

# *Manga isolante de borracha até 36,2 kV e acessórios*

*ENERGISA/GTD-NRM/N.º055/2023*

## Especificação Técnica Unificada

ETU - 099

Versão 0.2 - Fevereiro / 2024



## Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de mangas isolante (MGI), em borracha, e acessórios para proteção elétrica, na classe de tensão até 36,2 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

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

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

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 0.2, datada de fevereiro de 2024.

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

**SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e  
em Medicina do Trabalho**

**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-099 (versão 0.2)

**Ricardo Campos Rios**

Grupo Energisa

**Ricardo Machado de Moraes**

Grupo Energisa

**Dermerson Costa Rosa**

Energisa Minas-Rio

**Gilberto Teixeira Carrera**

Grupo Energisa

**Tercius Cassius Melo de Moraes**

Grupo Energisa



## Aprovação técnica

**Ademálio de Assis Cordeiro**

Grupo Energisa

**Guilherme Damiance Souza**

Energisa Tocantins (ETO)

**Antônio Maurício de Matos Gonçalves**

Energisa Acre (EAC)

**Jairo Kennedy Soares Perez**

Energisa Paraíba (EPB)

**Erika Ferrari Cunha**

Energisa Sergipe (ESE)

**Paulo Roberto dos Santos**

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

**Fabio Lancelotti**

Energisa Minas Rio (EMR)

**Ricardo Langone Marques**

Dir. Suprimentos Logística

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Mato Grosso (EMT)

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

**Fernando Espíndula Corradi**

Energisa Rondônia (ERO)

# Sumário

<b>1</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS NORMATIVAS</b>	<b>8</b>
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL	9
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS	11
<b>5</b>	<b>TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES</b>	<b>12</b>
5.1	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)	12
5.1.1	<i>Manga de borracha</i>	12
5.1.2	<i>Mangas isolantes</i>	12
5.2	ATESTADO DE CONFORMIDADE	13
5.3	AUTORIZAÇÃO PARA USO DO SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE	13
5.4	BOLSA PARA LUVAS DE BORRACHA	13
5.5	BORRACHA	13
5.6	CERTIFICADO DE APROVAÇÃO CA	13
5.7	CLASSE	13
5.8	CORTE POR OZÔNIO	14
5.9	EQUIPAMENTO CONJUGADO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	14
5.10	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	14
5.11	ORLA	14
5.12	ORLA REFORÇADA	14
5.13	OZÔNIO	14
5.14	SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE	14
5.15	TENSÃO MÁXIMA DE USO	14
5.16	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	15
5.17	ENSAIOS DE TIPO	15
5.18	ENSAIOS ESPECIAIS	15
<b>6</b>	<b>HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>CONDIÇÕES GERAIS</b>	<b>16</b>
7.1	CONDIÇÕES PARA FORNECIMENTO	16
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	17
7.3	ACONDICIONAMENTO	17
7.4	MEIO AMBIENTE	20
7.5	GARANTIA	21
<b>8</b>	<b>CONDIÇÕES ESPECÍFICAS</b>	<b>21</b>
8.1	CLASSIFICAÇÃO DAS MANGAS ISOLANTES	21
8.2	CARACTERÍSTICAS DAS MANGAS ISOLANTE DE BORRACHA E ACESSÓRIOS	22
8.2.1	<i>Mangas e alças isolantes</i>	22
8.2.2	<i>Botão plástico</i>	22
8.3	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	22
8.3.1	<i>Manga isolante</i>	22
8.3.2	<i>Alça isolante</i>	23
8.3.3	<i>Botão plástico</i>	23

CABAMENTO .....	23
8.4 IDENTIFICAÇÃO .....	23
8.4.1 Manga isolante.....	23
8.4.2 Alça isolante e botão plástico.....	24
8.5 REQUISITOS MECÂNICOS.....	25
8.5.1 Resistência à tração e alongamento na ruptura .....	25
8.5.2 Deformação permanente máxima após alongamento de 400 % .....	25
8.5.3 Resistência mecânica à perfuração .....	25
8.5.4 Resistência ao rasgamento.....	25
8.5.5 Dureza.....	25
8.5.6 Absorção de umidade .....	25
8.6 REQUISITOS ELÉTRICOS.....	25
8.7 REQUISITOS DE ENVELHECIMENTO .....	26
8.8 REQUISITOS TÉRMICOS.....	26
8.8.1 Resistência à baixa temperatura .....	26
8.8.2 Retardamento a chama.....	26
<b>9 INSPEÇÃO E ENSAIOS.....</b>	<b>26</b>
9.1 GENERALIDADES .....	26
9.2 RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	30
9.2.1 Ensaios de tipo (T).....	30
9.2.2 Ensaios de recebimento (RE).....	31
9.2.3 Ensaio especiais (E).....	31
9.3 DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	32
9.3.1 Inspeção visual.....	32
9.3.2 Verificação dimensional.....	32
9.3.3 Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura .....	33
9.3.4 Ensaio de resistência mecânica à perfuração.....	33
9.3.5 Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 % .....	34
9.3.6 Ensaio de resistência ao rasgamento .....	34
9.3.7 Ensaio de Dureza Shore A .....	34
9.3.8 Ensaios dielétricos.....	34
9.3.9 Ensaio de envelhecimento .....	34
9.3.10 Ensaio de baixa temperatura .....	34
9.3.11 Ensaio de retardamento à chama .....	35
9.3.12 Ensaio de resistência a ozônio.....	35
9.3.13 Ensaio de absorção de umidade.....	35
9.4 RELATÓRIOS DOS ENSAIOS .....	35
<b>10 PLANOS DE AMOSTRAGEM .....</b>	<b>36</b>
10.1 ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS.....	36
10.2 ENSAIOS DE RECEBIMENTO.....	37
10.2.1 Inspeção geral e verificação dimensional.....	37
10.2.2 Demais ensaios.....	37
<b>11 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....</b>	<b>37</b>
11.1 ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS.....	37
11.2 ENSAIOS DE RECEBIMENTO.....	38
<b>12 NOTAS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>38</b>
<b>13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....</b>	<b>39</b>



