

SUPORTE PARA TRANSFORMADOR

DE POTENCIAL

Especificação Técnica - ET 00219

Revisão 00 - 2024




FINALIDADE

Esta Especificação Técnica, apresenta as características técnicas mínimas exigíveis junto aos fornecedores, referentes aos suportes para transformadores de potencial, os quais são aplicados no Sistema de Distribuição aéreo do Grupo Equatorial Energia, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas técnicas da ABNT, os documentos técnicos e procedimentais em vigor, no âmbito das distribuidoras de energia do Grupo Equatorial, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	4
2	RESPONSABILIDADES	4
3	DEFINIÇÕES	4
4	REFERÊNCIAS	6
5	CONDIÇÕES GERAIS	7
5.1	Generalidades	7
5.2	Desenhos do Material.....	7
5.3	Códigos Padronizados.....	7
5.4	Identificação	7
5.5	Embalagem.....	7
5.6	Garantia	9
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos exigidos	9
5.8	Homologação de Fornecedores	9
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	10
6.1	Características Técnicas	10
6.2	Características Operacionais	11
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS	11
7.1	Ensaio	11
7.2	Relatório dos Ensaio	13
7.3	Plano de Amostragem.....	14
8	DESENHOS.....	15
9	TABELAS	19
10	ANEXOS.....	24
11	CONTROLE DE REVISÕES	27
12	APROVAÇÃO	27

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 4 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Áreas de Aplicação da Especificação Técnica

Aplica-se a todas as gerências das concessionárias do Grupo Equatorial, que necessitem aplicar, comprar ou de informações técnicas sobre o material aqui especificado, e a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento, elaboração de projetos e construção de redes de distribuição nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de Aplicação do Material

Os suportes para transformadores de potencial, são utilizados afixados aos postes, com a função de sustentar os transformadores de potencial, em estruturas especiais, ao longo do sistema de distribuição de energia até 34,5 kV, da CONCESSIONÁRIA.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento do material aqui especificado;
- Validar tecnicamente as propostas de materiais/equipamentos, solicitados para compra, que estejam de acordo com o presente documento;
- Homologar tecnicamente os fabricantes/fornecedores que estejam de acordo com o padrão definido neste documento e nas normas técnicas dos órgãos competentes;
- Coordenar o processo de revisão deste documento.

2.2 Fornecedor (Fabricante)

- Fabricar e/ou fornecer o material aqui definido, conforme as exigências deste instrumento normativo.

2.3 Projetista / Construtor

- Utilizar em projetos e obras, o material conforme o especificado neste instrumento normativo.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Ferragem Eletrotécnica

Dispositivo metálico que exerce função mecânica e/ou elétrica, numa rede ou linha de distribuição de energia elétrica, quer seja aérea ou subterrânea. Alguns tipos de ferragens, podem possuir componentes não metálicos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 5 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

3.2 Componente

Denominação atribuída a alguma parte de uma ferragem de rede ou linha, que pode ser separada facilmente, mas que é normalmente fornecida junto com a ferragem.

3.3 Integrante

Qualificativo atribuído a uma parte da ferragem de rede ou linha, que só pode ser separada desta, por destruição da ferragem.

3.4 Defeito

Não conformidade em relação a qualquer dos requisitos especificados de um produto (material, equipamento ou serviço), e classificam-se como crítico, grave e tolerável.

3.5 Defeito Crítico

Aquele que impede o funcionamento, ou o desempenho adequado do produto, proporcionando condições inseguras/perigosas para o usuário.

3.6 Defeito Grave

Aquele que pode resultar em falha, ou reduzir a utilidade do produto, para o fim a que se destina.

3.7 Defeito Tolerável

Aquele que não reduz a utilidade do produto para o fim a que se destina, não influenciando no uso efetivo ou na operação.

3.8 Ensaios Especiais


São ensaios que tem o objetivo de avaliar materiais com suspeita de defeitos, devendo ser executados quando da abertura de não-conformidade, sendo executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio. Estes ensaios são contratados (execução e custos) pela CONCESSIONÁRIA.

3.9 Ensaios de Recebimento

São ensaios que tem o objetivo de verificar as características de um material, as quais podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade das matérias primas. Estes ensaios, devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente, de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

3.10 Ensaios de Tipo

São ensaios que tem o objetivo de verificar as principais características de um material, que dependem de seu projeto. Tais ensaios devem ser executados somente uma vez para cada projeto, e repetidos quando, o material, o projeto ou o processo de fabricação do material for alterado, ou quando solicitado pelo comprador.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 6 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

4 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5426:1989 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 5456:2010 - Eletricidade geral - Terminologia;

ABNT NBR 5460:1992 - Sistemas elétricos de potência;

ABNT NBR 6002:2015 - Ensaios não destrutivos - Ultrassom - Detecção de descontinuidades em chapas metálicas;

ABNT NBR 6323:2016 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação;

ABNT NBR 6547:2010 - Ferragem de linha aérea - Terminologia;

ABNT NBR 6916:2017 - Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal - Especificação;

ABNT NBR 7007:2022 - Aços carbono e aços microligados para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural - Requisitos;

ABNT NBR 7397:2016 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio;

ABNT NBR 7398:2015 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;

ABNT NBR 7399:2015 - Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio;

ABNT NBR 7400:2015 - Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;

