

*Seccionador pré-formado para
cercas para redes distribuição até
145 kV*

ESA | DENG | NRM-618 | 2023

Especificação Técnica Unificada

ETU - 116.4

Versão 3.0 - Abril / 2025



Apresentação

Nesta Especificação Técnica são apresentadas as diretrizes necessárias para padronizar as características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para o fornecimento de seccionadores pré-formados (SPF), para cercas de arame, em materiais metálicos, aplicáveis as linhas e redes aéreas de distribuição, em classe de tensão até 145 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

Para isso, 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 baseadas 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 3.0, datada de abril de 2025.

Cataguases - MG., Abril de 2025.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

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





Equipe técnica de revisão da ETU-116.4 (versão 3.0)

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 REGULAMENTOS FEDERAIS.....	8
4.2	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA.....	10
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL.....	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES.....	15
5.1	MATERIAL PRÉ-FORMADO.....	15
5.1.1	Seccionador pré-formado de cerca (SFP).....	15
5.1.2	Isolador.....	15
5.1.3	Vareta.....	15
5.2	CÓDIGO DE COR.....	15
5.3	COMPRIMENTO.....	15
5.4	DEZINCIFICAÇÃO.....	16
5.5	REDES E LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO.....	16
5.6	SENTIDO DE ENCORDAMENTO.....	16
5.7	ENSAIOS DE RECEBIMENTO.....	16
5.8	ENSAIOS DE TIPO.....	16
5.9	ENSAIOS ESPECIAIS.....	17
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	17
7	CONDIÇÕES GERAIS.....	17
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO.....	17
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA.....	18
7.3	ACONDICIONAMENTO.....	19
7.4	MEIO AMBIENTE.....	21
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL.....	22
7.6	GARANTIA.....	22
7.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA.....	22
7.8	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	23
7.9	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL.....	24
8	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	25
8.1	MATERIAL.....	25
8.1.1	Alças pré-formadas.....	25
8.1.2	Isolador do seccionador de cerca.....	26

8.2	CARACTERÍSTICA CONSTRUTIVA	26
8.3	ACABAMENTO	26
8.3.1	Alças pré-formadas	26
8.3.2	Isolador do seccionador de cerca.....	27
8.4	IDENTIFICAÇÃO	27
8.4.1	Alças pré-formadas	27
8.4.2	Isolador do seccionador de cerca.....	28
8.5	CARACTERÍSTICA ELÉTRICA.....	28
8.6	CARACTERÍSTICA MECÂNICA	29
9	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	29
9.1	GENERALIDADES	29
9.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	33
9.2.1	Ensaio de tipo (T)	33
9.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	33
9.2.3	Ensaio especiais (E).....	34
9.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	34
9.3.1	Inspeção geral	34
9.3.2	Verificação dimensional.....	35
9.3.3	Ensaio de identificação da matéria prima.....	35
9.3.4	Ensaio de determinação da composição química.....	36
9.3.4.1	Aço-carbono	36
9.3.4.2	Zinco	36
9.3.5	Ensaio mecânicos da alça pré-formada.....	36
9.3.5.1	Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura	36
9.3.5.2	Ensaio de carga cíclica.....	37
9.3.5.3	Ensaio de vibração	37
9.3.6	Ensaio mecânico do isolador do seccionador	38
9.3.7	Ensaio do revestimento do zinco	38
9.3.7.1	Ensaio de massa por unidade de área	38
9.3.7.2	Ensaio de aderência da camada	38
9.3.7.3	Ensaio de uniformidade da camada.....	39
9.3.8	Ensaio de tensão suportável a frequência industrial	39
9.3.8.1	A seco	39
9.3.8.2	Sob chuva	39
9.3.9	Ensaio de intemperismo artificial	39
9.3.10	Ensaio de resistência a propagação de chama.....	40
9.3.11	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	40
9.3.12	Ensaio de radiografia digitalizada ou computadorizada.....	40
9.3.13	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	41
9.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS.....	41
10	PLANO DE AMOSTRAGEM.....	42