<b>14</b>	<b>VIGÊNCIA</b> .....	<b>39</b>
<b>15</b>	<b>TABELAS</b> .....	<b>40</b>
	TABELA 1 - Características gerais das mangas isolante de borracha .....	40
	TABELA 2 - Ensaio de prova e ensaio de rigidez dielétrica .....	42
	TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento .....	43
	TABELA 4 - Relação de ensaios .....	44
<b>16</b>	<b>DESENHOS</b> .....	<b>45</b>
	DESENHO 1 - Características dimensionais da manga isolante.....	45
	DESENHO 2 - Características dimensionais da alça isolante .....	46
	DESENHO 3 - Características dimensionais do botão plástico .....	47
<b>17</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>48</b>
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	48
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções .....	51

## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Mangas Isolante (MGI), em borracha, e acessórios para proteção elétrica, a serem usados pelos operadores do sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se aos equipamentos de proteção individual (EPI), manutenções e operação de linhas e redes aéreas distribuição de média e baixa tensão (LDMT/LDBT), com classe de tensão até 36,2 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas em vigência nas Empresas do Grupo Energisa.

### NOTA:

1. Este material tem seu uso proibido em linhas de distribuição em alta tensão.

## 3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

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

## 4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- ABNT NBR 10623, Mangas isolantes de borracha - Especificação
- ASTM D1051, Standard specification for rubber insulating sleeves

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as mangas isolantes de borracha e acessórios 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 9.933, 20/12/1999, Dispõe sobre as competências do CONMETRO e do INMETRO, institui a Taxa de Serviços Metrológicos, 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
- Portaria MTE N.º 99, de 19/10/2004, Manual de Uso de Marca do MTE.
- Portaria INMETRO N.º 73, de 17/03/2010, Regulamento para uso das Marcas, dos Símbolos de Acreditação e dos Selos de Identificação do INMETRO
- Portaria INMETRO N.º 179, de 18/05/2010, Símbolos de Acreditação, de Reconhecimento da Conformidade aos Princípios das Boas Práticas de Laboratório - BPL e dos Selos de Identificação do INMETRO
- Norma Regulamentadora N.º 6 (NR-6), Equipamento de proteção individual
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia

## 4.2 Normas técnicas brasileiras

- ABNT IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência

### NOTAS:

- II. Todas as normas nacionais e internacionais (ABNT, IEEE, IEC, ANSI, ASTM etc.) mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- III. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;
- IV. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;
- V. As siglas acima referem-se a:
  - ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
  - CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
  - IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
  - INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

- MS - Ministro da Saúde
- MTE - Ministro de Estado do Trabalho e Emprego
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEC - International Electrotechnical Commission

## 5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas regulamentadora NR 6 do Ministério do Trabalho e Emprego, Portaria INMETRO N.º 229, ABNT NBR 5456 e ABNT NBR 10623, complementadas pelos seguintes termos:

### 5.1 Equipamento de proteção individual (EPI)

Todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos susceptíveis de ameaçar a segurança e saúde do trabalhador.

#### 5.1.1 Manga de borracha

Equipamento de proteção individual, de borracha natural ou sintética ou combinação de ambas, destinado a proteger o trabalhador contra choques elétricos que possam atingi-los no braço e antebraço.

#### 5.1.2 Mangas isolantes

Mangas produzidas de elastômero, utilizadas para proteção do trabalhador contra riscos elétricos.

## 5.2 Atestado de conformidade

Emissão de uma afirmação, baseada numa decisão feita após análise crítica, de que o atendimento aos requisitos especificados foi demonstrado.

## 5.3 Autorização para uso do selo de identificação da conformidade

Documento emitido de acordo com os critérios estabelecidos pelo INMETRO, com base nos princípios e políticas adotadas no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, pelo qual o INMETRO outorga, em alguns casos através de um Organismo de Avaliação da Conformidade, a uma empresa solicitante, o direito de utilizar o Selo de Identificação da Conformidade de acordo com os requisitos previamente estabelecidos.

