

*Suporte para transformador de potencial (TP) para equipamentos especiais*

ENERGISA/GTD-NRM/Nº076/2022

# Especificação Técnica Unificada

ETU - 198.2

Versão 0.0 - Dezembro / 2022



## Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de suporte para transformador de potencial (TP), para alimentação de equipamentos especiais, em classe de tensão até 36,2 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou outras normas internacionais reconhecidas, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais nas empresas do grupo Energisa.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 0.0, datada de Dezembro de 2022.

**Cataguases - MG., Dezembro de 2022.**

**GTD - Gerência Técnica de Distribuição**

Esta Especificação Técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:





## Equipe técnica de elaboração da ETU-198.2

**Acassio Maximiano Mendonca**

Grupo Energisa

**Hitalo Sarmiento de Sousa Lemos**

Grupo Energisa

**Augustin Gonzalo Abreu Lopez**

Grupo Energisa

**Ricardo Campos Rios**

Grupo Energisa

**Danilo Maranhão de Farias Santana**

Grupo Energisa

**Ricardo Machado de Moraes**

Grupo Energisa

**Eduarly Freitas do Nascimento**

Grupo Energisa

**Tercius Cassius Melo de Moraes**

Grupo Energisa

**Gilberto Teixeira Carrera**

Grupo Energisa



## Aprovação técnica

**Ademálio de Assis Cordeiro**

Grupo Energisa

**Juliano Ferraz de Paula**

Energisa Sergipe

**Fabio Lancelotti**

Energisa Minas Gerais / Energisa Nova Friburgo

**Marcelo Cordeiro Ferraz**

Dir. Suprimentos Logística

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Mato Grosso

**Paulo Roberto dos Santos**

Energisa Mato Grosso do Sul

**Fernando Espíndula Corradi**

Energisa Rondônia

**Ricardo Alexandre Xavier Gomes**

Energisa Acre

**Guilherme Damiance Souza**

Energisa Tocantins

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Sul-Sudeste


**Jairo Kennedy Soares Perez**

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

# Sumário

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS .....	9
4.2	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA .....	10
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL.....	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES .....	13
5.1	FERRAGEM ELETROTÉCNICA .....	13
5.2	COMPONENTE .....	14
5.3	DEFEITO .....	14
5.3.1	Defeito crítico .....	14
5.3.2	Defeito grave.....	14
5.3.3	Defeito tolerável .....	14
5.4	INTEGRANTE .....	14
5.5	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	14
5.6	ENSAIOS DE TIPO .....	15
5.7	ENSAIOS ESPECIAIS .....	15
6	CONDIÇÕES GERAIS .....	15
6.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO .....	16
6.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA .....	16
6.3	ACONDICIONAMENTO .....	17
6.4	MEIO AMBIENTE .....	18
6.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL .....	19
6.6	GARANTIA .....	19
6.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA.....	20
6.8	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL .....	20
7	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....	21
7.1	MATERIAIS .....	21
7.1.1	Material base.....	21
7.1.2	Parafuso, porca e arruela de pressão.....	21
7.1.3	Solda .....	21
7.1.4	Revestimento anticorrosivo .....	22
7.2	ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS .....	22
7.3	ACABAMENTO .....	22
7.4	IDENTIFICAÇÃO .....	23

7.5	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.....	23
8	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	23
8.1	GENERALIDADES.....	23
8.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	27
8.2.1	Ensaio de tipo (T) .....	27
8.2.2	Ensaio de recebimento (RE) .....	28
8.2.3	Ensaio especiais (E) .....	28
8.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	29
8.3.1	Inspeção geral.....	29
8.3.2	Verificação dimensional .....	29
8.3.3	Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão .....	29
8.3.4	Ensaio de resistência ao torque .....	29
8.3.5	Ensaio de revestimento de zinco.....	30
8.3.6	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina .....	30
8.3.7	Ensaio para determinação da composição química.....	30
8.3.8	Ensaio de partículas magnéticas .....	31
8.3.9	Ensaio de radiografias por raios X.....	31
8.3.10	Ensaio de líquidos penetrantes .....	31
8.3.11	Ensaio de ultrassom.....	32
8.3.12	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre .....	32
8.4	RELATÓRIO DOS ENSAIOS .....	32
9	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	33
9.1	ENSAIOS DE TIPO .....	33
9.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	34
9.3	ENSAIOS DE ESPECIAIS .....	34
10	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES .....	34
10.1	ENSAIOS DE TIPO .....	34
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	34
11	NOTAS COMPLEMENTARES .....	35
12	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....	35
13	VIGÊNCIA .....	35
14	TABELAS.....	37
	TABELA 1 - Revestimento das peças zincadas .....	37
	TABELA 2 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento .....	38
	TABELA 3 - Relação dos ensaios .....	39
15	DESENHOS .....	40



