

*Indicador de corrente de falta para  
redes aéreas de distribuição até 46  
kV*

ESA | DENG | NRM-498 | 2024

**Especificação Técnica Unificada**  
ETU - 243.1

Versão 0.0 - Novembro / 2024



## Apresentação

Nesta Especificação Técnica são apresentadas as diretrizes necessárias para padronizar as características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para o fornecimento de indicador de corrente de falta (ICF), modelo de distribuição (DSTR), para sinalização visual, por meio luminoso, aplicáveis às linhas e redes de distribuição, em classe de tensão até 46 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

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

Cópias ou impressões parciais ou totais deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 0.0, datada de Novembro de 2024.

**Cataguases - MG., Novembro de 2024**

**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-243.1

**Ricardo Campos Rios**

Grupo Energisa

**Ricardo Machado de Moraes**

Grupo Energisa

**Gilberto Teixeira Carrera**

Grupo Energisa

**Tercius Cassius Melo de Moraes**

Grupo Energisa



## Aprovação técnica

**Ademálio de Assis Cordeiro**

Grupo Energisa

**Fernando Espíndula Corradi**

Energisa Rondônia (ERO)

**Alberto Alves Cunha**

Energisa Tocantins (ETO)

**Guilherme Damiance Souza**

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

**Antônio Maurício de Matos Gonçalves**

Energisa Acre (EAC)

**Ricardo Langone Marques**

Dir. Suprimentos Logística

**Erika Ferrari Cunha**

Energisa Sergipe (ESE)

**Rodolfo Acialdi Pinheiro**

Energisa Minas-Rio (EMR)

**Fabio Lancelotti**

Energisa Paraíba (EPB)

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Mato Grosso (EMT)

# Sumário

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL.....	9
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS.....	10
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAIS.....	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES.....	13
5.1	INDICADOR DE CORRENTE DE FALTA (ICF).....	13
5.2	CORRENTE DE DISPARO.....	13
5.3	CORRENTE DE FALHA.....	13
5.4	DURABILIDADE.....	14
5.5	EFEITO DE PROXIMIDADE.....	14
5.6	NÍVEL DE ISOLAMENTO.....	14
5.7	TEMPO DE RESPOSTA.....	14
5.8	ENSAIOS DE RECEBIMENTO.....	14
5.9	ENSAIOS DE TIPO.....	14
5.10	ENSAIOS ESPECIAIS.....	15
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	15
7	CONDIÇÕES GERAIS.....	15
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO.....	15
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA.....	17
7.3	ACONDICIONAMENTO.....	17
7.4	MEIO AMBIENTE.....	19
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL.....	20
7.6	GARANTIA.....	20
7.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA.....	21
7.8	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	22
7.9	TREINAMENTO.....	22
7.10	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL.....	22
8	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	23
8.1	CARACTERÍSTICAS NOMINAIS.....	23
8.1.1	Suportabilidade elétrica.....	24
8.1.2	Indicação visual.....	25
8.1.3	Resistência mecânica.....	25

8.2	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS .....	26
8.3	IDENTIFICAÇÃO .....	26
9	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	27
9.1	GENERALIDADES .....	27
9.2	RELAÇÃO DOS ENSAIOS .....	30
9.2.1	Ensaio de tipo (T) .....	30
9.2.2	Ensaio de recebimento (RE) .....	31
9.2.3	Ensaio especiais (E).....	31
9.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	32
9.3.1	Inspeção visual .....	32
9.3.2	Verificação dimensional.....	33
9.3.3	Ensaio de verificação de classificação de corrente de disparo.....	33
9.3.4	Ensaio de verificação do rearme automático .....	33
9.3.5	Ensaio de ciclo de temperatura.....	33
9.3.6	Ensaio de submersão em água .....	33
9.3.7	Ensaio de resistência à radiação solar (UV) .....	34
9.3.8	Ensaio de corrosão de nevoa salina .....	34
9.3.9	Ensaio de resistência ao impacto .....	34
9.3.10	Ensaio de resistência à vibração .....	34
9.3.11	Ensaio de corrente de curta duração .....	35
9.3.12	Ensaio de efeito da corrente em condutores adjacentes .....	35
9.3.13	Ensaio de corrente de trip.....	35
9.3.14	Ensaio de reset .....	35
9.3.15	Ensaio de tempo de atuação .....	35
9.4	RELATÓRIOS DE ENSAIO .....	35
10	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....	37
10.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS .....	37
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	37
11	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES .....	37
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS .....	37
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	38
12	NOTAS COMPLEMENTARES .....	38
13	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....	39
14	VIGÊNCIA.....	39
15	TABELAS.....	40
	TABELA 1 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento .....	40
	TABELA 2 - Relação dos ensaios .....	41



16	DESENHOS .....	42
	Desenho 1 - Característica dimensional do indicador de corrente de falta de corrente para redes aéreas de distribuição.....	42
17	ANEXOS.....	44
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	44
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções .....	46

## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos, tanto mecânicos quanto elétricos, exigidos para a fabricação, ensaios e recebimento de Indicador de Corrente de Falta (ICF), modelo de distribuição (DSTR), para sinalização visual, por meio luminoso, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se à manutenção das estruturas de sinalização de linhas e redes aéreas de distribuição, em classe de tensão até 46 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas Normas Técnicas vigentes nas Empresas do Grupo Energisa.