## 5.4 Bolsa para luvas de borracha

Equipamento em formato de sacola, com dois compartimentos internos destinados à guarda, conservação e transporte das mangas isolante de borracha e das luvas protetoras das mesmas.

## 5.5 Borracha

Termo genérico que inclui elastômeros e compostos de mesmo tipo sem considerar a origem.

## 5.6 Certificado de Aprovação CA

Documento expedido pelo órgão nacional competente em matéria de saúde e segurança no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego, indispensável para fins de possibilitar a comercialização de equipamento de proteção individual de fabricação nacional ou importado.

## 5.7 Classe

Classificação dada às Mangas isolante de borracha e acessórios de acordo com sua capacidade de proteção contra choques elétricos.

## 5.8 Corte por ozônio

Rachaduras entrelaçadas na borracha pela ação do ozônio.

## 5.9 Equipamento conjugado de proteção individual

Conjunto constituído de vários dispositivos que o fabricante associa contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam susceptíveis de ameaçar a segurança e saúde do trabalhador.

## 5.10 Equipamento de proteção individual

Todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos susceptíveis de ameaçar a segurança e saúde do trabalhador.

## 5.11 Orla

Extremidade do cano da manga.

## 5.12 Orla reforçada

Orla obtida por enrolamento ou adensamento do cano da manga.

## 5.13 Ozônio

Forma muito ativa de oxigênio que pode ser produzida por descarga elétrica, efeito corona ou raio ultravioleta.

## 5.14 Selo de identificação da conformidade

Selo com características definidas pelo INMETRO, utilizado para evidenciar que o equipamento está certificado no âmbito do SBAC.

## 5.15 Tensão máxima de uso

Valor eficaz entre fases do equipamento energizado, na qual a manga pode ser utilizada.

## 5.16 Ensaios de recebimento

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

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

## 5.17 Ensaios de tipo

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

Os ensaios de tipo devem ser executados somente uma vez para cada projeto e repetidos quando o material, o projeto ou o processo de fabricação do material for alterado ou quando solicitado pelo comprador.

## 5.18 Ensaios especiais

O objetivo dos ensaios especiais é avaliar materiais com suspeita de defeitos, devendo ser executados quando da abertura de não-conformidade, sendo executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio.

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

# 6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

O cadastro comercial, via Web Supply, é uma obrigatoriedade a todos os fornecedores do Grupo Energisa. A manutenção deste cadastro atualizado é de obrigação do fornecedor.

A homologação técnica é conforme os níveis de complexidade das classes de materiais envolvidos conforme pode ser observado em nosso Manual da Qualidade de Fornecedores no link abaixo:

## 7 CONDIÇÕES GERAIS

### 7.1 Condições para fornecimento

Serão de responsabilidade do fornecedor nacional ou importador as atribuições a seguir relacionadas:

- a) Cadastrar-se junto ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador;
- b) Solicitar e providenciar a emissão do certificado de aprovação (CA);
- c) Solicitar e providenciar a renovação do CA quando vencido o prazo estipulado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador;
- d) Requerer e providenciar novo CA quando houver alteração das especificações do equipamento aprovado;
- e) Responsabilizar-se pela manutenção da qualidade do equipamento de proteção individual que deu origem ao CA;
- f) Comercializar ou colocar à venda somente o epi que possua o CA em dia;
- g) Comunicar ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador quaisquer alterações dos dados cadastrais fornecidos no processo de certificação;
- h) Comercializar o EPI com instruções técnicas no idioma nacional, orientando sua utilização, manutenção, restrição e demais referências inerentes ao seu uso;
- i) Fazer constar no EPI o número do seu lote de fabricação;
- j) Providenciar a avaliação de conformidade do epi no âmbito do SINMETRO;

- k) Fornecer as informações referentes aos processos de limpeza e higienização do EPI, indicando quando necessário, o número de higienizações acima da qual é necessária à revisão ou a substituição do equipamento, a fim de garantir que os mesmos mantenham as características de proteção original.

## 7.2 Linguagens e unidades de medida

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

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

### NOTA:

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

## 7.3 Acondicionamento

Cada par de mangas isolante de borracha e acessórios deve ser acondicionada individualmente com o lado direito para fora, sem ser dobrada, em saco de polietileno transparente, de baixa densidade e espessura de 10 micrômetros e a seguir em caixa de papelão individual, devendo conter um manual de instruções com as seguintes informações:

- a) Identificação do número;
- b) Nome e endereço completo do fabricante e/ou do seu representante autorizado;

- 
- c) Significado das marcações;
  - d) Tipo de embalagem apropriada para transporte;
  - e) Instruções de uso e suas limitações;
  - f) Instruções sobre armazenamento e manutenção;
  - g) Instruções sobre limpeza e/ou descontaminação;
  - h) Condições de ensaios periódicos que garantem um uso seguro do produto;
  - i) Informações de que as mangas são destinadas exclusivamente para uso elétrico;
  - j) Prazo de validade final ou período de validade.