ABNT NBR 8094:2023 - Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio;

ABNT NBR 8096:1983 - Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;


ABNT NBR 15739:2021 - Ensaios não destrutivos - Radiografia em juntas soldadas - Procedimento para detecção de descontinuidades;

ABNT NBR 15817:2021 - Ensaios não destrutivos - Radiografia em fundidos - Detecção de descontinuidades;

ABNT NBR 16864-2:2020 - Madeira serrada - Parte 2: Requisitos gerais;

ABNT NBR NM 87:2000 - Aço carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química;

ABNT NBR NM 334:2012 - Ensaios não destrutivos - Líquidos penetrantes - Detecção de descontinuidades;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 7 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

ABNT NBR NM 342:2014 - Ensaios não destrutivos - Partículas magnéticas - Detecção de descontinuidades;

Nota 1: Todas as normas ABNT mencionadas acima, devem estar à disposição do inspetor desta CONCESSIONÁRIA, no local da inspeção.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

Os suportes para transformadores de potencial, aplicados nas redes de distribuição em média tensão (com cabo nu, isolado/multiplex ou protegido, até 34,5 kV), devem seguir esta especificação em sua última versão.

5.2 Desenhos do Material

Os suportes para transformadores de potencial, devem atender o especificado no Desenho 1 - Esquema Base dos Detalhes Construtivos dos Suportes para Transformador de Potencial.

5.3 Códigos Padronizados

São apresentados nas Tabelas 1A e 1B – Código do Material.

5.4 Identificação

Estes suportes para transformadores de potencial, devem ser identificados de forma legível e indelével, com no mínimo, as seguintes informações:

- Nome e/ou marca do fabricante;
- Data de fabricação (mês/ano);
- Carga mecânica nominal (em daN).


As marcações sobre o corpo do suporte, devem ser feitas antes da galvanização e não podem produzir saliências ou rebarbas que prejudiquem o desempenho satisfatório destes, quando em serviço.

5.5 Embalagem

Os suportes para transformadores de potencial devem ser adequadamente embalados, de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação, em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.). Considerando para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material.

Os suportes para transformadores de potencial devem ser acondicionados em container (caixa para transporte), confeccionada em madeira, com no máximo 5 (cinco) unidades e previsão de espaçadores (antichoque) internos à embalagem, com massa bruta não superior a 25 kg (vinte e cinco quilogramas), obedecendo às seguintes condições:

As madeiras utilizadas para fazer os paletes, devem estar em concordância com a ABNT NBR 16864-2, certificada pelo IBAMA e devem ser conter suporte para apoio e marcação dos pontos e sentidos de içamento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 8 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

A caixa para transporte, deve ser confeccionada de modo que, o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte com uso de empilhadeira ou carro hidráulico.

O material em contato com os suportes não deverá:

- Reter umidade;
- Aderir a ele;
- Causar contaminação;
- Causar corrosão quando armazenado.


Cada container deve ser identificado, de forma legível e indelével e contendo as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante, com indicação do país de origem;
- Identificação completa do conteúdo, descrição material conforme o SAP EQUATORIA, e quantidade;
- Massas bruta e líquida;
- Dimensões do volume;
- Nome do Grupo “EQUATORIAL”;
- Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- Número da nota fiscal;
- Seta indicando o sentido correto da estocagem.

Dependendo da quantidade de embalagens, estas devem ser unitizadas em paletes de madeira com dimensões de 1.200 mm x 1.000 mm. A altura do empilhamento das caixas de transporte, somada à altura do palete de madeira, não pode ultrapassar 1.150 mm e a massa bruta de 1.000 kg, de forma que facilite a movimentação mecânica das mercadorias e de maneira adequada para evitar avarias na porcelana das peças. A acomodação das embalagens sobre o palete, deve ser tal que permita a distribuição das massas de maneira uniforme. Informações necessárias nas etiquetas dos paletes:

- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Número do pedido de compra Equatorial;
- Quantidade total dos materiais no palete.

Nota 2: As embalagens não serão devolvidas ao fornecedor, e tanto para fornecedores nacionais quanto estrangeiros, deve ser cumprido o disposto no item 5.5.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 9 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

5.6 Garantia

O período de garantia dos materiais, obedecido ainda o disposto na Ordem de Compra de Material (OCM), será 24 (vinte e quatro) meses, a partir da entrega ao almoxarifado desta CONCESSIONÁRIA, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem defeito ou deixem de atender os requisitos exigidos pela CONCESSIONÁRIA, um novo período de garantia de 12 (doze) meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor, para o lote em questão.

As eventuais despesas com mão-de-obra, decorrentes da retirada e instalação dos materiais comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destas peças entre almoxarifado da CONCESSIONÁRIA e fabricante, correrão por conta do último.

5.7 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos exigidos

As Propostas Técnicas devem, obrigatoriamente, ser apresentadas no mínimo, os documentos e as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:


- Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas do material ofertado, conforme o Anexo II – Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas (FD) desta especificação técnica. Salieta-se que os dados da referida lista são indispensáveis a análise técnica da oferta e devem ser apresentados independentemente destes constarem nos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a proposta;
- Declaração de Exceção às Especificações conforme o Anexo III - Quadro de Desvios Técnicos e Exceções desta especificação técnica;
- Desenho dimensional numerado, indicando as atualizações/versões do mesmo e contendo as principais vistas, com indicação da localização das peças e acessórios;
- Relatórios de ensaios de Tipo e orçamento do ensaio, caso seja necessário repetir;
- Orçamento constando os valores dos ensaios de tipo a serem realizados pelo proponente, não inclusos na proposta.

