

*Barramento múltiplo isolado para
redes secundarias subterrâneas até
1,0 kV*

ESA | DENG | NRM-647 | 2024

Especificação Técnica Unificada

ETU - 171.1

Versão 1.0 - Janeiro / 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 barramento de derivação (BMD), isolados (BMI), confeccionado em material polimérico, aplicáveis aos condutores de linhas e redes de distribuição subterrâneas (RDS), em classe de tensão até 1,0 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 edição desta Especificação Técnica é a versão 1.0, datada de janeiro de 2025.

Cataguases - MG., Janeiro 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-171.1 (versão 1.0)

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 REGULAMENTAÇÃO FEDERAL	9
4.2	NORMAS TÉCNICAS NACIONAIS.....	10
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAIS	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	16
5.1	CONECTOR.....	16
5.1.1	Barramento múltiplo isolado (BMI)	17
5.1.2	Conector isolado	17
5.1.3	Conector de tração reduzida	17
5.1.4	Conector resistente ao ambiente.....	17
5.2	CONDUTOR DERIVAÇÃO	17
5.3	CONDUTOR PRINCIPAL	17
5.4	EROSÃO.....	17
5.5	FISSURA	17
5.6	FLAMABILIDADE	18
5.7	REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA (RDS)	18
5.8	ENSAIOS DE PROJETO	18
5.9	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	18
5.10	ENSAIOS DE TIPO	18
5.11	ENSAIOS ESPECIAIS	19
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	19
7	CONDIÇÕES GERAIS	19
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO	19
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	20
7.3	ACONDICIONAMENTO	21
7.4	MEIO AMBIENTE	24
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	25
7.6	GARANTIA	25
7.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA	25
7.8	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	26
7.9	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	27
8	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	28

8.1	MATERIAL.....	28
8.1.1	Conector interno	28
8.1.2	Invólucro externo	29
8.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	30
8.3	ACABAMENTO	30
8.4	IDENTIFICAÇÃO	30
8.5	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.....	31
8.6	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	32
9	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	32
9.1	GENERALIDADES	32
9.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	36
9.2.1	Ensaio de projeto (P)	36
9.2.2	Ensaio de tipo (T)	37
9.2.3	Ensaio de recebimento (RE)	38
9.2.4	Ensaio especiais (E)	38
9.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	39
9.3.1	Inspeção geral	39
9.3.2	Verificação dimensional.....	39
9.3.3	Ensaio de identificação da matéria prima.....	40
9.3.4	Ensaio de verificação da resistência ao trilhamento e erosão	40
9.3.5	Ensaio de medição da temperatura de fusão	40
9.3.6	Ensaio de permissividade relativa	41
9.3.7	Ensaio de medição da temperatura de fragilização.....	41
9.3.8	Ensaio mecânicos do composto	41
9.3.9	Ensaio mecânicos do composto - após ensaio de envelhecimento em estufa a ar	41
9.3.10	Ensaio mecânicos e elétricos do composto - após ensaio de envelhecimento em câmara de ultravioleta (UV)	42
9.3.11	Ensaio de dureza	42
9.3.12	Ensaio de flamabilidade.....	43
9.3.13	Ensaio mecânicos	43
9.3.13.1	Ensaio de arrancamento do condutor de derivação	43
9.3.13.2	Ensaio de aplicação de torque.....	43
9.3.13.3	Ensaio de impacto em baixa temperatura	43
9.3.14	Ensaio de tensão dielétrica.....	44
9.3.15	Ensaio de estanqueidade.....	44
9.3.16	Ensaio de montagem em baixa temperatura.....	44
9.3.17	Ensaio ambiental.....	44
9.3.17.1	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	44
9.3.17.2	Ensaio de corrosão por exposição à atmosfera de gás	45
9.3.17.3	Ensaio de imersão	45

9.3.18	Ensaio de envelhecimento	45
9.3.18.1	Climático.....	45
9.3.18.2	Elétrico.....	46
9.3.19	Ensaio de determinação da composição química da liga metálica	46
9.3.20	Ensaio de condutividade da liga metálica	46
9.3.21	Ensaio de medição da resistência elétrica	47
9.3.22	Ensaio de aquecimento.....	47
9.3.23	Ensaio de medição da espessura da camada de revestimento	47
9.3.23.1	Camada de estanho	47
9.3.23.2	Camada de prata	48
9.3.24	Ensaio de curto-circuito.....	48
9.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS	48
10	PLANOS DE AMOSTRAGEM	49
10.1	ENSAIOS DE PROJETO, TIPO E ESPECIAIS	49
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	49
11	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO.....	50
11.1	ENSAIOS DE PROJETO, TIPO E ESPECIAIS	50
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	50
12	NOTAS COMPLEMENTARES	51
13	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	51
14	VIGÊNCIA.....	51
15	TABELAS.....	52
	TABELA 1 - Característica técnica do barramento múltiplo isolado (BMI) para redes subterrâneas.....	52
	TABELA 2 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento	53
	TABELA 3 - Relação dos ensaios	55
16	DESENHOS	56
	DESENHO 1 - Característica dimensional do barramento múltiplo isolado (BMI) para redes subterrâneas	56
17	ANEXOS.....	57
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	57
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	60

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos, tanto mecânicos quanto elétricos, exigidos para a fabricação, ensaios e recebimento de barramento de derivação (BMD), isolados (BMI), confeccionado em material polimérico, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se à montagem de estruturas para linhas e redes de distribuição subterrânea (RDS), em classe de tensão até 1,0 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 linhas de distribuição em alta e média tensão (LDAT/LDMT), subestações de distribuição (SED).