As caixas individuais contendo as mangas isolante de borracha e acessórios devem por sua vez ser acondicionadas em caixas padronizadas de papelão, contendo no máximo 20 (vinte) unidades e com massa bruta não superior a 25 (vinte e cinco) quilogramas, obedecendo às seguintes condições:

- a) Serem adequadamente embalados de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.) e ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser feita de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte. As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar uso de empilhadeiras e carro hidráulico;
- c) O material em contato com as mangas isolante de borracha e acessórios não deverá:
  - Aderir a ele;
  - Causar contaminação;

- Provocar corrosão quando armazenado;
  - Reter umidade.
- d) E demais indicações no protocolo logístico do material, disponível no site da Energisa, através do link:

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

**NOTA:**

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

As embalagens finais devem ser identificadas externamente com as seguintes informações mínimas, marcadas de forma legível e indelével:

- 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) número da manga isolante de borracha;
- f) quantidade da embalagem;
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR 10623
- j) ASTM D1051
- k)

- l) Número e quaisquer outras informações especificadas no 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.

O prazo máximo entre a data de fabricação e a data de entrega das mangas isolante de borracha não poderá ser superior a 90 (noventa) dias.

## 7.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das mangas isolante de borracha e acessórios, 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 das mangas isolante de borracha e acessórios, 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.

## 7.5 Garantia

O período de garantia dos materiais deve obedecer ao disposto na Ordem de Compra de Materiais (OCM) contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem qualquer tipo de defeito de fabricação, um novo período de garantia deve entrar em vigor para todo o lote em questão.

Dentro do referido período as despesas com mão-de-obra decorrentes da retirada e instalação de equipamentos comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, incidirão sobre o último.

## 8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

As mangas isolantes devem ser fornecidas com as suas respectivas alças isolantes e botões plásticos.

### 8.1 Classificação das mangas isolantes

Na área de concessão da Energisa serão utilizadas mangas isolantes de borracha e acessórios de acordo com a categoria e a classe, conforme:

- a) Categoria: tipo II (resistente ao ozônio).
- b) Classe: São estabelecidas 4 (quatro) classes de mangas isolante de borracha cujas propriedades elétricas para atendimento em CA ou CC estão contidas na Tabela 3, conforme descrito a seguir:
  - Classe 0 (Vermelho)

- Classe 2 (Amarelo);
- Classe 3 (Verde);
- Classe 4 (Laranja).

## 8.2 Características das mangas isolante de borracha e acessórios

### 8.2.1 Mangas e alças isolantes

As mangas e alças isolantes devem ser confeccionada em borracha, resina ou composto de borracha a base de poli-isopropeno, de alta qualidade, isentos de material recuperado ou sobras, e ter características físicas-químicas e elétricas que satisfaçam aos requisitos exigidos nesta especificação técnica.

As mangas isolantes devem ser fabricadas sem forro e sem apresentar emendas.

### 8.2.2 Botão plástico

Os botões plásticos devem ser fabricados em poliamida ou polietileno de alta densidade (PEAD).

#### NOTA:

- X. Poderá ser utilizado outros materiais, desde que, previamente, aprovados pela Energisa.

## 8.3 Características dimensionais

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

### 8.3.1 Manga isolante

As mangas isolantes devem possuir formato e dimensões conforme Tabela 1 e Desenho 1.

Os orifícios, quando exigidos, não devem possuir diâmetro menor do que 8,0 mm.

### 8.3.2 Alça isolante

As alças isolantes devem possuir formato e dimensões conforme Desenho 2.

### 8.3.3 Botão plástico

Os botões plásticos devem possuir formato e dimensões conforme Desenho 3.

## 8.4 Acabamento

As mangas isolantes e acessórios devem estar isentos, nas superfícies internas e externas, de irregularidades físicas prejudiciais, que podem ser constatadas por ensaio ou inspeção visual.

As irregularidades físicas prejudiciais devem ser definidas como quaisquer características que rompam o contorno de superfície lisa, uniforme, como microporosidade, rachaduras, bolhas, cortes, substâncias estranhas embutidas condutivas, pregas, marcas de aperto, cavidades (ar retido), ondulações proeminentes e marcas moldadas proeminentes.

As mangas isolantes e acessórios devem ser nas cores laranja ou amarelo.

## 8.5 Identificação

### 8.5.1 Manga isolante

Cada manga isolante deve ser marcada de forma clara e indelével no dorso do punho, dentro da faixa de 50 mm a contar da orla. A marcação deverá ser isolante e aplicada de maneira a não prejudicar as propriedades isolantes da manga, com os seguintes dados:

- a) Nome ou marca de identificação do fabricante;
- b) Designação da categoria;
- c) Designação da classe;

- 
- d) Tensão máxima de uso, em quilovolt (kV);
  - e) Tamanho;
  - f) Data de fabricação (MM/AAAA);
  - g) número da Norma pertinente imediatamente adjacente ao símbolo com o ano de publicação (quatro dígitos) (ABNT NBR 10623);
  - h) Número de série;
  - i) Número do certificado de aprovação (CA);
  - j) Direita ou esquerda.

