

*Emendas pré-formadas metálicas
para redes distribuição até 145 kV*

ESA | DENG | NRM-695 | 2024

Especificação Técnica Unificada

ETU - 116.5

Versão 2.0 - Março / 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 emendas pré-formadas (EPF), em materiais metálicos, para linhas e redes aéreas de distribuição de alta, média e baixa tensão (LDAT/LDMT/LDBT), em classe de tensão até 145 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 2.0, datada de Março de 2024.

Cataguases - MG., Março de 2024.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

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





Equipe técnica de revisão da ETU-116.5 (versão 2.0)

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

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

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS	8
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS	10
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	15
5.1	MATERIAL PRÉ-FORMADO	15
5.1.1	Emenda pré-formada (EPF)	15
5.2	CÓDIGO DE COR	15
5.3	COMPRIMENTO	16
5.4	DEZINCIFICAÇÃO	16
5.5	SENTIDO DE ENCORDAMENTO	16
5.6	VARETA.....	16
5.7	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	16
5.8	ENSAIOS DE TIPO	16
5.9	ENSAIOS ESPECIAIS	17
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	17
7	CONDIÇÕES GERAIS	17
7.1	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO	17
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	18
7.3	ACONDICIONAMENTO	19
7.4	MEIO AMBIENTE	21
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	22
7.6	GARANTIA	22
7.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA.....	23
7.8	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	24
7.9	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	24
8	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	24
8.1	MATERIAL.....	25
8.1.1	Varetas componentes	25
8.1.1.1	Aço carbono	25
8.1.1.2	Liga de alumínio	25
8.1.2	Revestimento	25

8.1.3	Material abrasivo	26
8.1.4	Composto anti-óxido	26
8.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	26
8.3	ACABAMENTO	27
8.4	IDENTIFICAÇÃO	27
8.5	ENCORDAMENTO	28
8.6	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS	28
9	INSPEÇÃO E ENSAIOS	28
9.1	GENERALIDADES	29
9.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS	32
9.2.1	Ensaio de tipo (T)	32
9.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	33
9.2.3	Ensaio especiais (E)	34
9.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	34
9.3.1	Inspeção geral	34
9.3.2	Verificação dimensional	35
9.3.3	Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura	35
9.3.4	Ensaio de carga cíclica	35
9.3.5	Ensaio de vibração	36
9.3.6	Ensaio de impacto	36
9.3.7	Ensaio do revestimento do zinco	36
9.3.7.1	Ensaio de massa por unidade de área	37
9.3.7.2	Ensaio de aderência da camada	37
9.3.7.3	Ensaio de uniformidade da camada	37
9.3.8	Ensaio de determinação da composição química	37
9.3.8.1	Aço-carbono	37
9.3.8.2	Liga de alumínio	38
9.3.8.3	Zinco	38
9.3.9	Ensaio de rádio interferência	38
9.3.10	Ensaio de ensaio de aquecimento	38
9.3.11	Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos	38
9.3.12	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	39
9.3.13	Ensaio do composto anti-óxido	39
9.3.13.1	Ensaio de ponto de gota	39
9.3.13.2	Ensaio de ponto de fulgor	39
9.3.13.3	Ensaio de penetração	39
9.3.14	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	40
9.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS	40
10	PLANO DE AMOSTRAGEM	41
10.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL	41

10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	41
11	ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO	42
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL	42
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	42
12	NOTAS COMPLEMENTARES	43
13	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	43
14	VIGÊNCIA	43
15	TABELAS	44
	TABELA 1 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CA para linhas de distribuição de média e baixa tensão (LDMT/LDBT)	44
	TABELA 2 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CA para linhas de distribuição de alta tensão (LDAT)	46
	TABELA 3 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CAA para linhas de distribuição de média e baixa tensão (LDMT/LDBT).....	48
	TABELA 4 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CAA/T-CAA para linhas de distribuição de alta tensão (LDAT)	50
	TABELA 5 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo ACAR para linhas de distribuição de alta tensão (LDAT)	52
	TABELA 6 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para cordoalhas de aço.....	53
	TABELA 7 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento	54
	TABELA 8 - Relação dos ensaios	56
16	DESENHOS	57
	DESENHO 1 - Característica dimensional da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio CA, ACAR e para cordoalhas de aço.....	57
	DESENHO 2 - Característica dimensional da emenda pré-formada (EPF) total para condutores de alumínio tipo CAA/T-CAA	58
17	ANEXOS	59
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	59
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	61