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):

- EN 50483-4, Test requirements for low voltage aerial bundled cable accessories - Part 4: Connectors



Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, os barramentos múltiplos isolados devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, 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
- Norma Regulamentadora N.º 33 (NR-33), Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados


4.2 Normas técnicas nacionais


- ABNT IEC TR 62039, Guia de seleção de materiais poliméricos para uso externo sob alta tensão
- 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 IEC TS 62073, Guia da medição da hidrofobicidade nas superfícies de isoladores


- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 5474, Conector elétrico - Terminologia
- ABNT NBR 7307, Fios e cabos elétricos - Ensaio de fragilização
- ABNT NBR 10296, Material isolante elétrico - Avaliação da resistência ao trilhamento elétrico e erosão sob severas condições ambientais - Método de ensaio
- ABNT NBR 11788, Conectores de alumínio para ligações aéreas de condutores elétricos em sistemas de potência
- 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 14070, Alumínio e suas ligas - Métodos de análises químicas
- ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)
- ABNT NBR ISO 724, Rosca métrica ISO de uso geral - Dimensões básicas
- ABNT NBR 17173-2, Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 2: Métodos para aplicação geral - Métodos de envelhecimento térmico

4.3 Norma técnica internacionais

- ANSI C119.4, Electric connectors - Connectors for use between aluminum-to-aluminum and aluminum-to-copper conductors designed for normal operation at or below 93 °C and copper-to-copper conductors designed for normal operation at or below 100 °C

- 
- ASTM B26/B26M, Standard specification for aluminum-alloy sand castings
 - ASTM B179, Standard specification for aluminum alloys in ingot and molten forms for castings from all casting processes
 - ASTM B545, Standard specification for electrodeposited coatings of tin
 - ASTM B700, Standard specification for electrodeposited coatings of silver for engineering use
 - ASTM D150, Standard test methods for AC loss characteristics and permittivity (dielectric constant) of solid electrical insulation
 - ASTM D412, Standard test methods for vulcanized rubber and thermoplastic elastomers - Tension
 - ASTM D573, Standard test method for rubber - Deterioration in an air oven
 - ASTM D746, Standard test method for brittleness temperature of plastics and elastomers by impact
 - ASTM D2240, Standard test method for rubber property-durometer hardness
 - ASTM D2303, Standard test methods for liquid-contaminant, inclined-plane tracking and erosion of insulating materials
 - ASTM D3418, Standard test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry
 - ASTM E1004, Standard test method for determining electrical conductivity using the electromagnetic (eddy current) method
 - ASTM E1252, Standard practice for general techniques for obtaining infrared spectra for qualitative analysis

- 
- ASTM E3061, Standard test method for analysis of aluminum and aluminum alloys by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (performance based method)
 - ASTM G155, Standard practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials
 - EN 50483-1, Test requirements for low voltage aerial bundled cable accessories
 - EN 50483-5, Test requirements for low voltage aerial bundled cable accessories - Part 5: Electrical ageing test
 - EN 50483-6, Test requirements for low voltage aerial bundled cable accessories - Part 6: Environmental testing
 - IEC 60243-1, Electric strength of insulating materials - Test methods - Part 1: Tests at power frequencies
 - IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
 - IEC 60587, Electrical insulating materials used under severe ambient conditions - Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion
 - IEC 60695-11-10, Fire hazard testing - Part 11-10: Test flames - 50 W horizontal and vertical flame test methods
 - 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 60811-401, Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 401: Miscellaneous tests - Thermal ageing methods - Ageing in an air oven
 - IEC 60811-411, Electric and optical fibre cables - Test methods for non-metallic materials - Part 411: Miscellaneous tests - Low-temperature brittleness of filling compounds
 - IEC 61238-1-1, Compression and mechanical connectors for power cables - Part 1-1: Test methods and requirements for compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 1 kV ($U_m = 1, 2$ kV) tested on non-insulated conductors
 - IEC TR 62039, Selection guidelines for polymeric materials for outdoor use under HV stress
 - IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
 - IEC TS 62073, Guidance on the measurement of hydrophobicity of insulator surfaces
 - IEEE 957, IEEE Guide for cleaning insulators
 - ISO 724, ISO general purpose metric screw threads - Basic dimensions
 - ISO 868, Plastics and ebonite - Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)
 - ISO 1043-1, Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 1: Basic polymers and their special characteristics

- ISO 2093, Electroplated coatings of tin - Specification and test methods
- ISO 4521, Metallic and other inorganic coatings - Electrodeposited silver and silver alloy coatings for engineering purposes - Specification and test methods
- ISO 4650, Rubber - Identification - Infrared spectrometric methods
- ISO 4892-2, Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps
- ISO 11357-1, Plastics - Differential scanning calorimetry (DSC) - Part 1: General principles
- ISO 11358-1, Plastics - Thermogravimetry (TG) of polymers - Part 1: General principles
- UL 94, Test for flammability of plastics for parts in devices and appliances

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 - Ministério da Saúde
- MTE - Ministério de Estado do Trabalho e Emprego
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- EN - European Standardization
- IACS - International Annealed Copper Standard
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
- ISO - International Standardization Organization
- UL - Underwriters Laboratories

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460 e ABNT NBR 5474, complementada pelos seguintes termos:

5.1 Conector



Dispositivo eletromecânico que faz ligação elétrica de condutores, entre si e/ou a uma parte condutora de um equipamento, transmitindo ou não força mecânica e conduzindo corrente elétrica.