DESENHO 1 - Suporte para transformador de potencial (TP) para equipamentos ...	40
16 ANEXOS .....	42
ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	42
ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções .....	44

## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mecânicos mínimos exigíveis, para fabricação, ensaios e recebimento de Suporte para Transformador de Potencial (TP), a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas de equipamentos especiais (como religadores automáticos trifásico, banco de capacitores de subestação etc.) de redes aéreas distribuição de energia, com classe de tensão até 36,2 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas Normas Técnicas em vigência nas empresas do grupo Energisa.

### NOTA:

1. Este material tem seu uso proibido em subestação de distribuição.

## 3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete a áreas de planejamento, engenharia, patrimônio, suprimentos, elaboração de projetos, construção, ligação, combate a perdas, manutenção, linha viva e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

## 4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- ABNT NBR 8158, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Especificação

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, os suportes para transformadores de potencial devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.



## 4.1 Legislação e regulamentos federais

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
- Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
- Lei Federal N.º 12.305, de 02/08/2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998; e dá outras providências.
- Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, Regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 73.080, de 05/11/1973, Altera o artigo 47, do Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 6.514, de 22/07/2008, Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências
- Resolução normativa ANEEL N.º 1.000, de 07/12/2021, Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica

- Resolução CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
- Resolução CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia
- Norma Regulamentadora N.º 35 (NR-35), Trabalho em altura

## 4.2 Norma técnica brasileira


- ABNT IEC/TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 6002, Ensaio não destrutivo - Ultrassom - Detecção de descontinuidades em chapas metálicas
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6547, Ferragem de linha aérea - Terminologia
- ABNT NBR 6916, Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal - Especificação
- ABNT NBR 7007, Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural - Requisitos

- ABNT NBR 7397, 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, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 7399, 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, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio
- ABNT NBR 15739, Ensaios não destrutivos - Radiografia em juntas soldadas - Procedimento para detecção de descontinuidades
- ABNT NBR 15817, Ensaios não destrutivos - Radiografia em fundidos - Detecção de descontinuidades
- ABNT NBR NM 87, Aço carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química
- ABNT NBR NM 334, Ensaios não destrutivos - Líquidos penetrantes - Detecção de descontinuidades
- ABNT NBR NM 342, Ensaios não destrutivos - Partículas magnéticas - Detecção de descontinuidades

### 4.3 Norma técnica internacional

- ASTM A153/A153M, Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware
- ASTM A239, Standard practice for locating the thinnest spot in a zinc (galvanized) coating on iron or steel articles
- ASTM B287, Method of acetic acid-salt spray (fog) testing
- ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
- ASTM E114, Standard practice for ultrasonic pulse-echo straight-beam contact testing
- ASTM E94 / E94M, Standard guide for radiographic examination using industrial radiographic film
- ASTM E165 / E165M, Standard practice for liquid penetrant testing for general industry
- ASTM E376, Standard practice for measuring coating thickness by magnetic-field or eddy current (electromagnetic) testing methods
- ASTM E536, Standard test methods for chemical analysis of zinc and zinc alloys
- ASTM E709, Standard guide for magnetic particle testing
- ASTM F606 / F606M, Standard test methods for determining the mechanical properties of externally and internally threaded fasteners, washers, direct tension indicators, and rivets
- IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
- ISO 752, Zinc ingots


#### NOTAS:

- 
- II. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
  - III. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;
  - IV. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;
  - V. As siglas acima referem-se a:
    - CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
    - INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
    - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
    - NBR - Norma Brasileira
    - NM - Norma Mercosul
    - ASTM - American Society for Testing and Materials
    - IEC - International Electrotechnical Commission
    - ISO - International Organization for Standardization

## 5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456 e ABNT NBR 6547, complementadas pelos seguintes termos:

### 5.1 Ferragem eletrotécnica



Dispositivo metálico que exerce função mecânica e/ou elétrica numa linha aérea de distribuição de energia elétrica.