### NOTA:

1. Os materiais contemplados nesta Especificação Técnica têm seu uso proibido em subestações de distribuição (SED) e linhas e redes de distribuição em alta tensão (LDAT).

## 3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete às 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 (s) seguinte (s) documento (s):

- IEEE 495, IEEE Guide for testing faulted circuit indicators



Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, os indicadores de corrente de falta devem satisfazer às exigências desta, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

#### 4.1 Legislação e regulamentação federal

- 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

- Decreto Legislativo N.º 204, de 2004, Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22/05/2001
- Portaria Interministerial MTE/MS N.º 775, de 28/04/2004, Dispõe sobre a proibição, em todo o Território Nacional, da comercialização de produtos acabados que contenham “benzeno” em sua composição
- 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 Normativa CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
- Resolução Normativa 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

## 4.2 Normas técnicas brasileiras

- 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 13230, Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia
- ABNT NBR 17088, Corrosão por exposição à névoa salina - Métodos de ensaio

- ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)

### 4.3 Norma técnica internacionais

- ASTM B117, Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus
- ASTM G155, Standard practice for operating xenon arc lamp apparatus for exposure of materials
- IEC 60068-2-6, Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
- IEC 60068-2-27, Environmental testing - Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock
- IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
- IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity
- IEC 60721-2-2, Classification of environmental conditions - Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature - Precipitation and wind
- IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
- IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
- IEEE 957, IEEE Guide for cleaning insulators

- ISO 1043-1, Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 1: Basic polymers and their special characteristics
- ISO 4892-2, Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps

#### NOTAS:

- II. Todas as normas nacionais e internacionais (ABNT, IEEE, IEC, ANSI, ASTM etc.) 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:
  - ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
  - CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
  - IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
  - INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
  - MS - Ministro da Saúde
  - MTE - Ministro de Estado do Trabalho e Emprego

- NDU - Norma de Distribuição Unificada (Grupo Energisa)
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
- ISO - International Standardization Organization

## 5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460 e IEEE 495, complementada pelos seguintes termos:

### 5.1 Indicador de corrente de falta (ICF)

Um dispositivo monofásico ou multifásico projetado para detectar a corrente de falha e fornecer uma indicação de que a corrente de falha passou através do (s) condutor (es) de energia no ponto onde o sensor de falta está instalado.

### 5.2 Corrente de disparo

O valor real da corrente em amperes RMS que fará com que o indicador de corrente de falta indique “falha”.

### 5.3 Corrente de falha

Uma corrente que flui em um circuito devido a condições de curto-circuito.

## 5.4 Durabilidade

Propriedade dos indicadores de corrente de falta que expressa o período desta em resistir ao intemperismo.

## 5.5 Efeito de proximidade

O efeito de indução magnética da carga ou corrente de falha fluindo em um fio, cabo ou condutor de aterramento adjacente que pode causar mau funcionamento de um indicador de corrente de falta (ou seja, desarme falso, falha no desarme ou reinicialização incorreta).

## 5.6 Nível de isolamento

Conjunto de valores de tensões suportáveis nominais.

## 5.7 Tempo de resposta

O tempo necessário para a indicador de corrente de falta responder a um valor especificado de corrente de falta.

## 5.8 Ensaios de recebimento

Os ensaios de recebimento têm como objetivo verificar as características de um material que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente.

Esses ensaios devem ser realizados em uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente de um lote que tenha sido previamente submetido aos ensaios de rotina.

## 5.9 Ensaios de tipo

Os ensaios de tipo têm como objetivo verificar as principais características de um material que dependem do seu projeto.



Esses ensaios devem ser realizados apenas uma vez para cada projeto e repetidos quando houver alteração no material, no projeto ou no processo de fabricação, ou quando solicitado pelo comprador.

## 5.10 Ensaios especiais

Os ensaios especiais têm como objetivo avaliar materiais com suspeita de defeitos e são realizados quando há abertura de não-conformidade. Eles são executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio.