5.1.1 Barramento múltiplo isolado (BMI)

Conector secundário submersível provido de barra interna que possibilita diversas derivações.

5.1.2 Conector isolado

Conector envolvido parcial ou totalmente por material isolante.

5.1.3 Conector de tração reduzida

Conector que transmite forças mecânicas reduzidas em relação às forças de ruptura dos condutores que interliga.

5.1.4 Conector resistente ao ambiente

Conector dotado de proteção especial contra meio ambiente agressivo.

5.2 Condutor derivação

Condutor elétrico ligado a um condutor principal.


5.3 Condutor principal

Condutor elétrico contínuo do qual outros condutores podem ser derivados.

5.4 Erosão

Degradação irreversível e não condutiva da superfície do material polimérico que ocorre por perda de material, podendo ser uniforme, localizada ou ramificada.

5.5 Fissura



Abertura na superfície do composto polimérico, na qual se pode distinguir a separação entre as bordas.

5.6 Flamabilidade

Comportamento do material na presença do fogo.

5.7 Rede de distribuição subterrânea (RDS)

Rede de distribuição cuja alimentação é através de alimentador subterrâneo saindo da subestação.

5.8 Ensaios de projeto

Os ensaios de projeto têm como objetivo verificar as principais características dos polímeros utilizados no projeto do material.

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 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.

5.10 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.

5.11 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

7.1 Condições do serviço

Os barramentos múltiplos isolados 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) Umidade relativa do ar até 100 %, conforme IEC 60721-2-1;
- d) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros, conforme IEC 60721-2-2;
- e) Classe de severidade de poluição local (SPS): leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1;
- f) Vibrações insignificantes devido a causas externas aos conectores ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1;
- g) Diretamente enterrados ou submersos, intermitente ou continuamente, com até 3.000 milímetros (mm);
- h) Condições em regime permanente: temperatura no condutor, em regime permanente, não pode ultrapassar 90 °C para a isolação.
- i) Condições em regime de sobrecarga: temperatura no condutor, em regime de sobrecarga, não pode ultrapassar 130 °C para a isolação.
- j) Condições em regime de curto-circuito: temperatura no condutor, em regime de curto-circuito, não pode ultrapassar 250 °C para a isolação.

NOTAS:

- VI. A duração em regime de sobrecarga não pode superar 100 (cem) horas, durante 12 (doze) meses consecutivos, nem 500 (quinhentas) horas, durante a vida do cabo;
- VII. A duração em regime de curto-circuito não pode ser superior a 5,0 (cinco) segundos.

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:

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


7.3 Acondicionamento

Os barramentos múltiplos isolados devem ser embalados em forma de kit, contendo:

- a) Barramento múltiplo isolado;
- b) Adaptador de cabo, em quantidade necessária para instalação dos cabos, quando aplicável;
- c) Bisnaga de lubrificante de silicone;
- d) Instrução de montagem.

O kit deve ser embalado individualmente, em sacos ou cápsulas de material termoplástico transparente (polietileno) lacrados, contendo externamente, de forma legível e indelével, as seguintes indicações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Condutor principal: Diâmetro nominal (mm^2) ou seção nominal (mm), do menor e maior cabo aplicável;


- 
- c) Condutor derivação: Diâmetro nominal (mm²) ou seção nominal (mm), do menor e maior cabo aplicável;
 - d) Nível de isolamento (kV).
 - e) Data de fabricação (MM/AAAA).

Os sacos plásticos contendo os barramentos múltiplos isolados devem ser acondicionados em 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 conectores 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:

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

Cada volume deve ser identificado, de forma legível e indelével e contendo 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 barramentos múltiplos isolados (tipo/modelo, quantidade, código dos fabricantes, código Energisa, nível de tensão (kV), condutores aplicáveis (mm) etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) EN 50483-4;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

- X. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;
- XI. 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 barramentos múltiplos isolados, 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 barramentos múltiplos isolados, 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 barramentos múltiplos isolados 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:

XII. 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 barramentos múltiplos isolados 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:

- XIII. A critério da Energisa, os barramentos múltiplos isolados 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;
- XIV. A relação dos fabricantes homologados de barramentos múltiplos isolados pode ser consultada no site da Energisa, por meio do link abaixo:

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

7.8 Manual de instruções

Os barramentos múltiplos isolados 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 barramento 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 barramentos múltiplos isolados 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:

- XV. Durante a consulta para aprovação dos desvios, estes devem ser claramente identificados e tratados como tal, tanto no texto quanto nos desenhos;

- XVI. 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

O barramento múltiplo isolado deve:

- a) Ser projetado para instalação em ferramenta torquimétrica apropriada;
- b) Ser apropriados para uso em caixas de passagem e poços de inspeção da rede subterrânea e manterem a estanqueidade mesmo submersos em coluna de 3 (três) metros de água;
- c) Suportar lavagens sob pressão em linhas de distribuição energizadas, conforme IEEE 957;
- d) Ser classificados como:
 - Conector de tração mínima, conforme ABNT NBR 11788; ou
 - Classe 3, conforme ANSI C119.4; ou
 - Classe A e Classe 2, conforme IEC 61238-1-1.