**NOTA:**

VI. Alguns tipos de ferragens podem possuir componentes não metálicos.

## 5.2 Componente

Qualificativo de uma parte de uma ferragem de linha aéreas que pode ser separada facilmente, mas é normalmente fornecida com a ferragem.

## 5.3 Defeito

Não conformidade a qualquer dos requisitos especificados, classificam-se em crítico, grave e tolerável.

### 5.3.1 Defeito crítico

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

### 5.3.2 Defeito grave

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


### 5.3.3 Defeito tolerável

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

## 5.4 Integrante

Qualificativo de uma parte de uma ferragem de linha aérea que só pode ser separada desta por destruição da ferragem

## 5.5 Ensaios de recebimento



O objetivo dos ensaios de recebimento é verificar as características de um material que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente.

Estes ensaios devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

## 5.6 Ensaios de tipo

O objetivo dos ensaios de tipo é verificar as principais características de um material que dependem de seu projeto.

Os ensaios de tipo 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.

## 5.7 Ensaios especiais

O objetivo dos ensaios especiais é 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.

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

# 6 CONDIÇÕES GERAIS

Os suportes para transformadores de potencial devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento;
- b) Ter todas as peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante;
- c) No projeto, as matérias primas empregadas na fabricação e acabamento devem incorporar tanto quanto possível as mais recentes técnicas e melhoramentos.

## 6.1 Condições do serviço


Os suportes para transformadores de potencial tratados nesta Especificação Técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
  - Máxima do ar ambiente: 45 °C
  - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
  - Mínima do ar ambiente: -5 °C;
- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m<sup>2</sup>), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m<sup>2</sup>, com alta incidência de raios ultravioleta;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) O nível de poluição, classe nível 2 (médio), conforme ABNT IEC/TS 60815-1;
- h) Vibrações insignificantes devido a causas externas aos isoladores ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

## 6.2 Linguagens e unidades de medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência nas descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer outros documentos. Qualquer valor, que por conveniência, for mostrado em outras unidades de medida também deve ser expresso no sistema métrico.





Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser escritos em português.

**NOTA:**

VII. Os relatórios de ensaios técnicos, excepcionalmente, poderão ser aceitos em inglês ou espanhol.

### 6.3 Acondicionamento


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

- a) Serem 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.) e ao manuseio;
- b) A embalagem 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.
- c) As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar uso de empilhadeiras e carro hidráulico;

**NOTA:**

VIII. Madeira empregada deve ter qualidade no mínimo igual à do pinus de segunda e certificada pelo IBAMA. Devem ser conter suporte para apoio e marcação dos pontos e sentidos de içamento.

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

- 
- a) Nome ou Marca Energisa;
  - b) Nome ou marca comercial do fabricante;
  - c) País de origem;
  - d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
  - e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
  - f) Identificação completa do conteúdo (Tipo, quantidade etc.);
  - g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
  - h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
  - i) ABNT NBR 8158;
  - j) Número e quaisquer outras informações especificadas no Ordem de Compra de Material (OCM).


#### NOTAS:

- IX. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;
- X. O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente à Energisa e ao despachante indicado, cópias da relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume.

#### 6.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos suportes para transformadores de potencial, a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

No caso de fornecimento internacional, os fabricantes/fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas



internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte dos suportes para transformadores de potencial, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes e fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações que possam incidir sobre a Energisa, decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

A Energisa poderá verificar, junto aos órgãos oficiais de controle ambiental, a validade das licenças de operação das unidades industriais e de transporte dos fornecedores e dos subfornecedores.

## 6.5 Expectativa de vida útil

Os suportes para transformadores de potencial devem ter uma expectativa de vida útil, mínima, de 45 (quarenta e cinco) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecidas, baseada nos seguintes termos e condições:

- Não se admitem falhas, no decorrer dos primeiros 35 (trinta e cinco) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 36º ano, admite-se 0,1 % de falhas para cada período de 1 (um) anos, acumulando-se, no máximo, 1,0 % de falhas no fim do período de vida útil.

## 6.6 Garantia

O período de garantia dos materiais, obedecido ainda o disposto no Ordem de Compra de Material (OCM), será de 18 (dezoito) meses a partir da data de entrada em operação ou 24 (vinte e quatro) meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os suportes para transformadores de potencial apresentem defeito ou deixem de atender os requisitos exigidos pela Energisa, 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 suportes para transformadores de potencial comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destas peças entre almoxarifado Energisa e fabricante, correrão por conta do último.