**NOTA:**

XI. A marcação deve obedecer às cores específicas para cada classe de manga, a saber:

- Classe 0 - Vermelho;
- Classe 2 - Amarela;
- Classe 3 - Verde;
- Classe 4 - Laranja.

### 8.5.2 Alça isolante e botão plástico

As alças isolantes e os botões plásticos devem ser marcadas de forma clara e indelével, de maneira a não prejudicar as propriedades isolantes da manga, com os seguintes dados:

- a) Nome ou marca de identificação do fabricante;
- b) Número de série.

## 8.6 Requisitos mecânicos

### 8.6.1 Resistência à tração e alongamento na ruptura

A média da resistência à tração não pode ser menor que 10,3 MPa.

A média de resistência à tração a 200 % máximo é de 2,1 MPa.

O alongamento médio na ruptura não pode ser menor que 500 % do comprimento original.

### 8.6.2 Deformação permanente máxima após alongamento de 400 %

A deformação permanente não pode exceder 25 % do comprimento de referência original.

### 8.6.3 Resistência mecânica à perfuração

A resistência mecânica média à perfuração deve ser maior que 18 N/mm.

### 8.6.4 Resistência ao rasgamento

A média de resistência ao rasgamento não pode ser menor que 14 kN/m.

### 8.6.5 Dureza

A dureza deve ser de no máximo 47 shore A.

### 8.6.6 Absorção de umidade

A absorção de umidade deve ser de no máximo 1,5 %.

## 8.7 Requisitos elétricos

Todas as mangas devem passar pelos ensaios de prova de rigidez dielétrica em conjunto com os requisitos de corrente de fuga, conforme especificado na Tabela 3 e ensaios gerais previstos na ABNT NBR 10623.

## 8.8 Requisitos de envelhecimento

Os corpos de prova devem ser submetidos a ensaios de alta temperatura previstos na ABNT NBR 10623 para simular os efeitos de envelhecimento.

## 8.9 Requisitos térmicos

### 8.9.1 Resistência à baixa temperatura

Nenhum rasgamento, ruptura ou rachadura deve ser visível nas mangas, depois de serem submetidas a um ensaio de baixa temperatura previsto na ABNT NBR 10623.

Cada manga deve também passar pelo ensaio de prova, mas sem ser submetida ao condicionamento de umidade.

### 8.9.2 Retardamento a chama

A chama não pode alcançar a linha de referência traçada no corpo de prova a 55 mm da sua extremidade, dentro de 55 segundos depois da retirada da chama.

## 9 INSPEÇÃO E ENSAIOS

### 9.1 Generalidades

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

- 
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
  - c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
  - d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
  - e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 9.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.

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

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

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

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

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 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 ser feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa 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:**

XII. 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

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 4.

### 9.2.1 Ensaios de tipo (T)

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

- a) Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de resistência mecânica à perfuração, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de resistência ao rasgamento, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio de dureza Shore A, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaios dielétricos, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de envelhecimento, conforme item 9.3.9;
- c) Ensaio de baixa temperatura, conforme item 9.3.10;

- d) Ensaio de retardamento à chama, conforme item 9.3.11;
- e) Ensaio de resistência a ozônio, conforme item 9.3.12;
- f) Ensaio de absorção de umidade, conforme item 9.3.13.

## 9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

São 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 resistência à tração e alongamento na ruptura, conforme item 9.3.3;
- d) Ensaio de resistência mecânica à perfuração, conforme item 9.3.4;
- e) Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %, conforme item 9.3.5;
- f) Ensaio de resistência ao rasgamento, conforme item 9.3.6;
- g) Ensaios dielétricos, conforme item 9.3.8.

## 9.2.3 Ensaio especiais (E)

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

- h) Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura, conforme item 9.3.3;
- i) Ensaio de resistência mecânica à perfuração, conforme item 9.3.4;
- j) Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %, conforme item 9.3.5;
- k) Ensaio de resistência ao rasgamento, conforme item 9.3.6;
- l) Ensaio de dureza Shore A, conforme item 9.3.7;

- m) Ensaios dielétricos, conforme item 9.3.8;
- n) Ensaio de envelhecimento, conforme item 9.3.9;
- g) Ensaio de baixa temperatura, conforme item 9.3.10;
- h) Ensaio de retardamento à chama, conforme item 9.3.11;
- i) Ensaio de resistência a ozônio, conforme item 9.3.12;
- j) Ensaio de absorção de umidade, conforme item 9.3.13.