Quando o projeto requisitar utilização de adaptadores para cabos, o mesmo deve ser fazer parte do fornecimento do barramento.

8.1 Material

8.1.1 Conector interno

O conector interno deve ser confeccionado em liga de alumínio 6061, com tempera T6, conforme ASTM B26/B26M e ASTM B179, de pureza mínima de 95 %, condutividade mínima de 57 % IACS e revestidos por imersão a quente, de:

- Estanho, com camada de espessura mínima de 8,0 µm individualmente, e 12 µm para a média da amostra do lote inspecionado; ou
- Prata, com camada de espessura mínima de 2,0 µm.

NOTA:

XVII. Outros tipos de liga de alumínio, poderão ser utilizadas, mediante aprovação previa da Energisa.

8.1.2 Invólucro externo

O invólucro externo deve ser confeccionado em borracha etileno-propileno-dieno (EPDM), conforme ABNT IEC TR 62039 ou IEC TR 62039, e deve atender aos seguintes requisitos:

- a) Ser homogêneo;
- b) Hidrofóbico, conforme ABNT IEC TS 62073 ou IEC TS 62073;
- c) Ser projetado de forma a evitar a formação de descargas localizadas e a impedir a acúmulo de água;
- d) 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.

NOTA:

XVIII. Não serão aceitos, sob nenhuma circunstância, as matérias-primas provenientes de reciclagem.

Os selantes impermeáveis devem ser confeccionados em elastômero compatível, elétrica e quimicamente, com a cobertura dos condutores aplicáveis, e devem ser resistentes 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.

8.2 Características construtivas

O barramento múltiplo isolado deve possuir formato e dimensões conforme Desenho 1.

O selante impermeável deve se ajustar automaticamente à isolação do condutor durante a conexão, perfazendo uma estanqueidade com grau de proteção mínima de IP-68, conforme ABNT NBR IEC 60529 ou IEC 60529, e não devendo ser danificada pela ação dos dentes quando o conector estiver sujeito a vibrações.

O parafuso deve possuir cabeça do tipo allen sextavada com resistência ao torque adequada para garantir a correta conexão, e devem possuir rosca métrica, conforme a ABNT NBR ISO 724 ou ISO 724, e excentricidade máxima igual a 1,0.

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

NOTA:

XIX. Admite-se uma tolerância de 2,0 % nas cotas relacionados, quando comparados ao projeto aprovado pela Energisa.

8.3 Acabamento

O barramento múltiplo isolado deve ter revestimento isolante, isento de fissuras, asperezas, estrias ou inclusões que comprometam o seu desempenho ou suas condições de utilização, e possuir cor preta.

O revestimento de estanho e/ou prata deve ser aderente, continua e uniforme.

8.4 Identificação

O barramento múltiplo isolado deve conter gravado em seu corpo, de forma legível e indelével, no mínimo:

- a) Marca ou nome do fabricante;

- b) Referência do fabricante;
- c) Nível de isolamento (0,6/1,0 kV);
- d) Condutor principal: Diâmetro nominal (mm²) ou seção nominal (mm), do menor e maior cabo aplicável;
- e) Condutor derivação: Diâmetro nominal (mm²) ou seção nominal (mm), do menor e maior cabo aplicável;
- f) Indicação da medida para descascar a isolação do cabo;
- g) Local de corte da capa protetora, quando aplicável;
- h) Data de fabricação (mês/ano).

NOTA:

XX. 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 (exemplo).

8.5 Características mecânicas

O barramento múltiplo isolado, quando instalado corretamente, não deve permitir o escorregamento dos condutores nem sofrer qualquer deformação permanente ou ruptura quando os condutores forem tracionados com os valores mínimos de tração de 900 newton (N).

NOTA:

XXI. O valor de tração mencionado acima é aplicado ao maior condutor da derivação.

O barramento múltiplo isolado deve ser estanque à penetração de líquidos e possuir resistência química para agentes como ácido sulfúrico, sulfato de sódio, cloreto de sódio, hidróxido de sódio, glicol de etileno.

8.6 Características elétricas

O barramento múltiplo isolado, quando instalado corretamente, deve suportar:


- Tensão nominal: 600 V;
- Corrente nominal: 500 A;
- Nível de isolamento nominal: 2, 5 kV;
- Corrente suportável de curto-circuito (mínima): 100 A/mm² ou 25 kA;
- Elevação de temperatura (mínima): 120% da temperatura suportável do maior condutor de derivação a que se aplica.
- Resistência elétrica (máximo): 110% da resistência elétrica do maior condutor de derivação a que se aplica.


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:

XXII. 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 de ensaios

Os ensaios são classificados em:

- Ensaios de projeto (P);
- Ensaios de tipo (T);
- Ensaios de recebimento (RE);
- Ensaios especiais (E).