10.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL	42
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	43
10.2.1	Ensaio de radiografia digitalizada ou computadorizada.....	43
10.2.2	Demais ensaios	43
11	ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO	43
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL	43
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	44
12	NOTAS COMPLEMENTARES	44
13	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	45
14	VIGÊNCIA.....	45
15	TABELAS.....	46
	TABELA 1 - Característica técnica do seccionador pré-formado de cerca (SFP)	46
	TABELA 2 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento	47
	TABELA 3 - Relação dos ensaios	49
16	DESENHOS	50
	DESENHO 1 - Característica dimensional do seccionador pré-formado de cerca (SFP)	50
17	ANEXOS.....	51
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	51
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	54

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos, tanto mecânicos quanto elétricos, exigidos para a fabricação, ensaios e recebimento de Seccionadores Pré-Formados (SPF) para cercas de arame, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas para linhas e redes aéreas de distribuição, em classe de tensão até 145 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas Normas Técnicas em vigência nas Empresas do Grupo Energisa.

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):

- ABNT NBR 16051, Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Especificação

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, os seccionadores pré-formados 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
 - 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 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 6323, Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6547, Ferragens de linhas aéreas - Terminologia
- ABNT NBR 6756, Fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga - Especificação
- ABNT NBR 7397, Produtos de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área - Método de ensaio


- ABNT NBR 7398, Produtos de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência - Método de ensaio
- ABNT NBR 7400, Produtos de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio
- ABNT NBR 13230, Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia
- ABNT NBR 13977, Cabos ópticos - Determinação do tempo de indução oxidativa (OIT) - Método de ensaio
- ABNT NBR 16052, Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Padronização
- ABNT NBR 16094, Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio
- ABNT NBR 17088, Corrosão por exposição à névoa salina - Métodos de ensaio
- ABNT NBR 17173-1, Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas
- ABNT NBR IEC 60060-1, Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio
- ABNT NBR NM 87, Aço carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química

4.3 Norma técnica internacional

- 
- ASTM A36/A36M, Standard specification for carbon structural steel
 - ASTM A90/A90M, Standard test method for weight [mass] of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings
 - ASTM A239, Standard practice for locating the thinnest spot in a zinc (galvanized) coating on iron or steel articles
 - ASTM B6, Standard specification for zinc
 - ASTM B117, Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus
 - ASTM B498/B498M, Standard specification for zinc-coated (galvanized) steel core wire for use in overhead electrical conductors
 - ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
 - ASTM D638, Standard test method for tensile properties of plastics
 - ASTM D3418, Standard test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry
 - ASTM E536, Standard test methods for chemical analysis of zinc and zinc alloys
 - ASTM E1252, Standard practice for general techniques for obtaining infrared spectra for qualitative analysis
 - ASTM G87, Standard practice for conducting moist SO₂ tests
 - IEC 60060-1, High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements
 - 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 60811-501, Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 501: Mechanical tests - Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds
- IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
- ISO 4650, Rubber - Identification - Infrared spectrometric methods
- ISO 4892-2, Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps
- ISO 752, Zinc ingots
- ISO 1043-1, Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 1: Basic polymers and their special characteristics
- ISO 3815-1, Zinc and zinc alloys - Part 1: Analysis of solid samples by optical emission spectrometry
- ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests
- ISO 11357-1, Plastics - Differential scanning calorimetry (DSC) - Part 1: General principles
- ISO 22479, Corrosion of metals and alloys - Sulfur dioxide test in a humid atmosphere (fixed gas method)

NOTAS:

- 
- I. 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;
 - II. 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;
 - III. 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;
 - IV. 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 - Ministério da Saúde
 - MTE - Ministério de Estado do Trabalho e Emprego
 - 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
- ISO - International Standardization Organization

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 6547 e ABNT NBR 16051, complementada pelos seguintes termos:

5.1 Material pré-formado

Conjunto de varetas conformadas helicoidalmente, cuja função é a fixação, amarração e sustentação de condutores, cordoalhas e arames.

5.1.1 Seccionador pré-formado de cerca (SFP)

Acessório destinado ao seccionamento de cercas de arame farpado ou liso, evitando a energização acidental do restante da mesma, quando do contato acidental com os cabos da rede.