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Emendas Pré-Formados Metálicos (EPF), em materiais metálicos, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

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

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 16051, Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Especificação
- ABNT NBR 16052, Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Padronização

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as emendas pré-formadas devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

4.1 Legislação e regulamentos federais

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
- Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
- Lei Federal N.º 12.305, de 02/08/2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998; e dá outras providências
- Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, Regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 73.080, de 05/11/1973, Altera o artigo 47, do Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 6.514, de 22/07/2008, Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências
- Decreto Legislativo N.º 204.1, de 2004, Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22/05/2001

- Portaria Interministerial MTE/MS N.º 775, de 28/04/2004, Dispõe sobre a proibição, em todo o Território Nacional, da comercialização de produtos acabados que contenham “benzeno” em sua composição
- Resolução Normativa ANEEL N.º 1.000, de 07/12/2021, Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica
- Resolução Normativa CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
- Resolução Normativa CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia

4.2 Normas técnicas brasileiras

- ABNT IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 6323, Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6547, Ferragens de linhas aéreas - Terminologia
- ABNT NBR 6564, Graxa lubrificante - Determinação do ponto de gota

- ABNT NBR 6756, Fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga - Especificação
- ABNT NBR 7397, Produtos de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Determinação da massa por unidade de área - Método de ensaio
- ABNT NBR 7398, Produtos de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da aderência - Método de ensaio
- ABNT NBR 7400, Produtos de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio
- ABNT NBR 11341, Derivados de petróleo - Determinação dos pontos de fulgor e de combustão em vaso aberto Cleveland
- ABNT NBR 11345, Graxa lubrificante - Determinação da consistência pela penetração do cone
- ABNT NBR 14070, Alumínio e suas ligas - Métodos de análises químicas
- ABNT NBR 17088, Corrosão por exposição à névoa salina - Métodos de ensaio
- ABNT NBR ISO 209, Alumínio e suas ligas - Composição química
- ABNT NBR NM 87, Aço carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química

4.3 Normas técnicas internacionais

- ASTM A36/A36M, Standard specification for carbon structural steel

- ASTM A90/A90M, Standard test method for weight [mass] of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings
- ASTM A239, Standard practice for locating the thinnest spot in a zinc (galvanized) coating on iron or steel articles
- ASTM B6, Standard specification for zinc
- ASTM B117, Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus
- ASTM B498/B498M, Standard specification for zinc-coated (galvanized) steel core wire for aluminum conductors, steel reinforced (ACSR)
- ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
- ASTM D92, Standard test method for flash and fire points by cleveland open cup tester
- ASTM D217, Standard test methods for cone penetration of lubricating grease
- ASTM D2265, Standard test method for dropping point of lubricating grease over wide temperature range
- ASTM E536, Standard test methods for chemical analysis of zinc and zinc alloys
- ASTM E3061, Standard test method for analysis of aluminum and aluminum alloys by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (performance based method)
- ASTM G87, Standard practice for conducting moist SO₂ tests
- CISPR 16-2-3, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity - Radiated disturbance measurements

- 
- CISPR TR 18-2, Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment - Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits
 - IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
 - IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity
 - IEC 60721-2-2, Classification of environmental conditions - Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature - Precipitation and wind
 - IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
 - IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
 - ISO 209, Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition
 - ISO 752, Zinc ingots
 - ISO 1460, Metallic coatings - Hot dip galvanized coatings on ferrous materials - Gravimetric determination of the mass per unit area
 - ISO 2137, Petroleum products and lubricants - Determination of cone penetration of lubricating greases and petrolatum
 - ISO 2176, Petroleum products - Lubricating grease - Determination of dropping point
 - ISO 2592, Petroleum and related products - Determination of flash and fire points - Cleveland open cup method

- ISO 2819, Metallic coatings on metallic substrates - Electrodeposited and chemically deposited coatings - Review of methods available for testing adhesion
- ISO 3815-1, Zinc and zinc alloys - Part 1: Analysis of solid samples by optical emission spectrometry
- ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests
- ISO 22479, Corrosion of metals and alloys - Sulfur dioxide test in a humid atmosphere (fixed gas method)

NOTAS:

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

- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- MS - 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
- CISPR - Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Standardization Organization

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460, ABNT NBR 6547 e ABNT NBR 16051, complementadas pelos seguintes termos:

5.1 Material pré-formado

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

5.1.1 Emenda pré-formada (EPF)

Ferragem pré-formada que emenda dois lances de um mesmo cabo e/ou repara mecânica e eletricamente um cabo parcialmente danificado.