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

## 6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

O cadastro comercial via Web Supply é obrigatório para todos os fornecedores do Grupo Energisa. A manutenção deste cadastro atualizado é uma obrigação do fornecedor.

A homologação técnica é realizada de acordo com os níveis de complexidade das classes de materiais envolvidas, como pode ser observado em nosso Manual da Qualidade de Fornecedores, disponível no link abaixo:

<https://www.grupoenergisa.com.br/fornecedores>

## 7 CONDIÇÕES GERAIS

Os indicadores de corrente de falta devem ser fornecidos completo, com todos os componentes necessários ao seu perfeito funcionamento, e ser capaz de operar em linhas e redes aéreas com condutores nus, tipo CA/AAC, CAL/AAAC, CAA/ACSR, CAA-RA/ACSR-AZ e condutores protegidos (XLPE e XLPE/HDPE), em acordo com as condições normais de serviço.

### 7.1 Condições do serviço

Os indicadores de corrente de falta 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, conforme IEC 60721-2-1:
- 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, conforme IEC 60721-2-2;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %, conforme IEC 60721-2-1;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m<sup>2</sup>, com alta incidência de raios ultravioleta, conforme IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros, conforme IEC 60721-2-2;
- g) Classe de severidade de poluição local (SPS) leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1;
- h) Vibrações insignificantes devido a causas externas aos espaçadores ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.
- i) Instalação e remoção sem a necessidade de dispositivos especiais, utilizando apenas bastão pega-tudo;
- j) Instalação e funcionamento sem a necessidade de equipamentos auxiliares e conexões externas;
- k) Atendimento em curto-circuito de fase-fase ou faltas para a terra;
- l) Peso e dimensões reduzidas para facilidade no transporte e armazenamento;
- m) Indicação luminosa de fácil visibilidade diurna e noturna;

- n) Exigência mínima de manuseio em itens como troca de baterias e acesso aos comandos de configuração.

## 7.2 Linguagens e unidades de medida

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

Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos etc., fornecidos pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser redigidos em português. No caso de equipamentos importados, deve ser fornecida uma versão em português e outra no idioma de origem.

### NOTA:

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

## 7.3 Acondicionamento

Os indicadores de corrente de falta deverão ser acondicionados container apropriado (caixa para transporte), com no máximo 100 (cem) unidades e massa brutas não superiores a 25 (vinte e cinco) quilogramas, obedecendo às seguintes condições:

- a) Devem ser adequadamente embaladas de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local de armazenamento ou instalação, em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.), bem como ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser projetada de modo a manter peso e dimensões dentro de limites razoáveis, facilitando o manuseio, armazenamento e transporte. As embalagens devem permitir o uso de empilhadeiras e carro hidráulico;
- c) O material em contato com os indicadores não deve:

- Adicionar aderência;
- Causar contaminação;
- Provocar corrosão durante o armazenamento;
- Retenção de umidade.

d) Além disso, devem ser observadas as demais indicações no protocolo logístico do material, disponível no site da Energisa, através do seguinte link:

<https://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/normas-tecnicas.aspx>

**NOTA:**

**VII. A embalagem deve ser elaborada com material reciclável. Não serão aceitas embalagens elaboradas com poliestireno expandido, popularmente conhecido como “isopor”.**

Cada container deverá ser marcado de forma legível e indelével, no mínimo, com as seguintes informações:

- a) Nome ou logotipo da 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 dos indicadores de corrente de falta (tipo/modelo, quantidade, tensão máxima (kV), diâmetro dos condutores (mm/mm<sup>2</sup>/AWG/MCM) etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);

- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) IEEE 495;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

#### NOTAS:

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

## 7.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos indicadores de corrente de falta, 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 indicadores de corrente de falta, 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.

Não é permitido o uso de amianto ou asbesto, bifenilas policloradas (PCB), poluentes orgânicos persistentes (POPs) conforme o Decreto Legislativo Nº 204 de 2004, e benzeno conforme a Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004, na fabricação de quaisquer materiais ou equipamentos a serem adquiridos pela Energisa. As substâncias consideradas perigosas não podem ser utilizadas em concentrações acima do recomendado, de acordo com a diretiva 2011/65/EU para RoHS (Restrição de Substâncias Perigosas) e WEEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos).

Os processos produtivos que geram efluentes líquidos industriais ou emissões atmosféricas e radioativas devem estar em conformidade com os padrões normativos previstos na legislação ambiental aplicável.

## 7.5 Expectativa de vida útil

Os indicadores de corrente de falta devem ter uma expectativa de vida útil mínima de 15 (quinze) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecido, com base nos seguintes termos e condições:

- Não são admitidas falhas decorrentes do processo fabril nos primeiros 10 (dez) anos de vida útil;
- A partir do 11º ano, é admitida uma taxa de 0,1 % de falhas para cada período de 1 (um) ano, acumulando-se no máximo 0,5 % de falhas no final do período de vida útil.