5.1.2 Isolador

Componente do seccionador pré-formado de cerca cuja função é garantir os níveis de tensão suportáveis estabelecidos para o conjunto (alça pré-formada e isolador).


5.1.3 Vareta

Fio ou vergalhão que constitui os seccionadores pré-formados, a serem aplicados helicoidalmente sobre condutores, cordoalhas ou arame de cerca.

5.2 Código de cor

Marca colorida destinada a identificar o arame farpado/liso ao qual deve ser aplicado o pré-formado e a indicar o início de aplicação deste.

5.3 Comprimento



Comprimento do pré-formado em sua configuração final após aplicado.

5.4 Dezincificação

Corrosão de uma liga contendo zinco (usualmente latão), que envolve a perda do zinco e deixa um resíduo superficial, ou depósito de um ou mais componentes menos ativos (usualmente cobre).

5.5 Redes e linhas de distribuição

Conjunto de estruturas, utilidades, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em baixa, média ou alta tensão de distribuição.

5.6 Sentido de encordoamento

Sentido para a direita (horário) segundo o qual os fios, ao passarem pela parte superior da coroa externa do condutor, afastam-se de um observador que olhe na direção do eixo do condutor ou, sentido para a esquerda (anti-horário), quando os fios se aproximam do observador.


5.7 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.

5.8 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.

5.9 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 conforme a 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

7.1 Condições do serviço

Os seccionadores pré-formados 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/m²), 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/m², 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 à cerca ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

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:

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

7.3 Acondicionamento

Os seccionadores pré-formados devem ser acondicionados em container apropriado (caixa para transporte), com no máximo de 100 (cem) unidades e com massa-bruta não superior 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 seccionadores 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>

NOTAS:

VI. A embalagem quando confeccionada em madeira, a mesma:

- Devem ter qualidade no mínimo igual à do pinus de segunda e certificada pelo IBAMA;

- Não devem conter substâncias ou produtos passíveis de agredir o meio ambiente quando do descarte ou reaproveitamento dessas embalagens.


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 do material pré-formado (tipo e/ou modelo, material de composição, classe de tensão (kV), quantidade etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa-bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR 16051 / ABNT NBR 16052;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

VIII. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;

- 
- IX. O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar 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 seccionadores pré-formados, 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 seccionadores pré-formados, 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 a validade das licenças de operação das unidades industriais e de transporte dos fornecedores e subfornecedores junto aos órgãos oficiais de controle ambiental.

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, conforme 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.

Quando o fornecedor utilizar madeira em suas embalagens, o mesmo deverá apresentar as informações referente ao tipo de madeira utilizada nas embalagens, seu respectivo tratamento preservativo e os efeitos desses componentes no ambiente, quando de sua disposição final (descarte).

7.5 Expectativa de vida útil

Os seccionadores pré-formados 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.

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 conforme a 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 seccionadores pré-formados em obras particulares para incorporação ao patrimônio da Energisa que atendam as 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, materiais 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 seccionadores pré-formados 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 seccionadores pré-formados pode ser consultada no site da Energisa, através do link abaixo:

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

7.8 Manual de instruções

Os seccionadores pré-formados 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 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) Catálogos e outras informações pertinentes;
- b) Desenho técnicos detalhado;
- c) Quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1.

Ademais, o fornecedor deve providenciar uma cópia, em língua portuguesa, com as medidas expressas no sistema métrico decimal, dos desenhos relacionados a seguir:

- a) Tipo e código do fabricante;
- b) Desenhos dimensionais do material com vistas frontal, lateral e superior, com legenda e código, a função e descrição dos componentes;
- c) Desenhos detalhados da identificação;
- d) Cópia dos manuais de instrução, cobrindo instalação e manutenção do equipamento.

Quando os seccionadores pré-formados 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 seccionadores pré-formados são divididos conforme Figura 1.



Figura 1 - seccionadores pré-formados para cerca

8.1 Material

8.1.1 Alças pré-formadas

As alças pré-formadas devem ser confeccionadas a partir de fios de aço carbono 1050 a 1070, conforme ABNT NBR NM 87 ou ASTM A36/A36M, e deve atender aos seguintes requisitos, quando revestidas em zinco:

- Tensão de ruptura mínima: 125 daN/mm²;
- Alongamento mínimo: 3,0 % em 250 mm.