5.2 Código de cor



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

5.3 Comprimento

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

5.4 Dezincificação

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

5.5 Sentido de encordoamento

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

5.6 Vareta

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

5.7 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.

5.8 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.

5.9 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:

<https://grupoenergisa.com.br/paginas/fornecedores/fornecedores.aspx>

7 CONDIÇÕES GERAIS

7.1 Condições de operação

As emendas pré-formadas tratados nesta Especificação Técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura, conforme IEC 60721-2-1:

- Máxima do ar ambiente: 45 °C;
 - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
 - Mínima do ar ambiente: -5 °C;
- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h, conforme IEC 60721-2-2;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %, conforme IEC 60721-2-1;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta, conforme IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros, conforme IEC 60721-2-2;
- g) Classe de severidade de poluição local (SPS) leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1;
- h) Vibrações insignificantes devido a causas externas aos condutores ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

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:

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

7.3 Acondicionamento

As emendas pré-formadas devem ser acondicionadas em container apropriado (caixa para transporte), com no máximo de 100 (cem) unidades e com massa bruta não superior a 25 (vinte e cinco) quilogramas, obedecendo às seguintes condições:

- a) 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 como 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 emendas pré-formadas não deverá:
 - Reter umidade;
 - Aderir a ele;
 - Causar contaminação;
 - Provocar corrosão quando armazenado.
- 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:

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

- Devem ter qualidade no mínimo igual à do pinus de segunda e certificada pelo IBAMA;
- Não devem conter substâncias ou produtos passíveis de agredir o meio ambiente quando do descarte ou reaproveitamento dessas embalagens.

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

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

- a) Nome ou logotipo da Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
- f) Identificação completa do material pré-formado (tipo e/ou modelo, material de composição, classe de tensão (kV), quantidade etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR 16051 / ABNT NBR 16052;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

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

- IX. O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente à Energisa e ao despachante indicado, cópias da relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume.

7.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das emendas pré-formadas, 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 emendas pré-formadas, 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.

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

Não podem ser usados na fabricação de quaisquer materiais ou equipamentos a serem adquiridos pela Energisa:

- a) Amianto ou asbesto;

- b) Bifenilas Policloradas (PCB);
- c) Poluentes orgânicos persistentes (POPS), conforme Decreto Legislativo N.º 204.1, de 2004;
- d) Benzeno, conforme Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004.

As substâncias consideradas perigosas não poderão ser utilizadas em concentração acima da recomendada, conforme diretiva 2011/65/EU para RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances) e WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment).

Os processos produtivos que geram efluentes líquidos industriais ou emissões atmosféricas e radioativas, devem se enquadrar aos padrões normativos previstos na legislação ambiental aplicável.

7.5 Expectativa de vida útil

As emendas pré-formadas devem ter uma expectativa de vida útil, mínima, de 25 (vinte e cinco) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecidas, baseada nos seguintes termos e condições:

- Não se admitem falhas, no decorrer dos primeiros 15 (quinze) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 16º ano, admite-se 0,5 % de falhas para cada período de 5 (cinco) anos, acumulando-se, no máximo, 1,0 % de falhas no fim do período de vida útil.

NOTA:

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

7.6 Garantia



O período de garantia dos materiais deve 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.

7.7 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitas emendas pré-formadas, em obras particulares, para incorporação ao patrimônio da Energisa que atendam as seguintes condições:

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

NOTAS:

- XI. A critério da Energisa, as emendas pré-formadas poderão ser ensaiadas em laboratório próprio ou em laboratório credenciado, para comprovação dos resultados dos ensaios de acordo com os valores exigidos nesta Especificação Técnica;
- XII. A relação dos fabricantes homologados de emendas pré-formadas pode ser consulta no site da Energisa, através do link abaixo:

7.8 Manual de instruções

As emendas pré-formadas devem estar acompanhadas, 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) Apresentar o quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1;
- b) Apresentar desenho técnicos detalhado;
- c) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes.