## 6.7 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitos suportes para transformadores de potencial, em obras particulares, para incorporação ao patrimônio da Energisa que atendam as seguintes condições:

- a) Provenientes de fabricantes cadastrados/homologados pela Energisa;
- b) Deverão ser novos, com período máximo de 24 (vinte e quatro) meses da data de fabricação, não se admitindo, em hipótese nenhuma, suportes usados e/ou recuperadas;
- c) Deverá acompanhar a (s) nota (s) fiscal (is), bem como, os relatórios de ensaios em fábrica, comprovando sua aprovação nos ensaios de rotina e/ou recebimento, previstos nesta especificação técnica.

### NOTA:

- XI. A critério da Energisa, os suportes para transformadores de potencial poderão ser ensaiados em laboratório próprio ou em laboratório credenciado, para comprovação dos resultados dos ensaios de acordo com os valores exigidos nesta Especificação Técnica.

## 6.8 Avaliação técnica do material

O fornecedor deve apresentar os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na Energisa, relativos a prazos e demais condições de apresentação de documentos:

- a) Apresentar o quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1;
- b) Apresentar desenho técnicos detalhado;
- c) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes.

## 7 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 7.1 Materiais

#### 7.1.1 Material base

Os suportes para transformadores de potencial deverão ser confeccionados em aço-carbono, de graus MR 250, AR 350, AR 350 COR e AR 415, conforme ABNT NBR 7007.

#### 7.1.2 Parafuso, porca e arruela de pressão

Deverá fazer parte do fornecimento, parafusos de cabeça quadrada, porcas quadradas e arruelas de pressão, em aço-carbono 1004 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250, ambos forjado.

#### 7.1.3 Solda

Nas peças em que estiver prevista a aplicação de solda, devem ser atendidas, quando aplicáveis, as exigências das normas técnicas da ABNT. Nos casos omissos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes das matérias-primas.

O cordão de solda deve ser contínuo, sem falhas ou incrustações.

**NOTA:**

- XII. Não é permitido o uso de solda sem adição de material, soldagem por ponto, cordões intermitentes ou o uso de solda branca ou brasagem, salvo quando indicado no desenho padronizado nos anexos desta Especificação.

#### 7.1.4 Revestimento anticorrosivo

As partes ferrosas devem ser revestidas de zinco por imersão a quente conforme a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

O zinco deve ser do tipo comum, cuja composição química compatível com ISO 752. Os revestimentos das peças zincadas devem estar de acordo com a Tabela 1.

#### NOTA:

- XIII. Não admitindo em hipótese alguma, galvanização eletrolítica;
- XIV. É permitida a utilização de processos de proteção anticorrosivos alternativos à zincagem por imersão a quente mediante aprovação prévia da Energisa.

### 7.2 Elementos característicos

Os suportes para transformadores de potencial devem ter dimensionais conforme indicadas no Desenho 1.

As dimensões são dadas em milímetros (mm) e indicadas nos respectivos desenhos. Nos casos omissos a Energisa deverá ser consultada.

### 7.3 Acabamento

A superfície dos suportes para transformadores de potencial deve:

- a) Ser lisa e uniforme, livres de asperezas, rebarbas, lascas, carepa, saliências pontiagudas e arestas cortantes;
- b) Ser isenta de sinais de ferrugem, óleo, graxa ou quaisquer outros depósitos superficiais;
- c) Ser livre de quinas vivas nas dobras das peças;

- d) 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°.

## 7.4 Identificação

As peças componentes dos materiais deverão ser marcadas, conforme indicado nos respectivos desenhos, de forma legível e indelével, com no mínimo:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação.

### NOTA:

XV. As arruelas lisas, arruelas de pressão, cupilhas não necessitam de ter marcação.


## 7.5 Características mecânicas

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 3.000 daN, sem ruptura.

# 8 INSPEÇÃO E ENSAIOS


## 8.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:
  - 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
  - 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.


- 
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
  - c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
  - d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
  - e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 8.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.

Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas e indicar claramente as datas nas quais os mesmos foram executados. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipos existentes, será tomada posteriormente pela Energisa, em função da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.