As varetas de aço carbono deverão ser revestidas em zinco por imersão a quente deve atender à classe 2 ou B da ABNT NBR 6756 ou ASTM B498/B498M, com relação à massa e espessura mínima da camada de zinco.

NOTA:

XV. Não será aceito, em hipótese alguma, varetas de aço-carbono revestidas por eletrodeposição.

O material abrasivo utilizado na parte interna do material pré-formado deve ser óxido de zinco, de alto teor de pureza (no mínimo de 99 %), com tamanho de grão compatível com o projeto do material pré-formado.

8.1.2 Isolador do seccionador de cerca

O isolador do seccionador deve ser confeccionado em poliamida reforçada com fibra de vidro ou em polietileno de alta densidade (PEAD), de boa qualidade, resistentes aos trilhamento elétrico e radiação ultravioleta (UV), umidade, variações de temperatura, impactos mecânicos, devendo conter agentes químicos antidegradantes de maneira a assegurar total resistência à ação de agentes corrosivos e biológicos tais como insetos, roedores, aves e fungos.

NOTA:

XVI. Não serão aceitas, em hipótese alguma, matéria-prima proveniente de reciclagem ou espaçadores com reforços estruturais de composição metálica.

8.2 Característica construtiva

Os seccionadores pré-formados devem possuir formato e dimensões conforme Desenho 1 e Tabela 1.

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

8.3 Acabamento

8.3.1 Alças pré-formadas

As varetas de fios devem apresentar superfícies contínuas, uniformes e isenta de quaisquer imperfeições, devendo conter na parte interna material abrasivo a base de óxido de alumínio para aumentar o agarramento sobre o condutor.

As extremidades das varetas pré-formadas devem receber acabamento do tipo lixado.

As varetas dos seccionadores pré-formados devem ser uniformemente agrupadas e formadas em hélices no sentido anti-horário (à esquerda).

Quanto ao aspecto visual as partes zincadas devem estar isentas de áreas não revestidas, irregularidades tais como inclusões de fluxos, de borras e outros incompatíveis para o emprego previsto do material pré-formado.

NOTAS:

XVII. Não deverá ocorrer excesso de cola e pó abrasivo nas varetas.

XVIII. Eventuais diferenças de brilho, cor ou cristalização não são consideradas defeito.

8.3.2 Isolador do seccionador de cerca

Os isoladores do seccionador não devem apresentar fissuras, rebarbas, bolhas, estrias, ou inclusões de materiais estranhos ou quaisquer outras imperfeições que comprometa o seu desempenho.

Os isoladores do seccionador devem ser produzidos nas cores branco, cinza ou bege.

8.4 Identificação

8.4.1 Alças pré-formadas

A vareta componente deve possuir uma etiqueta adesiva de identificação individual contendo, de forma legível e indelével, no mínimo o seguinte:

- a) Nome do produto;
- b) Marca ou nome do fabricante;
- c) Tipo ou modelo de referência do seccionador;

- d) Tipo do arame e intervalo de diâmetro para aplicação;
- e) Mês e ano de fabricação;
- f) Código de rastreabilidade;
- g) Marca para identificação do diâmetro do arame aplicável e o ponto de início de aplicação “A” indicada por meio de códigos de cores no corpo do seccionador, como mostrada nesta figura.

8.4.2 Isolador do seccionador de cerca

O isolador do seccionador deve ser gravado em seu corpo, de forma legível e indelével, no mínimo o seguinte:

- a) Marca ou nome do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação do isolador;
- c) Símbolo do ciclo de Mobius.

NOTA:

- XIX. 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 2. O uso de um texto explicativo é opcional.



Figura 2 - Símbolo de ciclo de Mobius.

8.5 Característica elétrica

O seccionador pré-formado deve suportar tensão suportável a 60 Hz, durante 1,0 minuto, conforme Tabela 1.