5.8 Homologação de Fornecedores

O fabricante deve obrigatoriamente providenciar seu cadastro junto à CONCESSIONÁRIA no Portal do Fornecedor através do link <https://suprinais.equatorialenergia.com.br> e inserir as informações solicitadas em cada etapa do processo para análise do seu cadastro.

Após os fornecedores de materiais e equipamentos do Sistema Elétrico de Potência estarem aptos na etapa de cadastro, o mesmo será encaminhado para área técnica da Equatorial que procederá o processo da homologação técnica.

As homologações serão acionadas mediante as estratégias e necessidades do Grupo Equatorial Energia.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 10 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Em caso de fornecimento do suporte para transformador de potencial, o fornecedor deve ter proposta técnica e protótipo aprovados, devendo ser fornecido em perfeitas condições de fabricação, conforme o recomendado nos itens 5.1, 5.2, 5.4, 5.5 e 6.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Características Técnicas

6.1.1 Material

a) Corpo do Suporte (Estrutura Metálica);

A estrutura metálica básica dos suportes para transformadores de potencial, deve ser confeccionada em aço-carbono forjado, de grau AR 350 COR, conforme ABNT NBR 7007. Não é permitido o uso de solda sem adição de material, soldagem por ponto, cordões intermitentes ou o uso de solda branca ou brasagem.

b) Parafuso Máquina, Arruela Quadrada e Porca Quadrada (Fixação em poste duplo T ou poste tipo R).

Devem fazer parte do fornecimento, parafusos máquina, arruelas quadradas e porcas quadradas, em aço carbono 1010 a 1020 ou aço carbono grau MR 250, ambos forjados. A quantidade e os tipos, estão indicados nas “Notas” do Desenho1 - Esquema Base dos Detalhes Construtivos dos Suportes para Transformador de Potencial.

6.1.2 Características Elétricas

O suporte para transformador de potencial, deve ser aplicado em:

- Redes de distribuição de energia de média tensão, até 34,5 kV.

6.1.3 Resistência Mecânica


Os suportes para transformadores de potencial, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo de 1.500 daN, podendo apresentar uma flecha residual máxima de 20 mm, e suportar até 3.000 daN, sem ruptura.

A comprovação da resistência mecânica, deve ser feita através de ensaios.

6.1.4 Acabamento

A superfície dos suportes para transformadores de potencial deve:

- Ser lisa e uniforme, livres de asperezas, rebarbas, lascas, carepa, saliências pontiagudas e arestas cortantes;
- Ser isenta de sinais de ferrugem, óleo, graxa ou quaisquer outros depósitos superficiais;
- Ser livre de quinas vivas, nas dobras das peças;
- Ter as cabeças dos parafusos e as porcas deverão ser rebaixadas com chanfro de 30°, e as pontas dos parafusos deverão ser arredondadas ou ter chanfro de 45°;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 11 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

- Nos casos de aplicação de solda, devem ser atendidas, as exigências das normas técnicas da ABNT, assim como, o cordão de solda deve ser contínuo, sem falhas ou incrustações.
- Ser revestida de zinco por imersão a quente conforme a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153, e os revestimentos das peças zincadas, da mesma forma para os acessórios adicionais (parafusos, arruelas e porcas), e todos devem estar de acordo com a Tabela 5 - Revestimento das Peças Zincadas.

6.2 Características Operacionais

As montagens dos suportes são mostradas no Desenho 2 - Aplicação Operacional na Rede de MT.

Os suportes para transformadores de potencial, devem ser fabricados dentro dos padrões aqui especificados, de tal forma que possam operar nas seguintes condições:

- Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- Temperatura:
 - Máxima do ar ambiente de 45 °C;
 - Mínima do ar ambiente de -5 °C.
- Pressão máxima do vento de 700 Pa (70 daN/m²), correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h;
- Umidade relativa do ar até 100 %;
- Nível máximo de radiação solar 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;
- Precipitação pluviométrica média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- Nível de poluição classe II (médio), conforme ABNT IEC/TS 60815-1;
- Vibrações insignificantes devido a causas externas, como tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 Ensaios

Os ensaios exigidos nesta especificação, devem ser realizados conforme as normas ABNT.

Nota 3: Qualquer alteração nos ensaios, quanto a execução, classificação ou em relação a exigências, deve ser acordado previamente e formalmente, entre esta CONCESSIONÁRIA e o fornecedor.

7.1.1 Ensaios de Tipo.

Destinam-se a verificar características de projeto. Podem ser realizados sobre protótipos, ou sobre unidades fabricadas. A execução dos ensaios de tipo depende de entendimentos prévios entre a CONCESSIONÁRIA e o fabricante, especialmente para definir aspectos relacionados aos custos, prazos e local de execução. Se previamente acordado, o fabricante pode substituir a execução de qualquer ensaio de tipo, pelo fornecimento de relatório do mesmo ensaio, executado em peças idênticas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 12 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Os ensaios classificados neste grupo, são:

- a) Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão, conforme ABNT NBR 8158;
- b) Ensaio de resistência ao torque, conforme ABNT NBR 8158;
- c) Ensaio de medição do revestimento de zinco, conforme ABNT NBR 7397, 7398, 7399 e 7400;
- d) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme ABNT NBR 8158;
- e) Determinação da composição química, conforme ABNT NBR 7007 e ASTM E536.