- 
- f) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da Energisa.
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO ou órgão internacional compatível, válidos por um período de 24 (vinte e quatro) meses. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa, no local da inspeção, todas as normas técnicas, nacionais e internacionais, em sua versão vigente, que serão utilizadas nos ensaios.
- j) A aceitação dos materiais e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
- Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica;
  - Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação Técnica, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.

- 
- k) Após a inspeção dos materiais/equipamentos, o fabricante deverá encaminhar à Energisa, por meio digital, um relatório completo dos ensaios efetuados, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela Energisa.

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 8.4.

- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios ser feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa reserva-se ao direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse aspecto, as despesas serão de responsabilidade da mesma, caso as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, incidirão sobre o fabricante.
- r) A Energisa poderá, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os materiais estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

s) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:

- Na data indicada na solicitação de inspeção, os materiais não estiverem prontos;
- O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas f) a h);
- O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

**NOTA:**

XVI. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da Energisa, no local de inspeção, em qualquer época.

## 8.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 3.

### 8.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são os seguintes:

- a) Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão, conforme item 8.3.3;
- b) Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.4;
- c) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.5;
- d) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 8.3.6;

e) Determinação da composição química, conforme item 8.3.7.

## 8.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

Os ensaios de recebimento (RE) são os seguintes:

- a) Inspeção geral, conforme item 8.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 8.3.2;
- c) Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão, conforme item 8.3.3;
- d) Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.4;
- e) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.5;
- f) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 8.3.6;
- g) Determinação da composição química, conforme item 8.3.7.

## 8.2.3 Ensaios especiais (E)

Os ensaios especiais (E) são os seguintes:

- a) Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão, conforme item 8.3.3;
- b) Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.4;
- c) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.5;
- d) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 8.3.6;
- e) Determinação da composição química, conforme item 8.3.7;
- f) Ensaio de partículas magnéticas, conforme item 8.3.8;
- g) Ensaio de radiografia por raios x, conforme item 8.3.9;
- h) Ensaio de líquidos penetrantes, conforme item 8.3.10;
- i) Ensaio de ultrassom, conforme item 8.3.11;

- j) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme item 8.3.12.

## 8.3 Descrição dos ensaios

### 8.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Acabamento, conforme item 7.3;
- b) Acondicionamento, conforme item 6.3;
- c) Identificação, conforme item 7.4.

Constitui falha se amostra apresentar não-conformidade de qualquer um desses requisitos.

### 8.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais dos suportes para transformadores de potencial conforme Desenho 1 ou conforme o desenho do fornecedor previamente aprovado pela Energisa.

Constitui falha se a amostra apresentar não-conformidade de qualquer um desses requisitos.

### 8.3.3 Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8158.

Constitui falha se após a remoção do esforço, for constatada deformação permanente, trinca ou ruptura da peça, exceto quando for admitida flecha residual.

### 8.3.4 Ensaio de resistência ao torque

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8158.

Constitui falha se a amostra não suportar o torque aplicado, sofrendo quaisquer tipos de deformação permanente, trincas ou ruptura.

**NOTA:**

XVII. Depois de desmontar a peça, a porca deve deslizar manualmente ao longo do parafuso.

### 8.3.5 Ensaio de revestimento de zinco

Devem ser verificadas as seguintes características da camada de zinco:

- a) Massa por unidade de área, conforme a ABNT NBR 7397.
- b) Aderência da camada, conforme a ABNT NBR 7398 ou a ASTM B571;
- c) Espessura da camada, conforme a ABNT NBR 7399 ou a ASTM E376;
- d) Uniformidade da camada, conforme a ABNT NBR 7400 ou a ASTM A239;

Constitui falha se a amostra apresentar resultados forem inferiores aos indicados na Tabela 1.

### 8.3.6 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8158.

Constitui falha se a amostra apresentar presença de ferrugem, em forma de manchas ou pontos vermelho-alaranjados de corrosão visível a olho nu.

**NOTA:**

XVIII. Deve-se levar em conta que podem aparecer manchas amareladas, resultantes da corrosão da liga de difusão zinco-ferro, e que não devem ser causa de rejeição.

### 8.3.7 Ensaio para determinação da composição química

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7007.

O ensaio deve ser executado conforme:

- Aço-carbono, conforme a ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007;
- Zinco, conforme a ASTM E536.

Constitui falha se a amostra apresentar não atender aos requisitos definidos nas:

- ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007 para o aço-carbono;
- ISO 752 para o zinco.