8.6 Característica mecânica

O seccionador pré-formado, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo “F” conforme Tabela 1, sem ruptura, quando ensaiado de acordo com o indicado na Figura 3:




Figura 3 - Detalhe para execução do ensaio

9 INSPEÇÃO E ENSAIOS


9.1 Generalidades


- a) Os materiais devem ser submetidos à inspeção e ensaios em fábrica, conforme a 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 conforme a 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) 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:

- XX. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa do Brasil para se comunicarem com os representantes da Energisa durante as inspeções, em qualquer época e no local designado.

9.2 Relação de 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 identificação da matéria prima, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaios mecânicos da alça pré-formada, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio mecânico do isolador do seccionador, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio do revestimento do zinco, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de tensão suportável a frequência industrial, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de intemperismo artificial, conforme item 9.3.9;
- h) Ensaio de resistência a propagação de chama, conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 9.3.11.

9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

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

- a) Inspeção geral, conforme item 9.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 9.3.2;
- c) Ensaio de identificação da matéria prima, conforme item 9.3.3;

- d) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 9.3.4;
- e) Ensaio mecânico da alça pré-formada, conforme item 9.3.5;
- f) Ensaio mecânico do isolador do seccionador, conforme item 9.3.6;
- g) Ensaio do revestimento do zinco, conforme item 9.3.7;
- h) Ensaio de radiografia digitalizada ou computadorizada, conforme item 9.3.12.

9.2.3 Ensaios especiais (E)

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

- a) Ensaio de identificação da matéria prima, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio mecânico da alça pré-formada, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio mecânico do isolador do seccionador, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio do revestimento do zinco, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de tensão suportável a frequência industrial, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de intemperismo artificial, conforme item 9.3.9;
- h) Ensaio de resistência a propagação de chama, conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 9.3.11;
- j) Ensaio de radiografia digitalizada ou computadorizada, conforme item 9.3.12;
- k) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme item 9.3.13.

9.3 Descrição dos ensaios

9.3.1 Inspeção geral



O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

- a) Existência de todos os componentes relacionados;
- b) Acabamento, conforme item 8.3;
- c) Acondicionamento, conforme item 7.3;
- d) Identificação, conforme item 8.4;
- e) Existência de material abrasivo e sentido do encordoamento.

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, conforme Desenho 1 e Tabela 1:

- Isolador do seccionador de cerca;
- Varetas componentes.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de apresentar não-conformidade desse requisito determinará a sua rejeição.

9.3.3 Ensaio de identificação da matéria prima

Este ensaio deve ser aplicado exclusivamente aos compostos poliméricos.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da:

- Termogravimétrica de polímeros (TGD), conforme ISO 11358-1; ou
- Calorimetria de varredura diferencial (DSC), conforme ABNT NBR 13977 ou ASTM D3418 ou ISO 11357-6; ou
- Espectrometria por infravermelho (IR), conforme ASTM E1252 ou ISO 4650.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-atendimentos aos requisitos informados pelo fabricante.

NOTA:

XXI. Para o ensaio de recebimento, será aceito relatório de ensaio emitidos pelo (s) subfornecedor (es), com prazo máximo de 12 (doze) meses, desde que comprovada no documento a rastreabilidade do lote.

9.3.4 Ensaio de determinação da composição química

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.

9.3.4.1 Aço-carbono

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 6756 ou ASTM B498/B498M.

Constitui falha, se a amostra apresentar de composição químicas diferentes de aço carbono 1050 a 1070.

9.3.4.2 Zinco

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM E536 ou ISO 3815-1.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de classificação da composição química em desconformidade com o item 8.1.1.

9.3.5 Ensaios mecânicos da alça pré-formada

9.3.5.1 Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 16051.



Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Escorregamento do condutor, cordoalha ou arame de cerca; ou
- Deformação permanente do material pré-formado na parte que envolve o condutor; ou
- Ruptura do material pré-formado, para qualquer um dos valores de cargas dos estados inicial, médio e final.

9.3.5.2 Ensaio de carga cíclica

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 16051.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Escorregamento do condutor, cordoalha ou arame de cerca; ou
- Deformação permanente do material pré-formado na parte que envolve o condutor; ou
- Ruptura do material pré-formado, para qualquer um dos valores de cargas dos estados inicial, médio e final.