7.1.2 Ensaios de Recebimento.

Estes ensaios constituem-se de ensaios de rotina, feitos de acordo com o plano de amostragem na Tabela 2 - Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento, com a finalidade de demonstrar a integridade do material. Os ensaios e verificações de recebimento solicitados por esta especificação, constam no Anexo I - Plano de Inspeção e Testes (PIT) e são os seguintes:

- a) Inspeção visual;
- b) Verificação dimensional, com referência no Desenho 1 - Esquema Base dos Detalhes Construtivos dos Suportes para Transformador de Potencial e na Tabela 4 - Características Dimensionais dos Suportes para Transformador de Potencial;


A inspeção geral deste material, verificará se este está de acordo com o estabelecido nas condições gerais desta norma:

Inspeção visual alínea “a)”, onde serão verificados:

- Acabamento, conforme item 6.1.4;
- Identificação, conforme item 5.4;
- Embalagem, conforme itens 5.5.

Inspeção dimensional alínea “b)”, que compreenderá a análise dos seguintes aspectos:

- Dimensões;
 - Tolerâncias (caso existam).
- c) Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão, conforme ABNT NBR 8158;
 - d) Ensaio de resistência ao torque, conforme ABNT NBR 8158;
 - e) Ensaio de medição do revestimento de zinco, conforme ABNT NBR 7397, 7398, 7399 e 7400;
 - f) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme ABNT NBR 8158;
 - g) Determinação da composição química, conforme ABNT NBR 7007 e ASTM E536.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 13 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

7.1.3 Ensaios Especiais.


Devem ser executados quando da abertura de não-conformidade, os quais são executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio. Estes ensaios são contratados (execução e custos) pela CONCESSIONÁRIA, com amostragem previamente e formalmente acordada entre a CONCESSIONÁRIA e o fornecedor. Seguem abaixo:

- a) Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão, conforme ABNT NBR 8158;
- b) Ensaio de resistência ao torque, conforme ABNT NBR 8158;
- c) Ensaio de medição do revestimento de zinco, conforme ABNT NBR 7397, 7398, 7399 e 7400;
- d) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme ABNT NBR 8158;
- e) Determinação da composição química, conforme ABNT NBR 7007 e ASTM E536;
- f) Ensaio de partículas magnéticas, conforme ABNT NBR NM 342 ou ASTM E709;
- g) Ensaio de radiografia por raios x, conforme ABNT NBR 15817 e 15739;
- h) Ensaio de líquidos penetrantes, conforme ABNT NBR NM 334 ou ASTM E165;
- i) Ensaio de ultrassom, conforme ABNT NBR 6002 ou ASTM E114;
- j) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme ABNT NBR 8096.

7.2 Relatório dos Ensaios

Devem constar no relatório de ensaios, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca comercial do fabricante;
- b) Identificação do laboratório de ensaio;
- c) Tipo e quantidade de material do lote;
- d) Tipo e quantidade ensaiada;
- e) Identificação completa do material ensaiado;
- f) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- g) Verificação dos certificados de aferição dos aparelhos utilizados nos ensaios;
- h) Número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- i) Data de início e término de cada ensaio;
- j) Nomes legíveis e assinatura do representante do fabricante e inspetor desta CONCESSIONÁRIA;
- k) Data de emissão.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 14 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

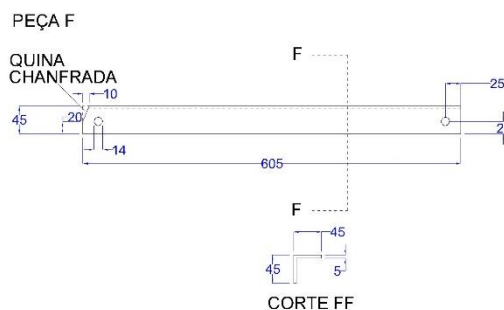
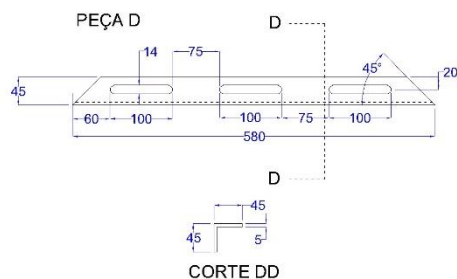
7.3 Plano de Amostragem

7.3.1 Aceitação e Rejeição.

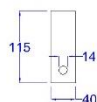
Os critérios de aceitação e rejeição, devem estar em conformidade com a Tabela 2 - Plano de Amostragem para os Ensaio de Recebimento.

A comutação do regime de inspeção ou qualquer outra consideração adicional, deve ser feita de acordo com as recomendações da ABNT NBR 5426 e NBR 5427.