### NOTA:

- X. A expectativa de vida útil é estabelecida pela ANEEL, através do Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE).

## 7.6 Garantia



O período de garantia dos materiais deve estar de acordo com o estipulado na Ordem de Compra de Materiais (OCM), contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Se os materiais apresentarem qualquer tipo de defeito de fabricação, um novo período de garantia deve ser estabelecido para todo o lote em questão. Durante esse período, as despesas com mão de obra relacionadas à retirada e instalação de equipamentos comprovadamente defeituosos de fabricação, bem como o transporte desses entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, serão de responsabilidade do último.

## 7.7 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitos indicadores de corrente de falta em obras particulares para incorporação ao patrimônio da Energisa que atendam às seguintes condições:

- a) Devem ser provenientes de fabricantes cadastrados e homologados pela Energisa;
- b) Devem ser novos, com um período máximo de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de fabricação. Não serão aceitos, em hipótese alguma, equipamentos usados e/ou recuperados;
- c) Deve ser fornecida a (s) nota (s) fiscal (is), bem como os relatórios de ensaios de fábrica, comprovando sua aprovação nos ensaios de rotina e/ou recebimento conforme previsto nesta Especificação Técnica.

### NOTAS:

- XI. A critério da Energisa, os indicadores de corrente de falta 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;
- XII. A relação dos fabricantes homologados de indicadores de corrente de falta pode ser consultada no site da Energisa, por meio do link abaixo:

## 7.8 Manual de instruções

Os indicadores de corrente de falta devem estar acompanhados, quando for o caso, de manuais de operação, escritos em português, que forneçam todas as informações necessárias ao seu manuseio.

Os manuais deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Instruções completas cobrindo: descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, incluindo os modelos aos quais ele se aplica;
- b) Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho;
- c) Procedimentos específicos relativos ao descarte dos equipamentos propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria.

## 7.9 Treinamento

Quando exigido na licitação, deve ser previsto treinamento nas Unidade de Negócio (UN), com todos os recursos, local, materiais de multimídia e materiais didáticos a cargo do fornecedor, contendo carga horária mínima de 16 (dezesesseis) horas e ser realizado em 2 (dois) dias.

Deve abranger minuciosamente todos os aspectos pertinentes aos equipamentos e sistema proposto. Incluir neste treinamento etapas relativas ao projeto, fabricação, instalação, operação e funcionamento.

A programação e o cronograma do treinamento, deve ser enviada a Energisa, para aprovação com a devida antecedência. Todo material a ser utilizado no treinamento deve ser enviado a Energisa com 10 (dez) dias antes do início do mesmo.

## 7.10 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) Deve ser apresentado o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas devidamente preenchido, conforme exemplificado no Anexo 1;
- b) Devem ser fornecidos catálogos e demais informações relevantes;
- c) É necessário apresentar desenhos técnicos detalhados.

Quando os indicadores de corrente de falta propostos apresentarem divergências em relação a esta Especificação Técnica, o fornecedor deverá submeter os desvios à prévia aprovação junto à área de Engenharia e Cadastro, através do Anexo 2.

#### NOTAS:

- XIII. Durante a consulta para aprovação dos desvios, estes devem ser claramente identificados e tratados como tal, tanto no texto quanto nos desenhos;
- XIV. As empresas Distribuidoras do Grupo Energisa não se responsabilizam pela fabricação dos equipamentos que não estejam em conformidade com a presente especificação técnica.

## 8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os indicadores de corrente de falta devem suportar lavagens sob pressão em linhas de distribuição energizadas, conforme IEEE 957.

### 8.1 Características nominais

Os indicadores de corrente de falta devem ser projetados para operação em:

- a) Tensão nominal da rede (mínimo): de 6,0 kV até 46 kV;
- b) Frequência nominal de: 60 Hz ( $\pm 2,0$  Hz);
- c) Correntes de carga (mínima): de 10 ampères (A);