9.3.5.3 Ensaio de vibração

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 16051.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Escorregamento do condutor, cordoalha ou arame de cerca; ou
- Deformação permanente do material pré-formado na parte que envolve o condutor; ou
- Ruptura do material pré-formado, para qualquer um dos valores de cargas dos estados inicial, médio e final.

9.3.6 Ensaio mecânico do isolador do seccionador

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 17173-1 ou IEC 60811-501 ou ASTM D638, e estar em conformidade com ABNT NBR 16094.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de:

- Tensão de ruptura: inferiores aos valores estabelecidos na Tabela 1;
- Alongamento de ruptura: superiores à 25 %.

9.3.7 Ensaio do revestimento do zinco

Este ensaio se aplica exclusivamente as alças pré-formadas.

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.

9.3.7.1 Ensaio de massa por unidade de área

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7397 ou ASTM A90/A90M.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados na ABNT NBR 16051.

9.3.7.2 Ensaio de aderência da camada

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7398 ou ASTM B571.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de escamação ou deslocamento da camada de revestimento.

NOTA:

- XXII. As perdas ou desprendimentos, durante o ensaio de enrolamento, de pequenas partículas de zinco na superfície, provenientes do polimento mecânico da superfície dos fios galvanizados não podem ser considerados causa de rejeição.

9.3.7.3 Ensaio de uniformidade da camada

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7400 ou ASTM A239.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados na ABNT NBR 16051.

9.3.8 Ensaio de tensão suportável a frequência industrial

Este ensaio se aplica exclusivamente aos isoladores de cerca.

9.3.8.1 A seco

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR IEC 60060-1 ou IEC 60060-1, e estar em conformidade com a ABNT NBR 16051.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva ou perfuração durante o ensaio.

9.3.8.2 Sob chuva

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR IEC 60060-1 ou IEC 60060-1, e estar em conformidade com a ABNT NBR 16051.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de descarga disruptiva ou perfuração durante o ensaio.

9.3.9 Ensaio de intemperismo artificial

Este ensaio se aplica exclusivamente aos isoladores de cerca.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM G155 (ciclo 1) ou ISO 4892-2, e estar em conformidade com a ABNT NBR 16051.

Após o ensaio de intemperismo artificial, deve ser executado o ensaio mecânico do isolador do seccionador (item 9.3.6).

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de variação dos valores de tensão de ruptura e alongamento forem superiores à 25 %.

9.3.10 Ensaio de resistência a propagação de chama

Este ensaio se aplica exclusivamente aos isoladores de cerca.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 16051.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não extinção da chama e/ou não atender ao ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura.

9.3.11 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

Este ensaio se aplica exclusivamente as alças pré-formadas.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 17088 ou ASTM B117 ou ISO 9227, e estar em conformidade com a ABNT NBR 16051, com período mínimo 700 horas.

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

NOTA:

- XXIII. 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.

9.3.12 Ensaio de radiografia digitalizada ou computadorizada

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 16094.

Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de:

- Quaisquer tipos de descontinuidade;
- Presença de partes metálicas.

NOTA:

XXIV. Este ensaio poderá ser substituído, mediante aprovação prévia da Energisa, pelo ensaio de fatiamento, em conformidade com os procedimentos estabelecidos pela ABNT NBR 16094.

9.3.13 Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre

Este ensaio se aplica exclusivamente as alças pré-formadas.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 8096 ou ASTM G87 ou ISO 22479, com um mínimo de 5 (cinco) ciclos.

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


NOTA:

XXV. 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.

9.4 Relatórios 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.

10 PLANO DE AMOSTRAGEM

10.1 Ensaios de tipo e especial

O plano de amostragem para os ensaios de tipo e especial deve seguir as orientações da ABNT NBR 16051 e demais normas indicadas.



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

10.2 Ensaios de recebimento

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.

10.2.1 Ensaio de radiografia digitalizada ou computadorizada

O plano de amostragem para os ensaios de radiografia digitalizada ou computadorizada de um lote está estabelecido em 100 % para o produto acabado.

NOTA:

XXVI. Em caso de substituição do ensaio de radiografia digitalizada ou computadorizada pelo ensaio de fatiamento, o plano de amostragem para o ensaio deve ser 3 (três) amostras a cada 100 unidades do lote.