**NOTA:**

XIX. Serão aceitos relatórios de ensaios emitidos pelos subfornecedores dos materiais base, com prazo máximo de 12 (doze) meses, desde que comprovada no documento a rastreabilidade do lote.

### 8.3.8 Ensaio de partículas magnéticas

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR NM 342 ou ASTM E709.

Constitui falha se a amostra apresentar descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

### 8.3.9 Ensaio de radiografias por raios X

O ensaio deve ser realizado conforme a:

- ABNT NBR 15817 para fundidos; e
- ABNT NBR 15739 para juntas soldadas.

Constitui falha se a amostra apresentar descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

### 8.3.10 Ensaio de líquidos penetrantes

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR NM 334 ou ASTM E165.

Constitui falha se a amostra apresentar descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

### 8.3.11 Ensaio de ultrassom

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 6002 ou ASTM E114.

Constitui falha se a amostra apresentar descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

### 8.3.12 Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8096, por um período mínimo de 168 horas.

Constitui falha se a amostra apresentar presença de ferrugem, em forma de manchas ou pontos vermelho-alaranjados de corrosão visível a olho nu.

#### NOTA:

XX. Deve-se levar em conta que podem aparecer manchas amareladas, resultantes da corrosão da liga de difusão zinco-ferro, e que não devem ser causa de rejeição.

## 8.4 Relatório dos ensaios

Os relatórios dos ensaios devem ser em formulários com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação conforme indicado a seguir:

- a) Nome do ensaio;
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Identificação do laboratório de ensaio;



- d) Certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 (vinte e quatro) meses;
- e) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- f) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- g) Identificação completa do material ensaiado;
- h) Dia, mês e ano de fabricação (DD/MM/AAAA);
- i) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- j) Nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- k) Instrumentos/equipamentos utilizados nos ensaios;
- l) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- m) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- n) Condições ambientes do local dos ensaios;
- o) Data de início e de término de cada ensaio;
- p) Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Energisa e data de emissão do relatório.

Os materiais somente serão liberados pelo inspetor após ser entregue a ele uma via dos relatórios de ensaios.

## 9 PLANOS DE AMOSTRAGEM

### 9.1 Ensaios de tipo

O plano de amostragem para os ensaios de tipo deve seguir as orientações da ABNT NBR 8158.

Quando não indicada, deverá ser executado em 3 (três) amostras.

## 9.2 Ensaios de recebimento

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 2 para o produto acabado.

Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 1.200 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 150 e 500 unidades.

As amostras que tenham sido submetidos a ensaios de recebimento que possam ter afetado suas características elétricas e/ou mecânicas não devem ser utilizados em serviço.

## 9.3 Ensaios de especiais

O plano de amostragem para os ensaios especiais deve ser formado por 2 (duas) unidades, coletadas aleatoriamente nas unidades da Energisa.

Se a amostra falhar em qualquer um dos ensaios especiais, deverá ser aberta de não-conformidade.

# 10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

## 10.1 Ensaios de tipo

Os ensaios de tipo serão aceitos se todos os resultados forem satisfatórios.

Se ocorrer uma falha em um dos ensaios o fabricante pode apresentar nova amostra para ser ensaiada. Se esta amostra apresentar algum resultado insatisfatório, o material não será aceito.

## 10.2 Ensaios de recebimento

Os critérios para a aceitação ou a rejeição nos ensaios complementares de recebimento são:

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- b) Se apenas uma unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras, conforme Tabela 2;
- c) Se duas ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

As unidades defeituosas constantes de amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas, o mesmo ocorrendo com o total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

## 11 NOTAS COMPLEMENTARES

A presente Especificação Técnica não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde surgirem divergências entre esta Especificação Técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.

Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta Especificação Técnica serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto.


As sugestões deverão ser enviadas à Energisa pelo e-mail:

[normas.tecnicas@energisa.com.br](mailto:normas.tecnicas@energisa.com.br)

## 12 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/12/2022	0.0	• 1ª Edição.

## 13 VIGÊNCIA



Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/03/2022 e revoga as documentações anteriores.