Quando os emendas pré-formadas 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.

8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

8.1 Material

8.1.1 Varetas componentes

8.1.1.1 Aço carbono

As emendas pré-formadas devem ser fabricadas a partir de fios de aço carbono 1050 a 1070, conforme ABNT NBR NM 87 ou ASTM A36/A36M.

O aço-base das varetas deve atender aos seguintes requisitos, quando revestidas de zinco ou alumínio:

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

8.1.1.2 Liga de alumínio

As emendas pré-formadas devem ser fabricadas a partir de fios de liga de alumínio ABNT 6061 ou 6201, conforme ABNT NBR ISO 209 ou ISO 209.

A liga de alumínio das varetas deve atender aos seguintes requisitos:

- Tensão de ruptura mínima de 35 daN/mm²;
- Alongamento mínimo de 3,0 % em 250 mm;
- Condutividade mínima de 39 % IACS.

8.1.2 Revestimento

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

NOTA:

XIII. Não serão aceitos revestimentos de zinco ou alumínio por eletrodeposição (eletrolíticos).

8.1.3 Material abrasivo

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

8.1.4 Composto anti-óxido

O composto anti-óxido deve atender às seguintes características:

- a) Ser insolúvel em água, não tóxico, quimicamente neutro em relação aos materiais em contato e resistente à atmosfera industrial e marítima;
- b) Suportar, sem alterar suas características, ao ensaio de ciclos térmicos;
- c) Ter ponto de gota mínimo de: 170 °C, conforme ABNT NBR 6564 ou ASTM D2265;
- d) Manter suas propriedades em temperatura de até: - 5 °C;
- e) Ter ponto de fulgor superior a: 200 °C, conforme ABNT NBR 11341 ou ASTM D92;
- f) Ter grau de penetração: 290, conforme ABNT NBR 11345 ou ASTM D217;
- g) Ser bom condutor elétrico;
- h) Ter um teor de pó de zinco em suspensão variando entre 16 % e 40 %, desde que atendidas todas as exigências relacionadas nas alíneas de anteriores e com granulometria entre 80 e 150 µm.

8.2 Características construtivas

As emendas pré-formadas devem apresentar dimensões em conformidade com:

- Emendas para cabos de alumínio (CA), conforme Desenhos 1 e Tabelas 1 e 2.
- Emendas para cabos de alumínio com alma de aço (CAA), conforme Desenhos 2 e Tabelas 3 e 4;
- Emendas para cabos de alumínio (ACAR), conforme Desenhos 1 e Tabela 5;
- Emendas para cordoalha de aço, conforme Desenhos 1 e Tabela 6.

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

8.3 Acabamento

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

NOTA:

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

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

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

NOTA:

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

8.4 Identificação



A emenda pré-formada condutora deve possuir uma etiqueta adesiva de identificação individual ou uma gravação diretamente na superfície externa da vareta, contendo, de forma legível e indelével, no mínimo o seguinte:

- a) Nome do produto;
- b) Marca ou nome do fabricante;
- c) Tipo ou modelo de referência da emenda;
- d) Tipo, bitola do condutor e intervalo de diâmetro para aplicação;
- e) Mês e ano de fabricação;
- f) Código de rastreabilidade;
- g) Marca para identificação do condutor aplicável e o ponto de início de aplicação “A” indicada por meio de códigos de cores no corpo da emenda, como mostrada nesta figura.

8.5 Encordoamento

As varetas das emendas pré-formadas devem ser uniformemente agrupadas e formadas em hélices no sentido:

- Horário (à direita) para emendas pré-formadas aplicáveis a cabos de alumínio (CA, CAL, CAA e mensageiros CAL e mensageiro CAL de cabos multiplexados);
- Anti-horário (à esquerda), para emendas pré-formadas aplicáveis à cordoalha de aço.

8.6 Características mecânicas

As emendas pré-formadas devem, quando adequadamente instalados, atender aos valores de resistência ao escorregamento ou ruptura mínima, arrancamento, carga cíclica e vibração (quando aplicáveis) apresentados nas Tabelas 1 a 6.