- 
- d) Valores de correntes de trip (disparo): mínimo 50 ampères (A), ou seja, a corrente de curto-circuito mínimo de detecção do equipamento é 50 A;
- e) Capacidade de detecção de falta: por meio da variação instantânea de corrente no tempo ( $d_i/d_t$ ). O indicador de corrente de falta deve permitir pelo menos 3 opções de ajuste.
- f) Tempos de rearme:
- Rearme por tensão no máximo 300 segundos;
  - Rearme por tempo: opções de ajuste para intervalos de tempo compreendidos, no mínimo, entre 2,0 e 6,0 horas.
- g) Desempenho uniforme ao longo da rede de distribuição, ou seja, dado um valor de atuação previamente ajustado no indicador, a falta deve ser detectada indiferentemente do local de instalação do equipamento ao longo de uma rede de distribuição radial;
- h) Utilização em cabos com diâmetro nominal de:
- Nus CA, CAL e CAA (máximo): 19 mm (336,4 MCM);
  - Protegido (máximo): 35 mm (185 mm<sup>2</sup> - 46 kV).
- i) Bateria:
- Tempo de duração para necessidade de troca no indicador de corrente de falta acima de 8 (oito) anos;
  - Indicador luminoso no próprio equipamento deve sinalizar a condição de baixo nível de energia no estado da bateria;

### 8.1.1 Suportabilidade elétrica

O fabricante do indicador de corrente de falta deve comprovar que o dispositivo possui níveis de proteção compatíveis com as tensões de operação compreendidas

em sua faixa de atuação para efeito corona, descargas parciais, descargas eletrostáticas e compatibilidade eletromagnética.

### 8.1.2 Indicação visual

Os indicadores de corrente de falta devem ser projetados de forma a:

- a) Facilitar a visualização a distância, sem necessidade de utilização de binóculo:
  - Durante o dia: 50 metros (mínimo);
  - Durante a noite: 100 metros (mínimo).
- b) Indicações distintas para faltas permanentes e para faltas temporárias;
- c) Indicação faltas permanentes e para faltas temporárias. A diferenciação do tipo de falta deve ser por variações de cores, por exemplo: vermelho e verde, vermelho e âmbar.

#### NOTA:

XV. Outras variações de cores para indicação de faltas permanentes e temporárias também são aceitas, desde que previamente aprovadas pela Energisa.

### 8.1.3 Resistência mecânica

O involucro do indicador de corrente de falta deve:

- Ser resistente ao trilhamento e erosão, ao efeito corona e ao ozônio, à degradação física e química pela ação da água, ao rasgo, a ataques químicos, ao intemperismo e raios ultravioleta, à flamabilidade e ao arco elétrico;
- Ser resistente a penetração contra sólidos e líquidos, com grau de proteção mínimo IP-54, conforme ABNT NBR IEC 60529 ou IEC 60529.

#### NOTA:

XVI. Não serão aceitos efeitos de condensação em qualquer compartimento.

## 8.2 Características dimensionais

Os indicadores de corrente de falta devem possuir formato e dimensões conforme Desenho 1.

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

## 8.3 Identificação

O indicador de corrente de falta deve ser identificado por placa indelével instalada ou gravado no corpo do indicador e de fácil visibilidade, contendo as seguintes informações:

- a) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) Identificação completa do conteúdo;
- c) Ano da bateria;
- d) Tensão de aplicação;
- e) Índice de proteção contra sólidos e líquidos (IP);

### NOTA:

- XVII. Todos os materiais poliméricos contidos nesta Especificação Técnica, devem contar em seu corpo, o símbolo do ciclo de Mobius, conforme ABNT NBR 13230 ou ISO 1043-1, para identificação do material, conforme Figura 1. O uso de um texto explicativo é opcional.



*Figura 1 - Símbolo de ciclo de Mobius.*

## 9 INSPEÇÃO E ENSAIOS

### 9.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos à 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. O fornecedor deve comunicar à Energisa as datas em que os lotes estarão prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência mínima de:
- 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 momento que julgar necessário. O fabricante deve proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais estiverem sendo fabricados, fornecendo as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor pode exigir certificados de procedência de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar seu Plano de Inspeção e Testes (PIT) para aprovação da Energisa. O PIT deve indicar os requisitos de controle de qualidade para matérias-primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, além de uma descrição sucinta dos ensaios (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- d) O fornecedor deve 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 9.2.1, para materiais de características similares aos especificados, podem ser aceitos se realizados em laboratórios oficialmente reconhecidos, com validade máxima de 5 (cinco) anos, e se a Energisa considerar que tais dados comprovam que os materiais propostos atendem ao especificado. Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, indicando claramente as datas de execução. 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 só será válida por escrito.
  - f) O fabricante deve dispor de pessoal e equipamentos necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, a aprovação prévia pela Energisa é necessária.
  - g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos, 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. Na ocasião da inspeção, devem estar dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
  - i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa 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 sobre a qualidade do material e/ou da fabricação. Em tais casos, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de 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 assinado 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 9.4.
- 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 serem feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) 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 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.
- r) 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:**

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

## 9.2 Relação dos ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 3.

### 9.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Ensaio de verificação de classificação de corrente de disparo, conforme item 9.3.3;

