respectivos ensaios, os quais devem ser enviados à ELETROPAULO para aprovação. Neste caso, o FORNECEDOR deve apresentar na proposta técnica, cópia dos relatórios de ensaios de tipo dos equipamentos, no modelo e versão ofertados, realizados em laboratórios oficiais e reconhecidos, com resultados que comprovem a capacidade dos equipamentos, para suportar os testes relacionados. Cabe ao FORNECEDOR demonstrar e disponibilizar toda a documentação necessária (desenhos, fotos, etc) que comprovem que equipamento ensaiado é idêntico ao equipamento ofertado e que desta forma, podem ser garantidas todas as características elétricas, térmicas, mecânicas e de segurança conforme as condições exigidas nesta especificação.

Os ensaios de tipo são os seguintes:

- a) Corrente de excitação e perda em vazio;
- b) Resistência dos enrolamentos;
- c) Impedância de curto-circuito;
- d) Tensão suportável de impulso atmosférico;
- e) Curto circuito;
- f) Elevação de temperatura;

10.2.2. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser efetuados pelo FORNECEDOR na presença da FISCALIZAÇÃO da ELETROPAULO e são exigidos para todas as peças do fornecimento, sem nenhum ônus adicional ao valor da cotação.

Os ensaios de recebimento são os seguintes:

- a) Verificação visual e dimensional;
- b) Tensão induzida;
- c) Tensão suportável à Freqüência industrial a seco;
- d) Descargas parciais
- e) Polaridade;
- f) Exatidão;
- g) Fator de perdas dielétricas do isolamento;

10.3. ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO

Aceita-se ou rejeita-se os equipamentos, quando todos resultados dos ensaios relacionados nesta Especificação satisfizerem ou não as condições desta Especificação.

Todos os equipamentos devem ser inspecionados até a sua embalagem, observando as características técnicas de cada tipo de equipamento, sendo que o

romaneio dos mesmos será conferido pela ELETROPAULO e somente então será emitido o termo de aprovação.

A aceitação do equipamento pela ELETROPAULO não eximirá o FORNECEDOR da responsabilidade de fornecimento do equipamento em plena concordância com esta especificação, nem impedirá qualquer reclamação posterior que a ELETROPAULO venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

Em caso de qualquer falha nos ensaios, a ELETROPAULO pode exigir, sem ônus para ela, que a causa seja corrigida e as modificações daí decorrentes sejam efetuadas nas demais unidades adquiridas.

Se a falha for devida ao projeto, novos ensaios completos podem ser exigidos, igualmente sem ônus para a ELETROPAULO.

Se ainda, o número de falhas for tal que a ELETROPAULO venha suspeitar do controle de qualidade, o lote inteiro pode ser rejeitado.

A rejeição dos equipamentos, em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios ou de sua discordância com esta especificação, não eximirá a responsabilidade de fornecimento dos equipamentos, na data de entrega contratual.

Se a natureza da rejeição tornar impraticável a entrega dos equipamentos no prazo estabelecido ou se o FORNECEDOR for incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a ELETROPAULO reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir os equipamentos de outro fabricante. Neste caso, o FORNECEDOR estará sujeito a penalidades aplicáveis ao caso.

11. FOLHA DE DADOS

O PROPONENTE deve apresentar junto com a sua proposta, uma cópia da “Folha de Dados” devidamente preenchido e assinado e outra em arquivo eletrônico. A ELETROPAULO reserva-se o direito de recusar qualquer proposta que não contenha qualquer das informações solicitadas ou que contenham informações contraditórias. Todas as informações e os valores solicitados devem ser garantidos pelo PROPONENTE. O arquivo da Folha de Dados deve estar anexa a Solicitação de Consulta.

FOLHA DE DADOS
1 - INFORMAÇÕES GERAIS

ITEM	QUESTÃO	RESPOSTA
1	Número e data da oferta do FORNECEDOR	
2	Número e data da consulta da ELETROPAULO METROPOLITANA	
3	Especificação Técnica	
4	Quantidade de peças	
5	Prazo de entrega a partir do Pedido de Compra	
6	Validade de proposta	
8	Periodo de garantia do equipamento, componentes e acessórios	
9	Norma Técnica	
10	Fornecimento do cronograma de fabricação conforme esta Especificação (S/N)	
11	Desenhos elucidativos do equipamento anexo a proposta (S/N)	
12	Fornecimento dos desenhos para aprovação conforme esta Especificação (S/N)	
13	Fornecimento dos desenhos definitivos conforme esta Especificação (S/N)	
14	Fornecimento dos manuais técnicos (Data Book) conforme esta Especificação (S/N)	
15	Embalagem e transporte do equipamento conforme esta Especificação (S/N)	
16	Ensaio de Tipo: O FORNECEDOR já realizou todos os ensaios de tipo relacionados nesta Especificação (sim/não)	
	Em caso afirmativo, enviou os relatórios de ensaios, conforme esta Especificação?	
	Em caso negativo, dar garantia da realização dos ensaios de tipo, conforme esta Especificação	
17	Realização dos ensaios de rotina e recebimento conforme esta Especificação?	