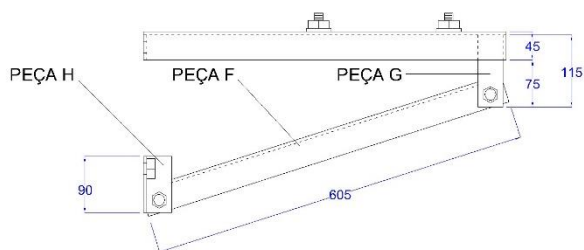
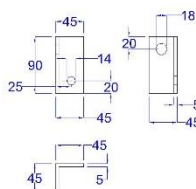
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 16 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			



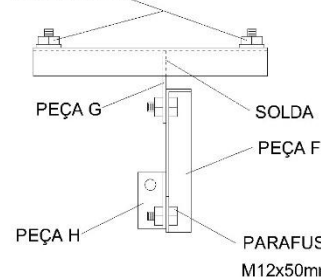
PEÇA G
(CHAPA DE AÇO DE 5mm
DE ESPESSURA)




PEÇA H
(CANTONEIRA 45X45X5mm)



PARAFUSO, CABEÇA SEXTAVADA
M12x50mm

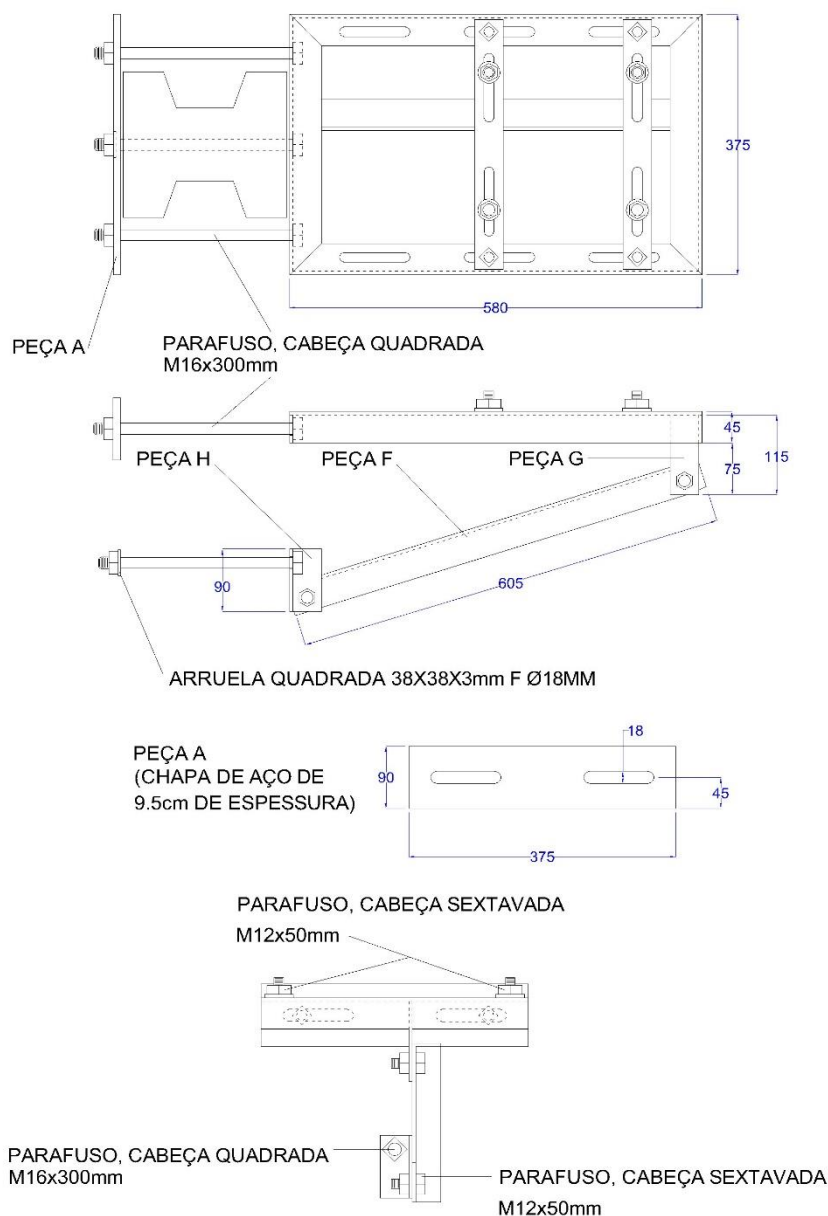


Nota 5: Os valores das cotas estão em milímetros.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 17 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			


Desenho 2 – Aplicação Operacional na Rede de MT (Montagem)

(Detalhes da Montagem em Poste Duplo T)