- 
- b) Ensaio de verificação do rearme automático, conforme item 9.3.4;
  - c) Ensaio de ciclo de temperatura, conforme item 9.3.5;
  - d) Ensaio de submersão em água, conforme item 9.3.6;
  - e) Ensaio de resistência à radiação solar (UV), conforme item 9.3.7;
  - f) Ensaio de corrosão de nevoa salina, conforme item 9.3.8;
  - g) Ensaio de resistência ao impacto, conforme item 9.3.9;
  - h) Ensaio de resistência à vibração, conforme item 9.3.10;
  - i) Ensaio de corrente de curta duração, conforme item 9.3.11;
  - j) Ensaio de efeito da corrente em condutores adjacentes, conforme item 9.3.12;
  - k) Ensaio de corrente de trip, conforme item 9.3.13;
  - l) Ensaio de reset, conforme item 9.3.14;
  - m) Ensaio de tempo de atuação, conforme item 9.3.15.

## 9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

São ensaios de recebimento (RE) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Inspeção visual, conforme item 9.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 9.3.2;
- c) Ensaio de corrente de trip, conforme item 9.3.13;
- d) Ensaio de reset, conforme item 9.3.14;

## 9.2.3 Ensaios especiais (E)

São ensaios especiais (E) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- 
- a) Ensaio de verificação de classificação de corrente de disparo, conforme item 9.3.3;
  - b) Ensaio de verificação do rearme automático, conforme item 9.3.4;
  - c) Ensaio de ciclo de temperatura, conforme item 9.3.5;
  - d) Ensaio de submersão em água, conforme item 9.3.6;
  - e) Ensaio de resistência à radiação solar (UV), conforme item 9.3.7;
  - f) Ensaio de corrosão de nevoa salina, conforme item 9.3.8;
  - g) Ensaio de resistência ao impacto, conforme item 9.3.9;
  - h) Ensaio de resistência à vibração, conforme item 9.3.10;
  - i) Ensaio de corrente de curta duração, conforme item 9.3.11;
  - j) Ensaio de efeito da corrente em condutores adjacentes, conforme item 9.3.12;
  - k) Ensaio de corrente de trip, conforme item 9.3.13;
  - l) Ensaio de reset, conforme item 9.3.14;
  - m) Ensaio de tempo de atuação, conforme item 9.3.15.

## 9.3 Descrição dos ensaios

### 9.3.1 Inspeção visual

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

- a) Acabamento, conforme item 8.3;
- b) Acondicionamento, conforme item 7.3;
- c) Identificação, conforme item 8.4.



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

### 9.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais dos indicadores de corrente de falta conforme Desenho 1.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade desses requisitos estabelecidos no Desenho 1.

### 9.3.3 Ensaio de verificação de classificação de corrente de disparo

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEEE 495.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de desconformidade com as tolerâncias e classificações de corrente de disparo especificadas pelo fabricante.

### 9.3.4 Ensaio de verificação do rearme automático

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEEE 495.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de desconformidade com as classificações de rearme especificadas pelo fabricante.

### 9.3.5 Ensaio de ciclo de temperatura

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEEE 495.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de reprova no ensaio de verificação de classificação de corrente de disparo (9.3.3) e ensaio de verificação do rearme automático (9.3.4).

### 9.3.6 Ensaio de submersão em água

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEEE 495.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Condensação em qualquer compartimento;
- Reprova no ensaio de verificação de classificação de corrente de disparo (9.3.3) e ensaio de verificação do rearme automático (9.3.4).

### 9.3.7 Ensaio de resistência à radiação solar (UV)

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM G155 (método A) ou ISO 4892-2, em 720 ciclos de 102 minutos de exposição ao UV, sem umidade, seguidos de 18 minutos de exposição de UV com umidade num total de 1.440 horas de ensaios.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não satisfazer o item 8.1.2.

### 9.3.8 Ensaio de corrosão de nevoa salina

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 17088 ou ISO 9227 ou ASTM B117, em 720 ciclos de 120 minutos de exposição, num total de 1.440 horas de ensaios.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não satisfazer o item 8.1.2.

### 9.3.9 Ensaio de resistência ao impacto

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEC 60068-2-27, tanto na indicação normal (não desarmado), quanto na indicação de falha (desarmado).

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de mudança da indicação normal (não desarmado) para uma indicação de falha (desarmado) ou vice-versa.

### 9.3.10 Ensaio de resistência à vibração

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEC 60068-2-6, tanto na indicação normal (não desarmado), quanto na indicação de falha (desarmado).

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de mudança da indicação normal (não desarmado) para uma indicação de falha (desarmado) ou vice-versa.

### 9.3.11 Ensaio de corrente de curta duração

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEEE 495.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de corrente simétrica inferior à 10 kA.