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:

XVI. 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 8.

9.2.1 Ensaios de tipo (T)

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

- 
- a) Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura, conforme item 9.3.3;
 - b) Ensaio de carga cíclica, conforme item 9.3.4;
 - c) Ensaio de vibração, conforme item 9.3.5;
 - d) Ensaio de impacto, conforme item 9.3.6;
 - e) Ensaio do revestimento do zinco, conforme item 9.3.7;
 - f) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 9.3.8;
 - g) Ensaio de rádio interferência, conforme item 9.3.9;
 - h) Ensaio de aquecimento, conforme item 9.3.10;
 - i) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme item 9.3.11;
 - j) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 9.3.12;
 - k) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme item 9.3.13.

9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

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

- a) Inspeção geral, conforme item 9.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 9.3.2;
- c) Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura, conforme item 9.3.3;
- d) Ensaio do revestimento do zinco, conforme item 9.3.7;
- e) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 9.3.8;
- f) Ensaio de aquecimento, conforme item 9.3.10;
- g) Ensaio do composto anti-óxido, conforme item 9.3.13.

9.2.3 Ensaios especiais (E)

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

- a) Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de carga cíclica, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de vibração, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de impacto, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio do revestimento do zinco, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de rádio interferência, conforme item 9.3.9;
- h) Ensaio de aquecimento, conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme item 9.3.11;
- j) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 9.3.12;
- k) Ensaio do composto anti-óxido, conforme item 9.3.13;
- l) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme item 9.3.14.

9.3 Descrição dos ensaios

9.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

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

- d) Existência de material abrasivo e sentido do encordoamento, conforme itens 8.1.3 e 8.5, respectivamente.

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 das emendas pré-formadas conforme:

- Emendas para cabos de alumínio (CA), conforme Desenhos 1 e Tabelas 1 e 2.
- Emendas para cabos de alumínio com alma de aço (CAA), conforme Desenhos 2 e Tabelas 3 e 4;
- Emendas para cabos de alumínio (ACAR), conforme Desenhos 1 e Tabela 5;
- Emendas para cordoalha de aço, conforme Desenhos 1 e Tabela 6.

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

9.3.3 Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura

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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

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

9.3.4 Ensaio de carga cíclica



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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

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

9.3.5 Ensaio de vibração

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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

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

9.3.6 Ensaio de impacto

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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de ruptura, escorregamento ou rompimento do condutor na região por ele abrangida.

9.3.7 Ensaio do revestimento do zinco

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

9.3.7.1 Ensaio de massa por unidade de área

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7397 ou ASTM A90/A90M ou ISO 1460.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados na ABNT NBR 6756 ou ASTM B498/B498M.

9.3.7.2 Ensaio de aderência da camada

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7398 ou ASTM B571 ou ISO 2819.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados na ABNT NBR 6756 ou ASTM B498/B498M.

9.3.7.3 Ensaio de uniformidade da camada

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados na ABNT NBR 6756 ou ASTM B498/B498M.

9.3.8 Ensaio de determinação da composição química

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

9.3.8.1 Aço-carbono

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

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

9.3.8.2 Liga de alumínio

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

Constitui falha, se a amostra apresentar de composição químicas diferentes de alumínio ABNT 6061 ou 6201.

9.3.8.3 Zinco

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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de classificação da composição química em desconformidade a ISO 752 ou ASTM B6.

9.3.9 Ensaio de rádio interferência

Este ensaio é somente aplicado aos materiais das Tabelas 2, 4 e 5.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos CISPR 16-2-3, com instrumentação para medição do nível de tensão de rádio interferência de acordo com CISPR/TR 18-2, e estar em conformidade com a ABNT NBR 16051.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de rádio interferência superiores à 20 μ V.

9.3.10 Ensaio de ensaio de aquecimento

Este ensaio é somente aplicado aos materiais das Tabelas 2, 4 e 5.

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

Constitui falha, se a amostra apresentar temperatura superior à do condutor, em seu ponto mais quente.

9.3.11 Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos

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

Constitui falha, se a amostra apresentar sinais visíveis de aquecimento local ou partes fundidas ou danificadas.

9.3.12 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

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

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

NOTA:

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

9.3.13 Ensaio do composto anti-óxido

9.3.13.1 Ensaio de ponto de gota

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 6564 ou ASTM D2265 ou ISO 2176.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de ponto de gota inferiores à 170 °C.

9.3.13.2 Ensaio de ponto de fulgor

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 11341 ou ASTM D92 ou ISO 2592.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de ponto de inferiores à 200 °C.