## 9.3 Descrição dos ensaios

### 9.3.1 Inspeção visual

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Verificação da documentação com destaque para o Certificado de Aprovação (CA);
- b) Acabamento, conforme item 8.4;
- c) Acondicionamento, conforme item 7.3;
- d) Identificação, conforme item 8.5.

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

### 9.3.2 Verificação dimensional

As dimensões das mangas isolantes de borracha e acessórios devem ser confrontadas com as dimensões correspondentes da padronização da Energisa, conforme Desenhos:

- a) Manga isolante: Desenho 1;
- b) Alça isolante: Desenho 2;

c) Botão plástico: Desenho 3.

O comprimento da manga deve ser medido da ponta do dedo médio até a extremidade da orla. A medição é realizada com a manga em posição de repouso e a extremidade da orla perpendicular à linha de medição.

As medições da espessura devem ser realizadas em uma manga inteira, da seguinte forma:

- Em quatro ou mais pontos na palma da manga;
- Em quatro ou mais pontos nas costas da manga, mas não no cano;
- Em um ou mais pontos no dedo polegar e no dedo indicador, na região de “impressão digital”.

Os pontos devem ser distribuídos sobre a superfície e não poderão ser concentrados. Os pontos não podem ser distribuídos em partes da superfície especialmente projetadas para melhorar a aderência.

### 9.3.3 Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de:

- a) Rompimento do material base com tração inferior a 16 MPa;
- b) Alongamento de 200 % tiver resistência média superior a 2,1 MPa;
- c) Alongamento médio na ruptura for inferior a 600 % do comprimento original.

### 9.3.4 Ensaio de resistência mecânica à perfuração

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de resistência mecânica média for inferiores a 18 N/mm.

### 9.3.5 Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de deformação permanente for superior a 15 % do comprimento de referência original.

### 9.3.6 Ensaio de resistência ao rasgamento

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de resistência ao rasgamento for inferior a 14 kN/m.

### 9.3.7 Ensaio de Dureza Shore A

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de dureza for superior a 47 shore A.

### 9.3.8 Ensaios dielétricos

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de perfuração na amostra.

### 9.3.9 Ensaio de envelhecimento

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de inferiores a 80 % do original.

### 9.3.10 Ensaio de baixa temperatura

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.



Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de rasgamento, ruptura ou rachadura deve ser visível nas amostras.

### 9.3.11 Ensaio de retardamento à chama

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de chama alcançar a linha de referência traçada no corpo de prova a 55 mm da sua extremidade, dentro de 55 segundos depois da retirada da chama.

### 9.3.12 Ensaio de resistência a ozônio

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar ocorrência de danos às amostras.

### 9.3.13 Ensaio de absorção de umidade

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha se amostra apresentar valores medidos de absorção de água média superior a 1,5 %.

## 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 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;
- 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 tipo e especiais

O plano de amostragem para os ensaios de tipo e especiais deve seguir as orientações da ABNT NBR 10623 e demais normas indicadas.

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

## 10.2 Ensaios de recebimento

### 10.2.1 Inspeção geral e verificação dimensional

A inspeção geral e verificação dimensional devem ser executada em 100 % do lote.

Todas as mangas aprovadas na inspeção geral, visual e dimensional, devem ser submetidas ao ensaio de tensão elétrica aplicada e verificação da corrente de fuga.

### 10.2.2 Demais ensaios

A quantidade de Mangas isolante de borracha e acessórios a ser submetida a cada um dos ensaios de recebimento é conforme Tabela 3, deve ser retirada, aleatoriamente, de um lote.

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

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

## 11 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

### 11.1 Ensaios de tipo e especiais

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

Se ocorrer uma falha em um dos ensaios o fabricante pode apresentar nova amostra para ser ensaiada. Se esta amostra apresentar algum resultado insatisfatório, os materiais não serão aceitos.

## 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 2;
- c) Se 2 (duas) ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

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

## 12 NOTAS COMPLEMENTARES

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

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

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

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

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

## 13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/07/2021	0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esta 1ª edição.</li></ul>
01/09/2023	0.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inclusão do Adendo 1.</li></ul>
01/02/2024	0.2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alteração dos itens 7.3 e 7.5.</li></ul>

## 14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/06/2024 e revoga as documentações anteriores do grupo Energisa.

## 15 TABELAS

TABELA 1 - Características gerais das mangas isolante de borracha



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Classe	Cor da Etiqueta	Modelo	Tamanho	Dimensões				Espessura	
					A (± 13)	B (Min.)	C (± 13)	D (± 6)	Mínimo	Máximo
					(mm)				(mm)	
680078	0	Vermelha	Curvo	Normal	673	394	311	146	0,51	1,02
680079				Grande	705	406	327	175	0,51	1,02
680080				Extragrande	749	445	327	178	0,51	1,02
680025	2	Amarela	Curvo	Normal	673	394	311	146	1,27	2,54
680026				Grande	705	406	327	175	1,27	2,54
680027				Extragrande	749	445	327	178	1,27	2,54