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 3.

9.2.1 Ensaios de projeto (P)

Os ensaios de projeto (P) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Ensaio de identificação da matéria prima, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de verificação da resistência ao trilhamento e erosão, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de medição da temperatura de fusão, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de permissividade relativa, conforme item 9.3.6;

- e) Ensaio de medição da temperatura de fragilização, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio mecânicos do composto - antes dos ensaios de envelhecimento, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio mecânicos do composto - após envelhecimento em estufa a ar, conforme item 9.3.9;
- h) Ensaio mecânicos do composto - após envelhecimento em câmara de ultravioleta (UV), conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio de dureza, conforme item 9.3.11;
- j) Ensaio de flamabilidade, conforme item 9.3.12.

9.2.2 Ensaios de tipo (T)

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

- a) Ensaios mecânicos, conforme item 9.3.13;
- b) Ensaio de tensão dielétrica, conforme item 9.3.14;
- c) Ensaio de estanqueidade, conforme item 9.3.15;
- d) Ensaio de montagem em baixa temperatura, conforme item 9.3.16;
- e) Ensaio ambiental, conforme item 9.3.17;
- f) Ensaio de envelhecimento, conforme item 9.3.18;
- g) Ensaio de determinação da composição química da liga metálica, conforme item 9.3.19;
- h) Ensaio de condutividade da liga metálica, conforme item 9.3.20;
- i) Ensaio de medição da resistência elétrica da liga metálica, conforme item 9.3.21.

9.2.3 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) Ensaios mecânicos, conforme item 9.3.13;
- d) Ensaio de tensão dielétrica, conforme item 9.3.14;
- e) Ensaio de determinação da composição química da liga metálica, conforme item 9.3.19;
- f) Ensaio de condutividade da liga metálica, conforme item 9.3.20;
- g) Ensaio de medição da resistência elétrica da liga metálica, conforme item 9.3.21;
- h) Ensaio de aquecimento, conforme item 9.3.22;
- i) Ensaio de medição da espessura da camada de revestimento, conforme item 9.3.23.

9.2.4 Ensaio especiais (E)

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

- a) Ensaio de identificação da matéria prima, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaios mecânicos, conforme item 9.3.13;
- c) Ensaio de tensão dielétrica, conforme item 9.3.14;
- d) Ensaio de estanqueidade, conforme item 9.3.15;
- e) Ensaio de montagem em baixa temperatura, conforme item 9.3.16;
- f) Ensaio ambiental, conforme item 9.3.17;

- g) Ensaio de envelhecimento, conforme item 9.3.18;
- h) Ensaio de determinação da composição química da liga metálica, conforme item 9.3.19;
- i) Ensaio de condutividade da liga metálica, conforme item 9.3.20;
- j) Ensaio de medição da resistência elétrica da liga metálica, conforme item 9.3.21;
- k) Ensaio de aquecimento, conforme item 9.3.22;
- l) Ensaio de medição da espessura da camada de revestimento, conforme item 9.3.23;
- m) Ensaio de curto-circuito, conforme item 9.3.24.

9.3 Descrição dos ensaios

9.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

- a) Presença de todos os componentes/acessórios;
- b) Acabamento, conforme item 8.3;
- 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 conforme projeto (s) do fabricante/fornecedor aprovado (s) pela Energisa.

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

NOTA:

XXIII. Admite-se uma tolerância de 2,0 % nas cotas relacionados, quando comparados ao projeto aprovado pela Energisa.

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
- 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.

9.3.4 Ensaio de verificação da resistência ao trilhamento e erosão

Este ensaio deve ser aplicado exclusivamente aos compostos poliméricos.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 10296 (método 2, critério A) ou ASTM D2303 ou IEC 60587.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de resistência ao trilhamento e erosão forem inferiores a 3,0 kV.

9.3.5 Ensaio de medição da temperatura de fusão

Este ensaio deve ser aplicado exclusivamente aos compostos poliméricos.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 13977 ou ASTM D3418 ou ISO 11357-1.

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

9.3.6 Ensaio de permissividade relativa

Este ensaio deve ser aplicado exclusivamente aos compostos poliméricos.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM D150 ou IEC 60243-1.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de permissividade relativa forem superiores a 3,0.

9.3.7 Ensaio de medição da temperatura de fragilização

Este ensaio deve ser aplicado exclusivamente aos compostos poliméricos.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7307 ou ASTM D746 ou IEC 60811-411.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de temperatura de fragilização inferiores a 15 °C negativos.

9.3.8 Ensaio mecânicos do composto

Este ensaio deve ser aplicado exclusivamente aos compostos poliméricos.


O ensaio deve ser executado conforme procedimentos de ASTM D412.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de:

- Tensão de ruptura sem envelhecimento: Inferior a 7,0 MPa;
- Alongamento à ruptura sem envelhecimento: Inferior a 300 %.

9.3.9 Ensaio mecânicos do composto - após ensaio de envelhecimento em estufa a ar

Este ensaio deve ser aplicado exclusivamente aos compostos poliméricos.



O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 17173-2 ou ASTM D573 ou IEC 60811-401, por período mínimo de 168 horas.