10.2.2 Demais ensaios


O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 1 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.

11 ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO

11.1 Ensaios de tipo e especial

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 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 1;
- 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

13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/09/2021	0.0	<ul style="list-style-type: none">Desmembramento da ETU-116.
01/02/2023	1.0	<ul style="list-style-type: none">Revisão geral.
01/02/2024	2.0	<ul style="list-style-type: none">Inclusão de ensaios internacionais;Separação dos ensaios de revestimento e composição química;Alteração da Tabela 2.
01/04/2025	3.0	<ul style="list-style-type: none">Revisão geral.

14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entrará em vigor na data de 01/08/2025 e revogará todas as documentações anteriores do grupo Energisa.

15 TABELAS

TABELA 1 - Característica técnica do seccionador pré-formado de cerca (SFP)



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Tipo de Arame	Alça pré-formada						Isolador				
		Intervalo de diâmetro para aplicação		Dimensões			Código de cor	Dimensões		Ruptura Mínima	Tensão suportável a 60 Hz (1 min) mínima	
		Mínimo	Máximo	Varetas		L (± 25)		d (± 1)	e (± 0,5)		A seco	Sob Chuva
		(mm)		N.º	φD	(mm)	“A”	(mm)		(daN)	(kV)	
90584	Farpado	3,26	4,11	4 (2+2)	2,18	650	Verde	65	6,0	450	35	15
90954	Liso	2,60	3,00			800	Amarelo	75	12	900		

TABELA 2 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento

Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> Inspeção geral; Verificação dimensional. 				<ul style="list-style-type: none"> Ensaio mecânicos. 				<ul style="list-style-type: none"> Ensaio do revestimento; Determinação da composição química; Identificação da matéria prima. 			
	Amostragem dupla e normal Nível de inspeção I NQA 1,5 %				Amostragem dupla e normal Nível de inspeção S4 NQA 1,5 %				Amostragem dupla e normal Nível de inspeção S4 NQA 4,0 %			
	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.			Seq.	Tam.			Seq.	Tam.		
2 a 15	-	2	0	1	-	2	0	1	-	2	0	1
16 a 25	-	2	0	1	-	2	0	1	-	2	0	1
26 a 90	-	3	0	1	-	3	0	1	-	3	0	1
91 a 150	-	5	0	1	-	5	0	1	-	5	0	1
151 a 280	1 ^a	8	0	2	-	8	0	1	1 ^a	8	0	2
	2 ^a		1	2					2 ^a		1	2

TABELA 2 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento - Continuação

Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> Inspeção geral; Verificação dimensional. 				<ul style="list-style-type: none"> Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura. 				<ul style="list-style-type: none"> Ensaio do revestimento; Determinação da composição química. 			
	Amostragem dupla e normal Nível de inspeção I NQA 1,5 %				Amostragem dupla e normal Nível de inspeção S4 NQA 1,5 %				Amostragem dupla e normal Nível de inspeção S4 NQA 4,0 %			
	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.			Seq.	Tam.			Seq.	Tam.		
281 a 500	1 ^a	13	0	2	-	8	0	1	1 ^a	8	0	2
	2 ^a		1	2					2 ^a		1	2
501 a 1.200	1 ^a	20	0	3	1 ^a	13	0	2	1 ^a	13	0	3
	2 ^a		3	4	2 ^a		1	2	2 ^a		3	4
1.201 a 3.200	1 ^a	32	1	4	1 ^a	20	0	3	1 ^a	20	1	4
	2 ^a		4	5	2 ^a		3	4	2 ^a		4	5
3.201 a 5.000	1 ^a	50	2	5	1 ^a	20	0	3	1 ^a	20	1	4
	2 ^a		6	7	2 ^a		3	4	2 ^a		4	5

Legenda:

Seq. - Sequência de ensaios das amostras;