### 9.3.12 Ensaio de efeito da corrente em condutores adjacentes

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEEE 495.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de mudança da indicação normal (não desarmado) para uma indicação de falha (desarmado).

### 9.3.13 Ensaio de corrente de trip

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEEE 495.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de desconformidade com a corrente nominal de disparo especificadas pelo fabricante.

### 9.3.14 Ensaio de reset

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEEE 495.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não mudança da indicação de falha (desarmado) para a indicação normal (não desarmado).

### 9.3.15 Ensaio de tempo de atuação

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos propostos pelo fabricante.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos do tempo de atuação superiores aos especificados pelo fabricante.

## 9.4 Relatórios de ensaio



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.

## 10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

### 10.1 Ensaios de tipo e especiais

O plano de amostragem para os ensaios de tipo e especiais, devem seguir as orientações da IEEE 495 e demais normas indicadas.

Na ausência de orientações específicas, o ensaio deve ser realizado em 3 (três) amostras.

### 10.2 Ensaios de recebimento

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

Caso o lote a ser fornecido seja composto por mais de 5.000 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes menores, cada um contendo entre 1.200 e 3.200 unidades.

É importante observar que amostras que tenham sido submetidas a ensaios de recebimento que possam ter afetado suas características elétricas e/ou mecânicas não devem ser utilizadas em serviço.

## 11 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

### 11.1 Ensaios de tipo e especiais

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

No caso de ocorrência de uma falha em um dos ensaios, o fabricante pode apresentar uma nova amostra para ser ensaiada. Se esta amostra também apresentar algum resultado insatisfatório, o material não será aceito.

## 11.2 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 1 (uma) unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar um relatório indicando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las. Em seguida, o lote será submetido a um novo ensaio, com o mesmo número de amostras conforme especificado na Tabela 2.
- c) Se 2 (duas) ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

As unidades defeituosas encontradas em amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas unidades. O mesmo procedimento se aplica ao total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

## 12 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.

Em caso de divergência, esta Especificação Técnica prevalecerá sobre as outras de mesma finalidade editadas anteriormente.

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)

## 13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/11/2024	0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>1ª edição.</li></ul>

## 14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entrará em vigor na data de 01/12/2024 e revogará todas as documentações anteriores do grupo Energisa.

## 15 TABELAS

TABELA 1 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	Amostragem dupla normal Nível de inspeção S1 NQA 6,5 %			
	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.		
2 a 50	-	2	0	1
51 a 90	-	3	0	1
91 a 280	-	5	0	1
151 a 280	1 <sup>a</sup>	8	0	2
	2 <sup>a</sup>		1	2

Legenda:

Seq. - Sequência da amostra;

Tam. - Tamanho da amostra;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 2 - Relação dos ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaio
9.3.1	Inspeção visual	RE
9.3.2	Verificação dimensional	RE
9.3.3	Ensaio de verificação de classificação de corrente de disparo	T / E
9.3.4	Ensaio de verificação do rearme automático	T / E
9.3.5	Ensaio de ciclo de temperatura	T / E
9.3.6	Ensaio de submersão em água	T / E
9.3.7	Ensaio de resistência à radiação solar (UV)	T / E
9.3.8	Ensaio de corrosão de nevoa salina	T / E
9.3.9	Ensaio de resistência ao impacto	T / E
9.3.10	Ensaio de resistência à vibração	T / E
9.3.11	Ensaio de corrente de curta duração	T / E
9.3.12	Ensaio de efeito da corrente em condutores adjacentes	T / E
9.3.13	Ensaio de corrente de trip	T / RE / E
9.3.14	Ensaio de reset	T / RE / E
9.3.15	Ensaio de tempo de atuação	T / E

Legenda:

T - Ensaio de tipo;