2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ITEM	QUESTÃO	RESPOSTA
1	Tensão Máxima (Umáx) - Valor eficaz kV	
2	Frequência nominal (Hz)	
3	Nível de isolamento	
3.1	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico - kV	
3.2	Tensão suportável nominal a frequência industrial no enrolamento primário - kV	
3.4	Tensão suportável nominal a frequência industrial no enrolamento secundário - kV	
4	Fator de Sobre tensão contínuo e por 30 seg.	
5	Descargas Parciais	
5.1	Tensão de ensaio kV	
5.2	Nível garantido pC	
6	Relações nominais	
7	Tensões Nominais no primário (V)	
8	Tensões Nominais no secundário (V)	
9	Grupo de Ligação do TP	
10	Classe de exatidão	
11	Potência Térmica Nominal (VA)	

3 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

ITEM	QUESTÃO	RESPOSTA
1	Meio isolante	
2	Caixa secundária com 01 furo de 25mm (S/N)	
3	Uso (externo/interno)	
4	Terminal de alta tensão	

4.1	Material	
4.2	Tipo	
5	Terminal de aterramento	
5.1	Material	
5.2	Conector para cabo de cobre (bitola)	
6	Placas de identificação e diagramática (atendimento integral?)	
7	Tempo de vida útil estimado	
8	Base de fixação conforme especificação (S/N)	
9	Identificação de terminais e polaridade conforme especificação (S/N)	
10	Massa total (kg)	

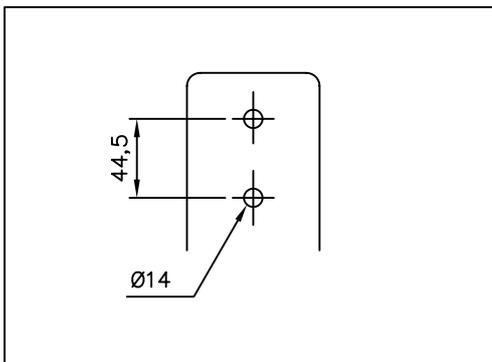
NOME DO FORNECEDOR: _____

RESPONSÁVEL: _____

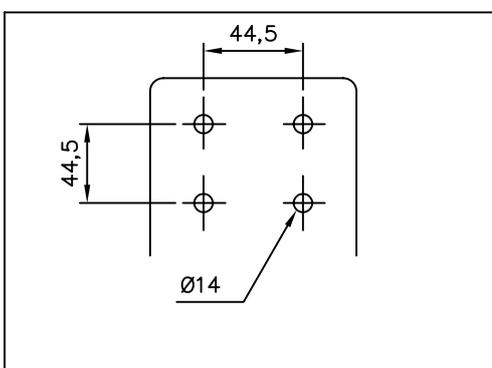
DATA: _____

TERMINAIS

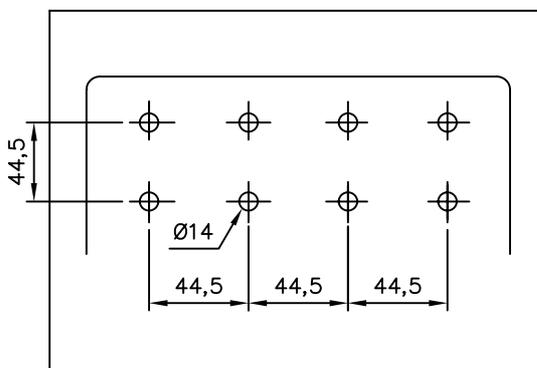
TIPO 1 – ATÉ 800A



TIPO 2 – 1250A e 2000A

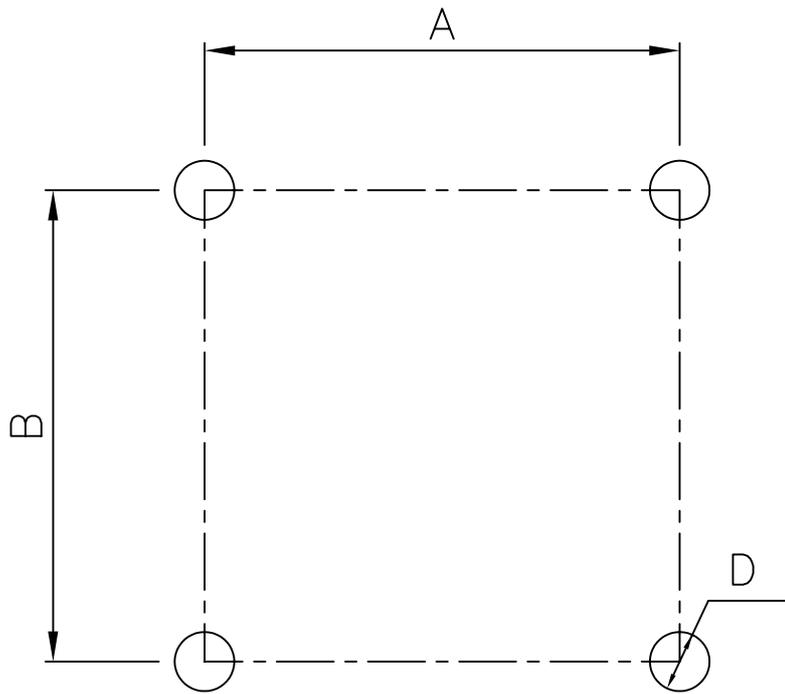


TIPO 3 – 2500A e 6000A



MEDIDAS EM MÍLIMETROS

01	Revisão geral	COK		29/10/04
N°	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
 DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE SUBTRANSMISSÃO		Desenhista	V.J.S.	25/10/04
		Projetista		
		Responsável		
		Gerente		
		Arquivo:		Escala
FURAÇÃO DOS TERMINAIS		N°	TES-EM-010	Fl. 1 de 1



CLASSE – KV	A	B	D
15	250	250	14
24,2	350	350	14
38	350	350	14

MEDIDAS EM MÍLIMETROS

N°	Revisões	Elaborado	Aprovado	Data
		Desenhista	COK	29/10/04
		Projetista		
TC E TP DE 15, 24,2 E 36,2 KV FURAÇÃO DE BASE		Responsável		
		Gerente		
		Arquivo:		Escala
		N°	TES-EM-013	Fl. 1 de 1