Após o ensaio de envelhecimento em estufa a ar, deve ser executado o ensaio mecânico do composto (item 9.3.8).

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de:

- Tensão de ruptura sem envelhecimento: Variação inferior à -5,0 %;
- Alongamento à ruptura sem envelhecimento: Variação inferior à -50 % ou superior a 0 %.

9.3.10 Ensaio mecânicos e elétricos do composto - após ensaio de envelhecimento em câmara de ultravioleta (UV)

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ISO 4892-2 ou ASTM G155 (ciclo 1), por período mínimo de 2.000 horas.

Após o ensaio de envelhecimento em câmara de ultravioleta (UV), deve ser executado o ensaio mecânico do composto (item 9.3.8), ensaio de verificação da resistência ao trilhamento e erosão (item 9.3.5) e o ensaio de dureza (9.3.11).

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de, após ao envelhecimento:

- Ensaio mecânicos: Variação superior à ± 25 %;
- Ensaio de dureza: Variação superior à $\pm 5,0$ %;
- Resistência ao trilhamento e erosão: 2,75 kV.

9.3.11 Ensaio de dureza

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM D2240 ou ISO 868.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de dureza superiores aos valores indicados pelo fabricante.

9.3.12 Ensaio de flamabilidade

Este ensaio deve ser aplicado exclusivamente aos compostos poliméricos.

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da UL 94 (método de queima vertical) ou IEC 60695-11-10 (método A), e espessura dos corpos de prova deve ser de 3,0 mm.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de classificação de inflamabilidade inferior à HB40, com comprimento máximo de queima de 25 mm.

9.3.13 Ensaio mecânicos

9.3.13.1 Ensaio de arrancamento do condutor de derivação

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Deslizamento do condutor superiores à 3,0 mm;
- Quaisquer falhas ou danos que possa impedir o correto funcionamento do condutor.

9.3.13.2 Ensaio de aplicação de torque

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de danificação no conector ou no condutor.

9.3.13.3 Ensaio de impacto em baixa temperatura

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer danos que possa afetar o funcionamento correto do conector.

9.3.14 Ensaio de tensão dielétrica

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-4 (classe 1), e estar em conformidade com a EN 50483-1.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Corrente de fuga superiores à: 10 mA ($\pm 0,5$);
- Descarga dielétrica ou interrupção da fonte geradora.

9.3.15 Ensaio de estanqueidade

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de penetração de água no interior do condutor.

9.3.16 Ensaio de montagem em baixa temperatura

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de continuidade elétrica com um valor de torque superior à 70 % do torque mínimo de instalação especificado pelo fabricante.

9.3.17 Ensaio ambiental

9.3.17.1 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-6, e estar em conformidade com a EN 50483-4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Manchas ou pontos característicos de corrosão visível a olho nu;

- Deterioração dos conectores que possa prejudicar o seu funcionamento normal;
- Cisalhamento da cabeça com torque superior ao especificado pelo fabricante.

9.3.17.2 Ensaio de corrosão por exposição à atmosfera de gás

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-6 (método 1), e estar em conformidade com a EN 50483-4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Manchas ou pontos característicos de corrosão visível a olho nu;
- Deterioração dos conectores que possa prejudicar o seu funcionamento normal;
- Cisalhamento da cabeça com torque superior ao especificado pelo fabricante.

9.3.17.3 Ensaio de imersão

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-6, e estar em conformidade com a EN 50483-4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Manchas ou pontos característicos de corrosão visível a olho nu;
- Deterioração dos conectores que possa prejudicar o seu funcionamento normal.

9.3.18 Ensaio de envelhecimento

9.3.18.1 Climático

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-6 (método 1), e estar em conformidade com a EN 50483-4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Deterioração dos conectores que possa prejudicar o seu funcionamento normal;
- Reprovada no ensaio de tensão dielétrica, conforme item 9.3.15.

9.3.18.2 Elétrico

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da EN 50483-5.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer falhas ou danos que possa impedir o correto funcionamento do condutor.

9.3.19 Ensaio de determinação da composição química da liga metálica

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 14070 ou ASTM E3061.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Ligas de alumínio de qualidade inferior ao especificado no item 8.1.1;
- Valores medidos de cobre superiores à 4,9 %.

NOTA:

- XXIV. 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.

9.3.20 Ensaio de condutividade da liga metálica

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM E1004.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de condutividade mínima inferiores aos estabelecidos no item 8.1.1.

NOTA:

- XXV. 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.

9.3.21 Ensaio de medição da resistência elétrica

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 11788 ou ANSI C119.4 ou IEC 61238-1-1.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de resistência elétrica superiores aos estabelecidos no item 8.6.

NOTA:

- XXVI. 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.

9.3.22 Ensaio de aquecimento

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 11788 ou ANSI C119.4.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de aquecimento superiores aos estabelecidos no item 8.6.

9.3.23 Ensaio de medição da espessura da camada de revestimento

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.

9.3.23.1 Camada de estanho

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM B545 ou ISO 2093.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 8.1.2.

9.3.23.2 Camada de prata

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM B700 ou ISO 4521.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 8.1.2.

9.3.24 Ensaio de curto-circuito

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da IEC 61238-1-1.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de, após o ensaio:

- Sinais visíveis de aquecimento local ou partes fundidas ou danificadas;
- Não atendimentos dos valores estabelecidos no item 8.6.