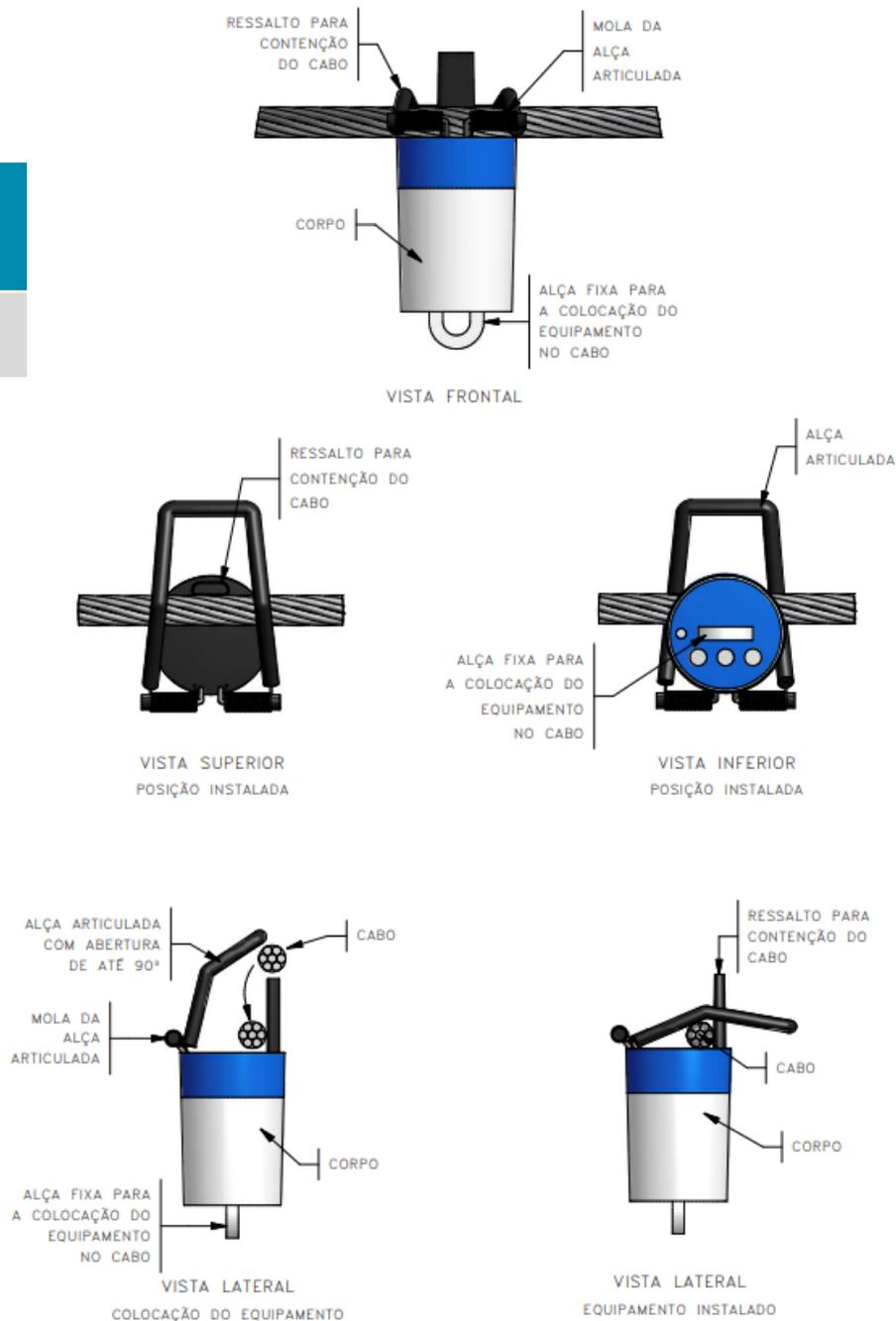
RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

## 16 DESENHOS

### Desenho 1 - Característica dimensional do indicador de corrente de falta de corrente para redes aéreas de distribuição

Código  
Energisa  
690299



NOTA:



I. Dimensões em milímetros (mm).

## 17 ANEXOS

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

#### INDICADOR DE CORRENTE DE FALTA

Nome do fabricante:

Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Características / unidades
1	Tipo/Modelo:	
2	Código do material:	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Tensão máxima de operação:	kV
4	Dimensões:	
4.1	a) Comprimento total:	mm
4.2	b) Seção do condutor fase (Mín./Máx.):	AWG/mm/mm <sup>2</sup>
4.3	c) Massa total:	kg
5	Detecção de falta por meio do ajuste manual da corrente de trip:	$\leq I_{Trip} \leq$
6	Detecção de falta por meio do ajuste manual de $d_i/d_t$ :	$\leq d_i/d_t \leq$
7	Índice de proteção contra sólidos e líquidos (IP):	
8	Corrente de falta que possui rearme por tempo.	t
9	Indicador é sensibilizado pelo efeito da corrente de inrush.	
10	Corrente de falta possui níveis de proteção contra efeito corona, descargas eletrostáticas e rádio frequência compatíveis com sua faixa de tensão e corrente de atuação.	
11	Visualização da indicação de falta durante períodos diurnos e noturnos, de modo a respeitar os critérios mencionado na especificação aplicável.	
12	Indicação luminosa distinta para faltas permanentes, faltas temporárias e baixo nível de bateria.	
13	Tipo de bateria:	

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

Item	Descrição	Características / unidades
14	Embalagem:	
14.1	a) Tipo de embalagem:	
14.2	b) Quantidade por embalagem:	
14.3	c) Massa total da embalagem:	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.