## 14 TABELAS

TABELA 1 - Revestimento das peças zincadas

Produto		Massa mínima do revestimento de zinco		Espessura mínima do revestimento de zinco	
		Méd.	Indiv.	Méd.	Indiv.
		(g/m <sup>2</sup> )		(μm)	
Classe A - aços e ferros fundidos		600	500	86	79
Classe 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	Qualquer espessura Comprimento < 203 mm	400	340	57	49
Classe C					
a)	Porcas, parafusos e similares (Ø ≥ 9,5 mm)	380	300	54	43
b)	Arruelas entre 4,8 e 6,4 mm de espessura				
Classe D					
•	Porcas, rebites, pregos etc. (Ø < 9,5 mm)	300	260	43	37
•	Arruelas com espessura ≤ 4,8 mm				

TABELA 2 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	• Verificação dimensional.			• Inspeção geral.			• Ensaio mecânicos.			• Composição química; • Revestimento de zinco.		
	Amostragem normal e simples Nível de inspeção I NQA 1,5 % Crítico			Amostragem normal e simples Nível de inspeção I NQA 4,0 % Grave			Amostragem normal e simples Nível de inspeção S3 NQA 1,5 % Crítico			Amostragem normal e simples Nível de inspeção S3 NQA 4,0 % Grave		
	Amostra	Ac	Re	Amostra	Ac	Re	Amostra	Ac	Re	Amostra	Ac	Re
Até 90	8	0	1	3	0	1	8	0	1	3	0	1
91 a 150				13	1	2				13	1	2
151 a 280				32	1	2				20	2	3
281 a 500	32	3	4									
501 a 1.200												

Legenda:

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 3 - Relação dos ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaio
8.3.1	Inspeção geral	RE
8.3.2	Verificação dimensional	RE
8.3.3	Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão	T / RE / E
8.3.4	Ensaio de resistência ao torque	T / RE / E
8.3.5	Ensaio de revestimento de zinco	T / RE / E
8.3.6	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	T / RE / E
8.3.7	Ensaio para determinação da composição química	T / RE / E
8.3.8	Ensaio de partículas magnéticas	E
8.3.9	Ensaio de radiografias por raios X	E
8.3.10	Ensaio de líquidos penetrantes	E
8.3.11	Ensaio de ultrassom	E
8.3.12	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	E

Legenda:

T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

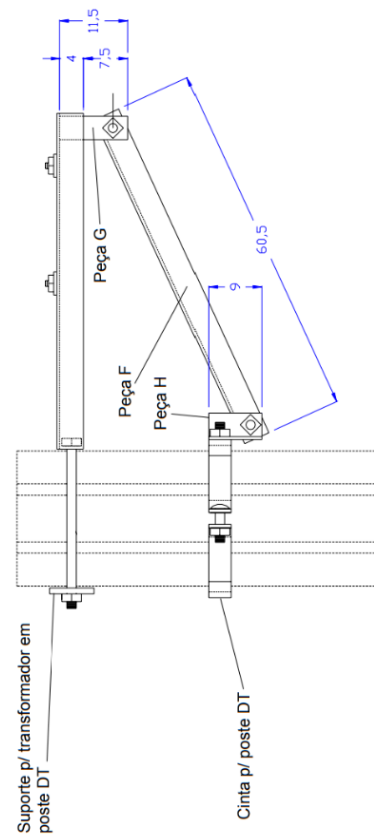
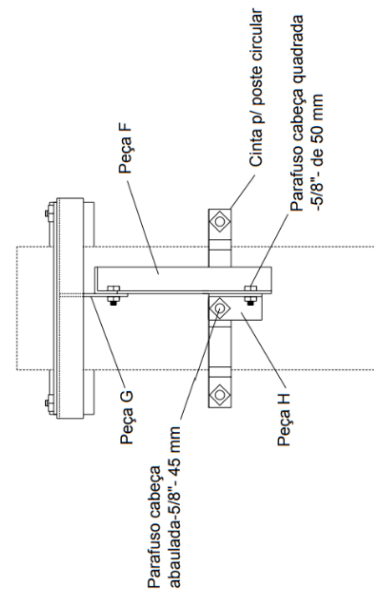
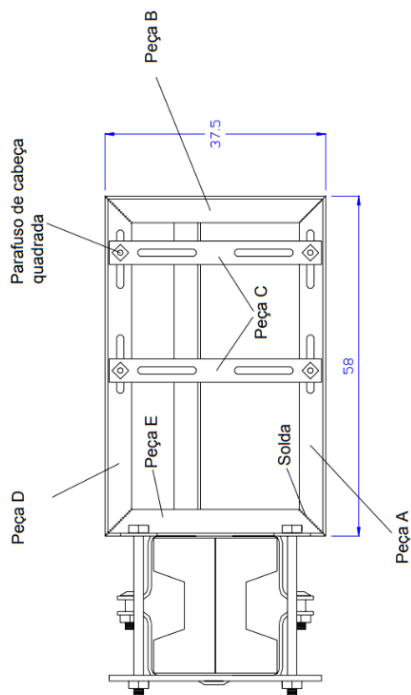
E - Ensaio especial.