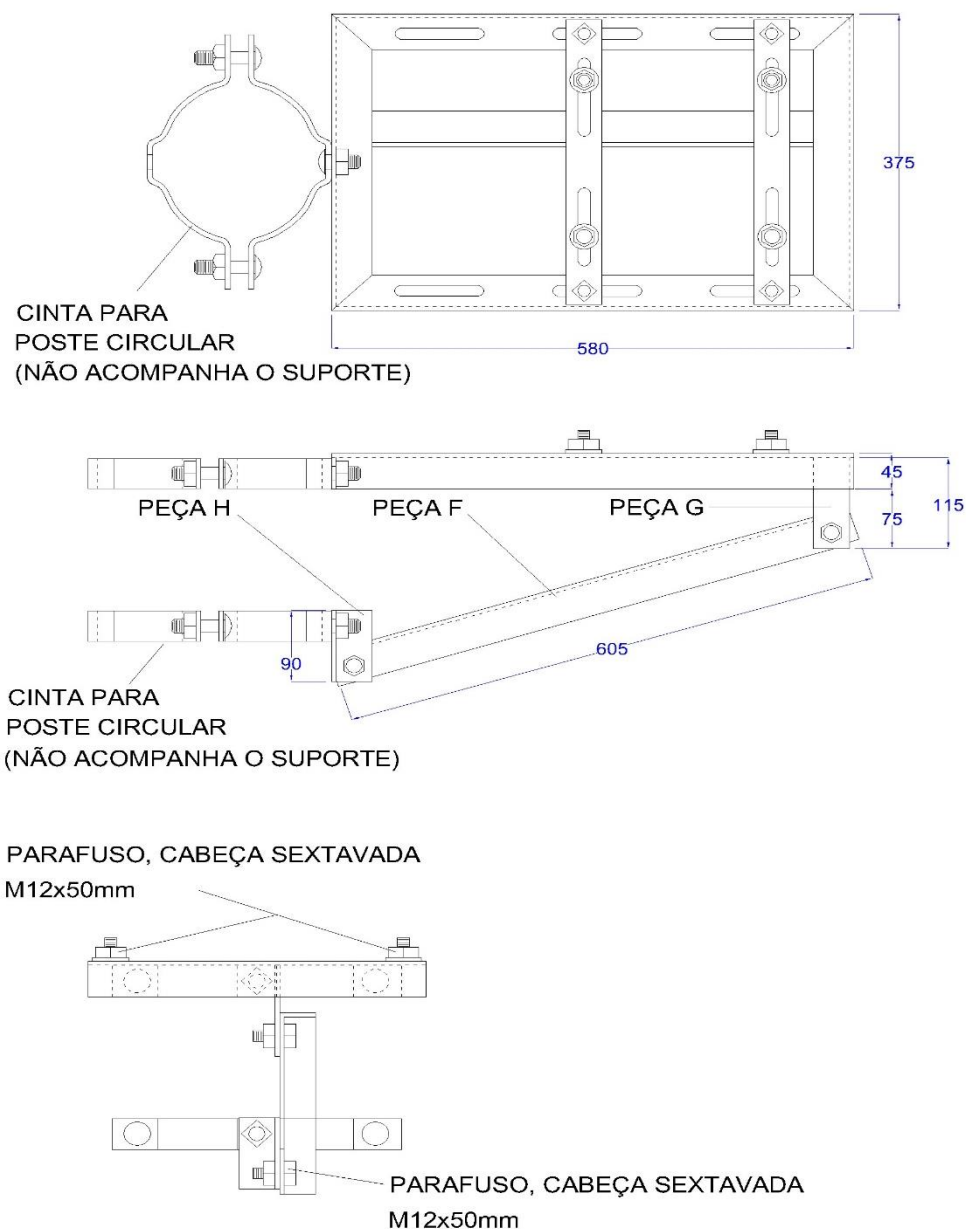


Nota 6: Os valores das cotas estão em milímetros.

Nota 7: Quantitativo de acessórios: 10 parafusos cabeça sextavada M12 (50 mm) – acompanhados de 10 porcas quadradas M12 e 04 arruelas redondas lisas (diâmetro 32 mm - furo 14 mm - espessura 3 mm); 03 parafusos máquina M16 (300 mm) - acompanhados de 03 porcas quadradas M16 e 01 arruela quadrada (38 x 38 mm - furo 18 mm - espessura 3 mm).


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 18 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

(Detalhes da Montagem em Poste Tipo R - Redondo)



Nota 8: Os valores das cotas estão em milímetros.

Nota 9: Quantitativo de acessórios: 10 parafusos cabeça sextavada M12 (50 mm) - acompanhados de 10 porcas quadradas M12 e 04 arruelas redondas lisas (diâmetro 32 mm - furo 14 mm - espessura 3 mm).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 19 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

9 TABELAS

Tabela 1A – Código Padronizado do Material (Suporte para Transformador de Potencial)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
134190050	SUPT TRAFOT-DT 580X375X45MM AC GF PDE	SUPORTE PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL; APLICAÇÃO: POSTE DUPLO "T"; DIMENSÕES: 580 x 375 MM; PERFIL CANTONEIRA: 45 x 45 MM; ESPESSURA DOS PERFIS: 5 MM; MATERIAL: AÇO CARBONO FORJADO, DE GRAU AR 350 COR (CONFORME ABNT NBR 7007); TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE: GALVANIZADA A FOGO (ZINCADA POR IMERSÃO A QUENTE); CARGA DE RUPTURA: 3.000 DAN; ACESSÓRIOS ADICIONAIS: 10 PARAFUSOS CABEÇA SEXTAVADA M12 (50 MM) – ACOMPANHADOS DE 10 PORCAS QUADRADAS M12 E 04 ARRUELAS REDONDAS LISAS (DIÂMETRO 32 MM - FURO 14 MM – ESPESSURA 3 MM); 03 PARAFUSOS MÁQUINA M16 (300 MM) – ACOMPANHADOS DE 03 PORCAS QUADRADAS M16 E 01 ARRUELA QUADRADA (38 x 38 MM - FURO 18 MM - ESPESSURA 3 MM); MATERIAL DOS ACESSÓRIOS: AÇO CARBONO 1010 A 1020; REVESTIMENTO TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE: ZINCADA POR IMERSÃO A QUENTE; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00219.EQTL-SUPORTE PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 20 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Tabela 1B – Código Padronizado do Material (Suporte para Transformador de Potencial - Continuação)