TABELA 1 - Características gerais das mangas isolante de borracha - Continuação

Código Energisa	Classe	Cor da Etiqueta	Modelo	Tamanho	Dimensões				Espessura	
					A (± 13)	B (Min.)	C (± 13)	D (± 6)	Mínimo	Máximo
					(mm)				(mm)	
680031	3	Verde	Curvo	Normal	673	394	311	146	1,90	2,92
680032				Grande	705	406	327	175	1,90	2,92
680033				Extragrande	749	445	327	178	1,90	2,92
680028	4	Laranja	Curvo	Normal	673	394	311	146	2,54	3,56
680029				Grande	705	406	327	175	2,54	3,56
680030				Extragrande	749	445	327	178	2,54	3,56

TABELA 2 - Ensaio de prova e ensaio de rigidez dielétrica

Classe de mangas	Ensaio de CA			Ensaio de CC		
	Tensão máxima de uso	Tensão de prova	Tensão de rigidez dielétrica	Tensão máxima de uso	Tensão de prova	Tensão de rigidez dielétrica
	(kV)			(kV)		
0	1,0	5,0	10	1,50	10	20
2	17,0 (I)	20,0	30	25,50	30	60
3	26,5 (I)	30,0	40	39,75	40	70
4	36,0 (I)	40,0	50	54,00	60	90

NOTAS:

- I. Para efeitos de vínculo com as classes de tensão padronizados pela Energisa, os valores de tensão são:
  - 17,0 kV - Classe 15,0 kV;
  - 26,5 kV - Classe 24,2 kV;
  - 36,0 kV - Classe 36,2 kV.

TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	Amostragem Dupla Nível de Inspeção I NQA 2,5 %			
	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.		
2 a 90	-	3	0	1
90 a 157	-	5	0	1
157 a 500	1 <sup>a</sup>	13	0	2
	2 <sup>a</sup>		1	2
501 a 1200	1 <sup>a</sup>	20	0	3
	2 <sup>a</sup>		3	4

Legenda:

Seq. - Sequência das amostras;

Tam. - Tamanho das amostras;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 4 - Relação de ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaios
9.3.1	Inspeção visual	RE
9.3.2	Verificação dimensional	RE / E
9.3.3	Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura	T / RE / E
9.3.4	Ensaio de resistência mecânica à perfuração	T / RE / E
9.3.5	Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %	T / RE / E
9.3.6	Ensaio de resistência ao rasgamento	T / RE / E
9.3.7	Ensaio de dureza Shore A	T / E
9.3.8	Ensaio dielétricos	T / RE / E
9.3.9	Ensaio de envelhecimento	T
9.3.10	Ensaio de baixa temperatura	T
9.3.11	Ensaio de retardamento à chama	T / E
9.3.12	Ensaio de resistência a ozônio	T / E
9.3.13	Ensaio de absorção de umidade	T / E

Legenda:

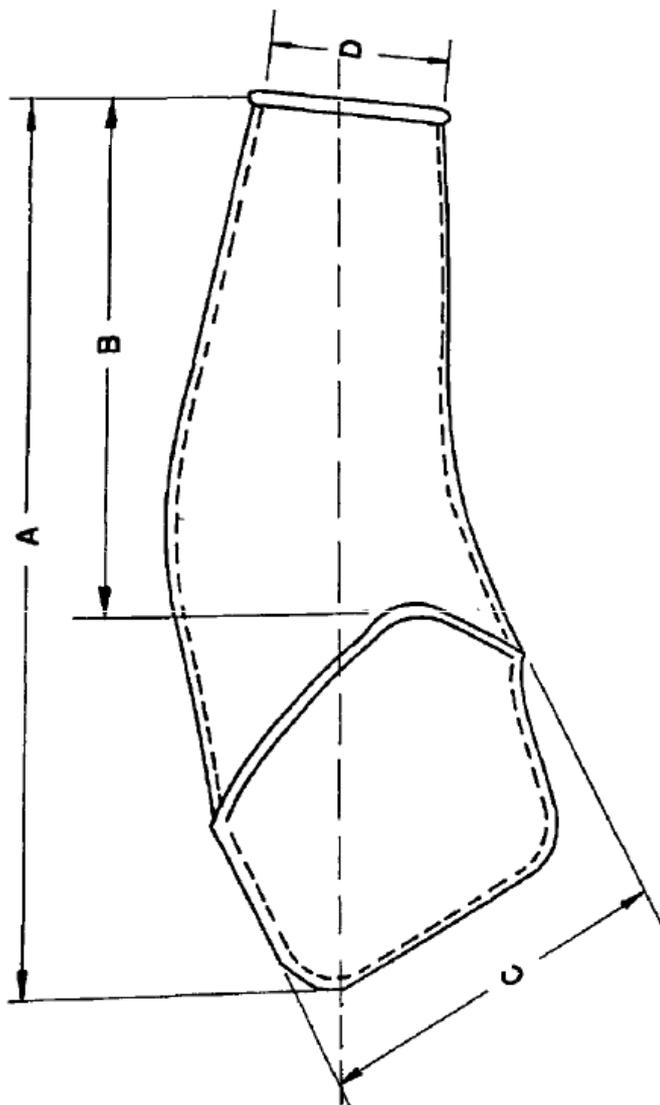
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