Tam. - Tamanho das amostras;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 3 - Relação dos ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaio
9.3.1	Inspeção geral	RE
9.3.2	Verificação dimensional	RE
9.3.3	Ensaio de identificação da matéria prima	T / RE / E
9.3.4	Ensaio de determinação da composição química	T / RE / E
9.3.5	Ensaio mecânicos da alça pré-formada	T / RE / E
9.3.6	Ensaio mecânico do isolador do seccionador	T / RE / E
9.3.7	Ensaio do revestimento do zinco	T / RE / E
9.3.8	Ensaio de tensão suportável a frequência industrial	T / E
9.3.9	Ensaio de intemperismo artificial	T / E
9.3.10	Ensaio de resistência a propagação de chama	T / E
9.3.11	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	T / E
9.3.12	Ensaio de radiografia digitalizada ou computadorizada	RE / E
9.3.13	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	E

Legenda:

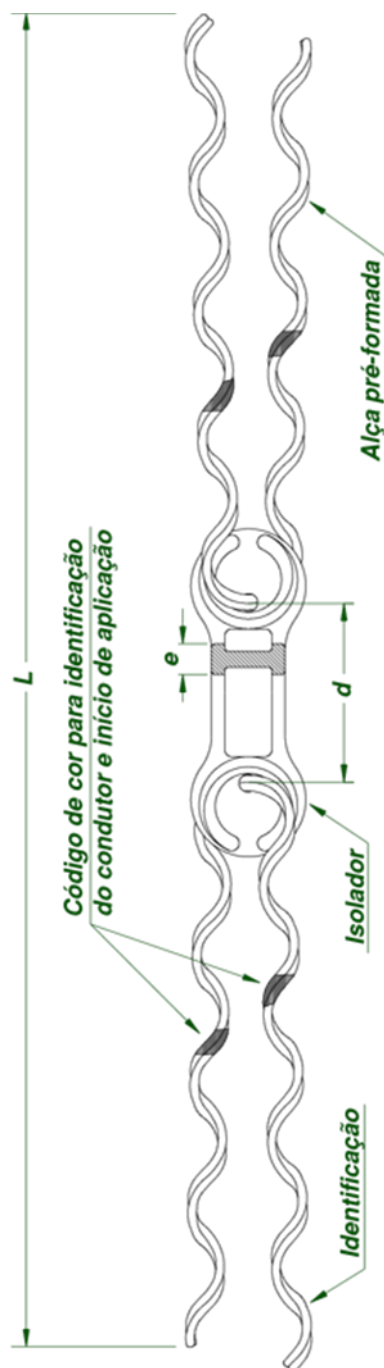
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

16 DESENHOS

DESENHO 1 - Característica dimensional do seccionador pré-formado de cerca (SFP)



NOTA:

- I. As cotas estão estabelecidas na Tabela 1.

17 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

SECCIONADOR PRÉ-FORMADO

Nome do Fabricante:

Número da Licitação:

Número da Proposta:


Item	Descrição	Característica / Unidade
1	Tipo/modelo do fabricante:	
2	Código do material:	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Material:	
3.1	a) Vareta:	
3.2	b) Revestimento:	
3.3	c) Material abrasivo:	
3.4	d) Isolador:	
4	Característica dimensional:	
4.1	a) Número de varetas:	
4.2	b) Diâmetro da vareta:	mm
4.3	c) Comprimento total da vareta	mm
4.4	d) Intervalo de diâmetro para aplicação	mm
4.5	e) Seção dos condutores aplicáveis:	
4.5.1	• Máxima:	mm ² /AWG/MCM
4.5.2	• Mínima:	mm ² /AWG/MCM
4.6	f) Espessura da camada de revestimento:	µm
4.7	g) Isolador:	mm
4.8	h) Massa individual:	kg
5	Capacidade mecânica:	

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

Item	Descrição	Característica / Unidade
5.1	a) Nominal:	daN
5.2	b) Ruptura:	daN
5.3	c) Escorregamento:	daN
6	Característica elétrica	
6.1	a) Tensão suportável a 60 Hz (1 min) mínima	
6.1.1	• A seco:	kV
6.1.2	• Sob chuva:	kV
7	Código de identificação de cores:	
8	Embalagem:	
8.1	a) Tipo e material da embalagem:	
8.2	b) Número de unidades por caixa:	
8.3	c) Massa total:	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;



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

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