CÓDIGO EQUATORIAL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
134190264	SUPT TRAFO POT-R 580X375X45MM AC GF PDE	SUPORTE PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL; APLICAÇÃO: POSTE TIPO "R"; MATERIAL: AÇO CARBONO FORJADO, DE GRAU AR 350 COR (CONFORME ABNT NBR 7007); DIMENSOES: 580 x 375 MM; PERFIL CANTONEIRA: 45 x 45 MM; ESPESSURA DOS PERFIS: 5 MM; TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE: GALVANIZADA A FOGO (ZINCADA POR IMERSÃO A QUENTE); CARGA DE RUPTURA: 3.000 DAN; ACESSÓRIOS ADICIONAIS: 10 PARAFUSOS CABEÇA SEXTAVADA M12 (50 MM) – ACOMPANHADOS DE 10 PORCAS QUADRADAS M12 E 04 ARRUELAS REDONDAS LISAS (DIÂMETRO 32 MM - FURO 14 MM – ESPESSURA 3 MM); MATERIAL DOS ACESSÓRIOS: AÇO CARBONO 1010 A 1020; REVESTIMENTO TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE: ZINCADA POR IMERSÃO A QUENTE; NORMAS/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS: ET.00219.EQTL-SUPORTE PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRÃO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA)-PDE; SUBSTITUTO: NÃO APLICÁVEL.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 21 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Tabela 2 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento

T D A M A L N O H T O E	- VERIFICAÇÃO DIMENCIONAL			- INSPEÇÃO GERAL OU VISUAL			- ENSAIOS MECÂNICOS			- COMPOSIÇÃO QUÍMICA -REVESTIMENTO DE ZINCO		
	AMOSTRAGEM SIMPLES NORMAL NÍVEL DE INSPEÇÃO I NQA 1,5 % Crítico			AMOSTRAGEM SIMPLES NORMAL NÍVEL DE INSPEÇÃO I NQA 4,0 % Grave			AMOSTRAGEM SIMPLES NORMAL NÍVEL DE INSPEÇÃO S3 NQA 1,5 % Crítico			AMOSTRAGEM SIMPLES NORMAL NÍVEL DE INSPEÇÃO S3 NQA 4,0 % Grave		
	AMOSTRA	Ac	Re	AMOSTRA	Ac	Re	AMOSTRA	Ac	Re	AMOSTRA	Ac	Re
	Tam			Tam			Tam			Tam		
Até 90				3	0	1						
91 a 150	8	0	1	13	1	2				3	0	1
151 a 280							8	0	1			
281 a 500	32	1	2	20	2	3				13	1	2
501 a 1.200				32	3	4						

Fonte: ABNT NBR 6249 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos

Nota 10: Significados das abreviaturas:

- Tam – Tamanho da Amostra.
- NQA – Nível de Qualidade Aceitável.
- Ac – Aceitável, número de unidades defeituosas, que ainda permite aceitar o lote.
- Re – Rejeitável, número de unidades defeituosas, que implica na rejeição do lote.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 22 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Tabela 3 - Relação de Ensaios

NOME DOS ENSAIO	TIPO DO ENSAIO
Inspeção geral / visual	RE
Verificação dimensional	RE
Ensaio de ruptura mecânica à tração, compressão e flexão	T / RE / E
Ensaio de resistência ao torque	T / RE / E
Ensaio de revestimento de zinco	T / RE / E
Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	T / RE / E
Ensaio para determinação da composição química	T / RE / E
Ensaio de partículas magnéticas	E
Ensaio de radiografias por raios X	E
Ensaio de líquidos penetrantes	E
Ensaio de ultrassom	E
Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	E

Nota 11: Legenda:

- RE – Ensaio de Recebimento.
- T – Ensaio de Tipo.
- E – Ensaio Especial.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 23 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Tabela 4 - Características Dimensionais dos Suportes para Transformadores de Potencial

CÓDIGO EQUATORIAL	A P L I C A Ç Ã O P O S T E	L A R G U R A	P R O F U N D I D A D E	P E R I L C A N T O N E I R A	E S P E S S U R A D O P E R F I L
	TIPO	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
134190050	DUPLO T	580	375	45 x 45	5
Em criação	R	580	375	45 x 45	5

Nota 12: As referências dimensionais mostradas na tabela acima, estão definidas no Desenho 1 - Esquema Base dos Detalhes Construtivos do Suporte para Transformador de Potencial.