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 PLANOS DE AMOSTRAGEM


10.1 Ensaios de projeto, tipo e especiais

O plano de amostragem para os ensaios de projeto, tipo e especiais devem seguir as orientações da EN 50483-4 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 REJEIÇÃO

11.1 Ensaios de projeto, tipo e especiais

Os ensaios de projeto, 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

13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
15/08/2022	0.0	<ul style="list-style-type: none">Esta 1ª edição.
01/08/2022	0.1	<ul style="list-style-type: none">Ajuste devido a Resolução Normativa ANEEL N.º 1.000 de 07/12/2022.Inclusão dos itens 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.8, 8.2.3, 9.3 e Anexo 1 e 2;Alteração dos itens 8.1, 9.1 e 11;Inclusão do BMI de 6 vias.
01/01/2025	1.0	<ul style="list-style-type: none">Esta 1ª edição cancela ETU-171 e atualiza tecnicamente os materiais de referência.

14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entrará em vigor na data de 01/05/2025 e revogará todas as documentações anteriores do grupo Energisa.

15 TABELAS

TABELA 1 - Característica técnica do barramento múltiplo isolado (BMI) para redes subterrâneas



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Número de derivações	Tensão nominal	Classe tensão	Corrente máxima	Dimensão do barramento					
		(kV)	(kV)		Faixa de condutores aplicáveis	A	C	D	E	F
		(kV)	(kV)	(A)	(mm ²)	(mm)				
693570	4	0,6	2,5	500	16 a 240	40	35	107	60	65
693572	6									
693569	8									
693571	10									

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

Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> Inspeção visual; Inspeção dimensional. 				<ul style="list-style-type: none"> Ensaio mecânicos; Tensão dielétrica. 				<ul style="list-style-type: none"> Aquecimento; Composição química; Condutividade da liga metálica; Resistencia elétrica; Revestimento da camada. 			
	Amostragem dupla normal Nível de inspeção II NQA 1,0 %				Amostragem dupla normal Nível de inspeção S4 NQA 1,0 %				Amostragem dupla normal Nível de inspeção S3 NQA 1,5 %			
	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	-	3	0	1	-	2	0	1	-	2	0	1
26 a 50	-	5	0	1	-	3	0	1	-	2	0	1
51 a 90	-	8	0	1	-	3	0	1	-	3	0	1
91 a 150	-	13	0	1	-	5	0	1	-	3	0	1
151 a 280	1 ^a	20	0	2	-	8	0	1	-	5	0	1
	2 ^a		1	2								
281 a 500	1 ^a	32	0	2	-	8	0	1	-	5	0	1
	2 ^a		1	2								
501 a 1.200	1 ^a	50	0	3	-	13	0	1	-	8	0	1
	2 ^a		3	4								

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 visual; Inspeção dimensional. 				<ul style="list-style-type: none"> Ensaio mecânicos. 				<ul style="list-style-type: none"> Aquecimento; Composição química; Condutividade da liga metálica; Resistência ao trilhamento e erosão; Revestimento da lâmina; Revestimento de zinco. 			
	Amostragem dupla normal Nível de inspeção II NQA 1,0 %				Amostragem dupla normal Nível de inspeção S4 NQA 1,0 %				Amostragem dupla normal Nível de inspeção S3 NQA 1,5 %			
	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.			Seq.	Tam.			Seq.	Tam.		
1.201 a 3.200	1 ^a	80	1	4	1 ^a	20	0	2	1 ^a	13	0	2
	2 ^a		4	5	2 ^a		1	2	2 ^a		1	2
3.201 a 5.000	1 ^a	125	2	5	1 ^a	20	0	2	1 ^a	13	0	2
	2 ^a		6	7	2 ^a		1	2	2 ^a		1	2

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 ensaios
9.3.1	Inspeção geral	RE
9.3.2	Verificação dimensional	RE
9.3.3	Ensaio de identificação da matéria prima	P / E
9.3.4	Ensaio de verificação da resistência ao trilhamento e erosão	P / E
9.3.5	Ensaio de medição da temperatura de fusão	P
9.3.6	Ensaio de permissividade relativa	P
9.3.7	Ensaio de medição da temperatura de fragilização	P
9.3.8	Ensaio mecânicos do composto	P
9.3.9	Ensaio mecânicos do composto - após ensaio de envelhecimento em estufa a ar	P
9.3.10	Ensaio mecânicos e elétricos do composto - após ensaio de envelhecimento em câmara de ultravioleta (UV)	P
9.3.11	Ensaio de dureza	P
9.3.12	Ensaio de flamabilidade	P
9.3.13	Ensaio mecânicos	T / RE / E
9.3.14	Ensaio de tensão dielétrica	T / RE / E
9.3.15	Ensaio de estanqueidade	T
9.3.16	Ensaio de montagem em baixa temperatura	T
9.3.17	Ensaio ambiental	T
9.3.18	Ensaio de envelhecimento	T
9.3.19	Ensaio de determinação da composição química da liga metálica	T / RE / E
9.3.20	Ensaio de condutividade da liga metálica	T / RE / E
9.3.21	Ensaio de medição da resistência elétrica	T / RE / E
9.3.22	Ensaio de aquecimento	RE / E
9.3.23	Ensaio de medição da espessura da camada de revestimento	RE / E
9.3.24	Ensaio de curto-circuito	E