## 16 DESENHOS

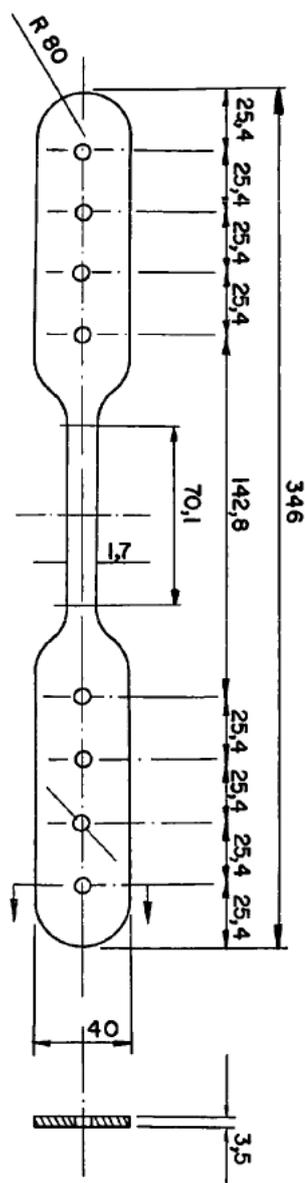
### DESENHO 1 - Características dimensionais da manga isolante



#### NOTA:

- I. As cotas A, B, C e D estão especificadas na Tabela 1.

## DESENHO 2 - Características dimensionais da alça isolante



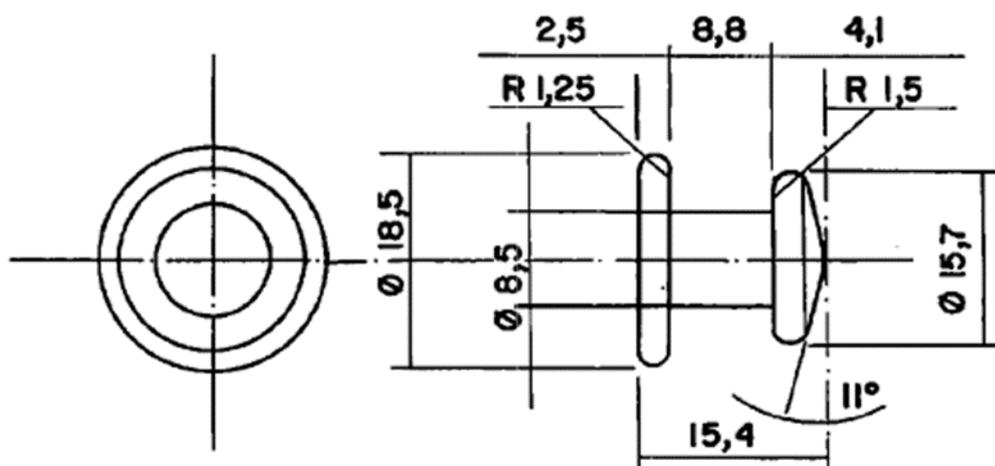
Código  
Energisa

680023

NOTA:

- I. Dimensões em milímetros (mm).

### DESENHO 3 - Características dimensionais do botão plástico



Código  
Energisa

680024

NOTA:

I. Dimensões em milímetros (mm).

## 17 ANEXOS

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

#### MANGAS ISOLANTE DE BORRACHA

Nome do fabricante:

Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Características / Unidades
1	Tipo / Modelo:	
2	Código do material	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Classificação:	
3.1	a) Tipo	
3.2	b) Classe	
4	Materiais:	
4.1	a) Manga isolante:	
4.2	b) Alça isolante:	
4.3	c) Botão plástico:	
4.4	d) Botão plástico:	
5	Dimensões:	
5.1	a) Largura:	mm
5.2	b) Comprimento:	mm
5.3	c) Espessura:	mm
6	Cor:	
7	Características mecânicas	
7.1	a) Resistência à tração (mín.)	MPa
7.2	b) Alongamento na ruptura (mín.)	%
7.3	c) Deformação sob tensão (máx.)	mm

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

Item	Descrição	Características / Unidades
7.4	d) Resistência ao rasgamento (mín.)	kN/m
7.5	e) Resistência mecânica à perfuração	kN/m
7.6	f) Absorção de umidade (máx.)	%
7.7	g) Rigidez do campo:	
7.7.1	• 10 °C Negativo	mm
7.7.2	• 25 °C Positivo	mm
7.8	h) Rigidez flexível:	
7.8.1	• 10 °C Negativo	N.m
7.8.2	• 25 °C Positivo	N.m
8	Acondicionamento:	
8.1	a) Tipo de embalagem:	
8.2	b) Quantidade por embalagem:	
8.3	c) Peso da embalagem:	kg

### NOTAS:

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



## 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.