Tabela 5 - Revestimento das Peças Zincadas


C L A S S E	PRODUTOS	MASSA MÍNIMA DO REVESTIMENTO DE ZINCO (g/m²)		ESPESSURA MÍNIMA DO REVESTIMENTO DE ZINCO (µm)	
		MÉDIA	INDIVIDUAL	MÉDIA	INDIVIDUAL
A	Aços e ferros fundidos	600	500	86	79
B	Laminados, trefilados, forjados e prensados	–			
B1	Espessura ≥ 4,8 mm Comprimento ≥ 203 mm	600	550	86	79
B2	Espessura < 4,8 mm Comprimento ≥ 203 mm	460	380	66	54
B3	Espessura qualquer Comprimento < 203 mm	400	340	57	49
C	Porcas, parafusos e similares (Ø > 9,5 mm) Arruelas entre 4,8 e 6,4 mm de espessura	380	300	54	43
D	Porcas, rebites, pregos etc. (Ø < 9,5 mm) Arruelas com espessura ≤ 4,8 mm	300	260	43	37

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 24 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			


10 ANEXOS


Anexo I - Plano de Inspeção e Testes (PIT)

										ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT (ENSAIOS DE RECEBIMENTO) ET.00219.EQTL - Suporte para Transformador de Potencial Revisão 00 - 2024									
Fabricante:										Nº Pedido:									
Modelo:										Código Equatorial:									
Nº Série:										Quantidade:									
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS									
				1	2	3													
1	Inspeção Geral / Visual	- Visual - NBR-8158 - Conforme Item 6.5.1	Plano de Amostragem ET.00219																
2	Verificação Dimensional	- Visual - NBR-8158 - Conforme Item 6.5.2	Plano de Amostragem ET.00219																
3	Ensaio de ruptura mecânica à tração, compressão e flexão	- Visual - NBR-8158 - Conforme Item 6.5.3.1	Plano de Amostragem ET.00219																
4	Ensaio de resistência ao torque	- Visual - NBR-8158 - Conforme Item 6.5.3.2	Plano de Amostragem ET.00219																
5	Ensaio de revestimento de zinco	- Visual - NBR-8158 - Conforme Item 6.5.4	Plano de Amostragem ET.00219																
6	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	- Visual - NBR-8158 - Conforme Item 6.5.5	Plano de Amostragem ET.00219																
7	Ensaio para determinação da composição química	- Visual - NBR-8158 - Conforme Item 6.5.6	Plano de Amostragem ET.00219																
Tipo da Inspeção		DETALHE 1		DETALHE 2				DETALHE 3											
		Local de Inspeção F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor	A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável	Inspeção P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável				Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio C = Entrega para Registro ¹ E = Exame / Análise ² (*) = Não Aplicável											
<p>¹ Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes.</p> <p>² Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do inspetor Equatorial.</p> <p>- Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.</p> <p>- Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis</p>																			
ASSINATURA CONCESSIONÁRIA				ASSINATURA FORNECEDOR															


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 25 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Anexo II - Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas (FD)

 ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00219.EQTL - Suporte para Transformador de Potencial Revisão 00 - 2024				
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1	Tipo		Suporte para Transformador de Potencial	
2	Aplicação do Material		São utilizados afixados aos postes, com a função de sustentar os transformadores de potencial, em estruturas especiais, ao longo do sistema de distribuição de energia até 36,2 kV.	
3	Desenho do Material		Conforme os DESENHOS 1 e 2 da ET.00219.EQTL.	
4	Códigos Padronizados		Conforme a TABELA 1 (Código Padronizado do Material), da ET.00219.EQTL.	
5	Identificação		- Nome ou marca do fabricante. - Data de fabricação (mês/ano). - Carga mecânica nominal - flexão (em daN).	
6	Embalagem		Tipo de embalagem, conforme o item 5.5 da ET.00219.EQTL.	
7	Garantia		Conforme o disposto no item 5.6 da ET.00219.EQTL.	
8	Material		Conforme o disposto no item 6.1.1 da ET.00219.EQTL.	
9	Características Elétricas		Conforme o disposto no item 6.1.2 da ET.00219.EQTL.	
10	Características Mecânicas		Conforme o disposto no item 6.1.3 da ET.00219.EQTL.	
11	Acabamento		Conforme o disposto no item 6.1.4 da ET.00219.EQTL.	
12	Ensaio		Anexar à proposta, cópias dos relatórios dos ensaios de tipo indicados no item 7.1.1 da ET.00219.EQTL.	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 26 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

Anexo III - Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

 ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00219.EQTL - Suporte para Transformador de Potencial Revisão 01 - 2024	
CLIENTE	
PROPONENTE	
Nº DA PROPOSTA	
CÓDIGO	
DESCRIÇÃO BREVE	
QUANTIDADE	
ITEM	DESCRIÇÃO DOS DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	


Nota 13: O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas na Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas.

Nota 14: Se forem submetidas propostas alternativas cada uma delas deve ser submetida com a Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence.

Nota 15: Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação.

Nota 16: Todas as informações requeridas na Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta.

Nota 17: O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 24/05/2024	Página: 27 de 28
Título: Suporte para Transformador de Potencial		Código: ET.00219.EQTL	Revisão: 00
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> público <input type="checkbox"/> interno <input type="checkbox"/> restrito <input type="checkbox"/> confidencial			

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	29/03/2024	Todos	Emissão inicial e composição desta especificação, para um novo padrão corporativo de documentos e nova numeração, com implementação da nova logomarca EQUATORIAL ENERGIA, tendo em vista uma unificação normativa abrangente, para a utilização adequada e padronizada do suporte para transformador de potencial, entre as CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial.	Francisco Saulo Bezerra de Moraes

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Francisco Saulo Bezerra de Moraes - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Eryc dos Anjos Leal - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

REVISOR (ES)

Carlos Henrique da Silva Vieira - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

SUPORE PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

GRUPO
equatorial
ENERGIA