# 15 DESENHOS

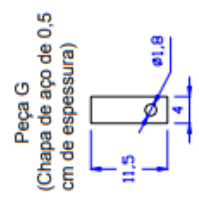
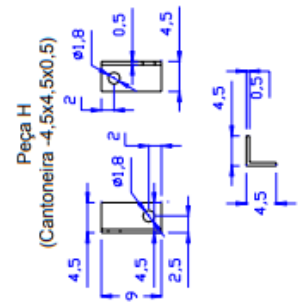
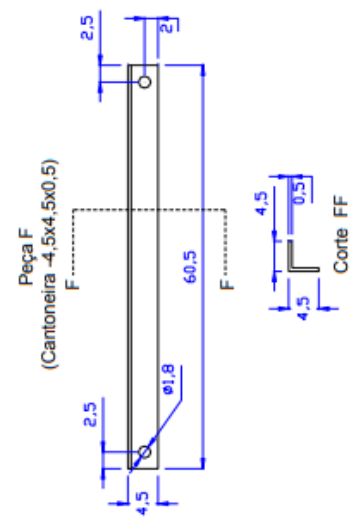
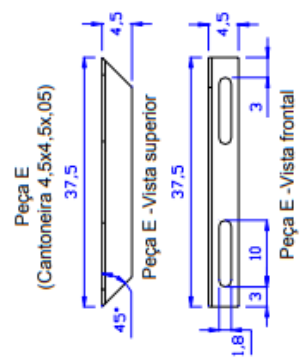
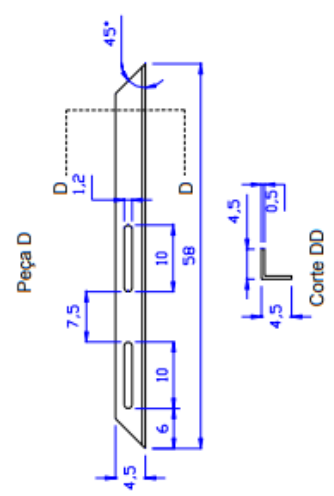
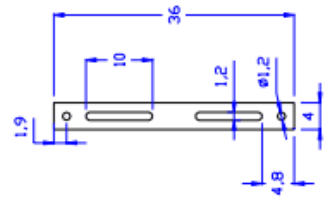
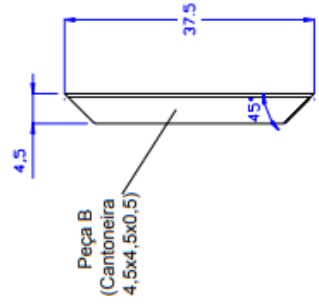
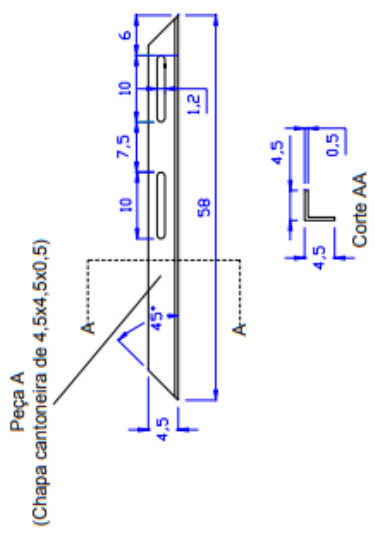
## DESENHO 1 - Suporte para transformador de potencial (TP) para equipamentos

Código  
Energisa

690403







## 16 ANEXOS

### ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

#### SUPOORTE PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (TP)

Nome do fabricante:


Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Características / Unidades
1	Tipo de ferragem	
2	Acabamento superficial	
3	Classe mecânica	
4	Dimensões	mm
5	Massa	kg

#### NOTAS:

- I. O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas;
- II. Se forem submetidas propostas alternativas cada uma delas deve ser submetida com o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence;
- III. Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação;
- IV. Todas as informações requeridas no Quadro 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;

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