Legenda

P - Ensaio de projeto

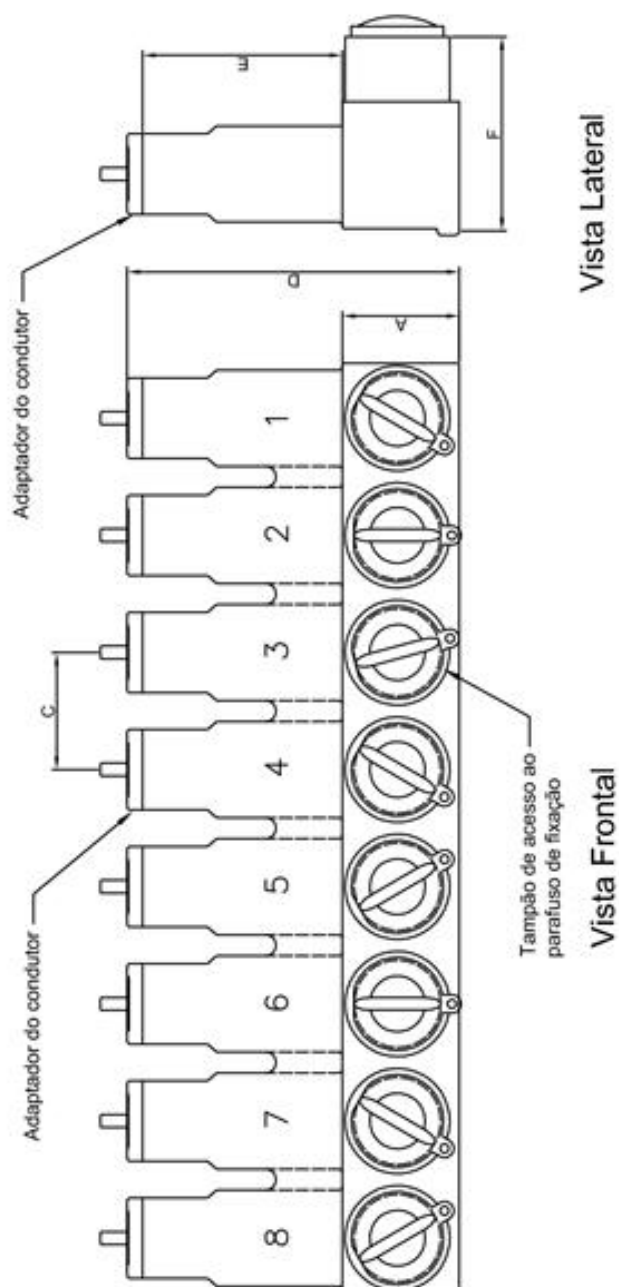
T - Ensaio de tipo

R - Ensaio de recebimento

E - Ensaio especial

16 DESENHOS

DESENHO 1 - Característica dimensional do barramento múltiplo isolado (BMI) para redes subterrâneas



NOTA:

- Os valores das cotas dimensionais estão especificados na Tabela 1.

17 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

BARRAMENTO MÚLTIPLO ISOLADO (BMI)

Nome do fabricante:

N.º da licitação:

N.º da proposta:


Item	Descrição	Características / Unidades
1	Tipo/modelo:	
2	Código do material:	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Material:	
3.1	a) Corpo metálico do conector:	
3.2	b) Revestimento isolante:	
3.3	c) Bujão de acesso com parafuso de fixação	
3.4	d) Parafuso de fixação:	
3.5	e) Adaptador de cabo (quando aplicável):	
3.6	f) Gel:	
4	Revestimento do conector:	
4.1	a) Material:	
4.2	b) Espessura:	µm
5	Quantidade de derivações:	
6	Dimensões do barramento:	
6.1	a) Comprimento total:	mm
6.2	b) Largura total:	mm
6.3	c) Espessura total:	mm
6.4	d) Seção dos condutores aplicáveis:	
6.4.1	• Máxima para o principal:	mm ² /mm

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

Item	Descrição	Características / Unidades
6.4.2	• Mínima para o principal:	mm ² /mm
6.4.3	• Máxima para a derivação:	mm ² /mm
6.5	e) Massa aproximada:	kg
7	Capacidade elétrica:	
7.1	a) Tensão nominal:	V
7.2	b) Classe de tensão:	kV
7.3	c) Corrente nominal:	A
7.4	d) Condutividade mínima da liga metálica a 20 °C	% IACS
7.5	e) Valor máximo da resistência elétrica da conexão	Ω
7.6	f) Valor máximo de elevação de temperatura:	°C
7.7	g) Corrente de curto-circuito:	kA
7.8	h) Resistência de isolamento:	MΩ
7.9	i) Corrente de fuga:	mA
8	Capacidade mecânica:	
8.1	a) Limite mínimo de resistência à tração:	MPa
8.2	b) Torque de aperto de montagem:	daN.m
9	Acondicionamento:	
9.1	a) Tipo de embalagem:	
9.2	b) Quantidade por embalagem:	
9.3	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;



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

- 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.