9.3.13.3 Ensaio de penetração

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 11345 ou ASTM D217 ou ISO 2137.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de penetração inferiores à 290.

9.3.14 Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre

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

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

NOTA:

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

9.4 Relatórios dos ensaios

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

- a) Nome do ensaio;
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Identificação do laboratório de ensaio;
- d) Certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 (vinte e quatro) meses;
- e) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- f) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;

- g) Identificação completa do material ensaiado;
- h) Dia, mês e ano de fabricação (DD/MM/AAAA);
- i) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- j) Nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- k) Instrumentos/equipamentos utilizados nos ensaios;
- l) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- m) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- n) Condições ambientes do local dos ensaios;
- o) Data de início e de término de cada ensaio;
- p) Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Energisa e data de emissão do relatório.

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

10 PLANO DE AMOSTRAGEM

10.1 Ensaios de tipo e especial

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

Quando não indicada, deverá ser executado 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 7 para o produto acabado.



Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 5.000 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 1.200 e 3.200 unidades.

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

11 ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO

11.1 Ensaios de tipo e especial

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

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

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 7;
- 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

13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/09/2021	0.0	<ul style="list-style-type: none">• Desmembramento da ETU-116.
01/02/2024	1.0	<ul style="list-style-type: none">• Revisão geral;• Inclusão das emendas para cabos ACAR/CAAL.
01/03/2024	2.0	<ul style="list-style-type: none">• Inclusão de ensaios internacionais;• Separação dos ensaios de revestimento e composição química;• Alteração da Tabela 15.

14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/07/2024 e revoga as documentações anteriores do grupo Energisa.

15 TABELAS

TABELA 1 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CA para linhas de distribuição de média e baixa tensão (LDMT/LDBT)

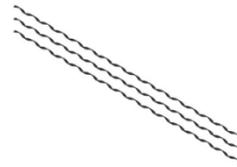


Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Conductor de referência (CA)	Diâmetro nominal		Dimensões da emenda externa			Resistência ao escorreg. ou ruptura (daN)	Código de cor "A"
		Mín.	Máx.	N.º vareta	Diâmetro (mm)	L (± 25)		
	(mm)		(AWG/MCM)					
91871	4	5,70	6,00	10	2,18	610	391	Marrom
91872	2	7,25	7,60	11	2,38	720	599	Púrpura
91873	1/0	9,15	9,55	11	3,07	970	884	Preto
91874	2/0	10,20	10,65	11	3,07	1.020	1.112	Púrpura
91875	3/0	11,55	12,00	10	4,24	1.170	1.345	Verde
91876	4/0	13,01	13,50	11	4,24	1.300	1.701	Preto

TABELA 1 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CA para linhas de distribuição de média e baixa tensão (LDMT/LDBT) - Continuação

Código Energisa	Condutor de referência (CA)	Diâmetro nominal		Dimensões da emenda externa			Resistência ao escorreg. ou ruptura (daN)	Código de cor "A"
		Mín.	Máx.	N.º vareta	Diâmetro	L (± 25)		
	(mm)		(mm)					
91877	266,8	14,35	15,00	11	4,62	1.550	2.142	Azul
91878	336,4	16,50	17,30	11	5,18	1.755	2.727	Marrom
91879	397,5	14,00	14,65	11	6,35	2.060	3.176	Verde
91880	477,0	19,55	20,45	11	6,35	2.110	3.701	Púrpura

NOTA:

- I. Pequenas alterações dimensionais serão aceitas, mediante comprovação dos ensaios técnicos e aprovação da Energisa.

TABELA 2 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CA para linhas de distribuição de alta tensão (LDAT)

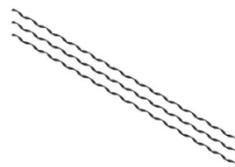


Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Condutor de referência (CA)	Diâmetro nominal		Dimensões da emenda externa			Resistência ao escorreg. ou ruptura (daN)	Código de cor "A"
		Mín.	Máx.	N.º vareta	Diâmetro (mm)	L (± 25)		
	(AWG/MCM)	(mm)						
690316	1/0	9,15	9,55	11	3,07	970	884	Preto
692305	2/0	10,20	10,65	11	3,07	1.020	1.112	Púrpura
692306	3/0	11,55	12,00	10	4,24	1.170	1.345	Verde
692307	4/0	13,01	13,50	11	4,24	1.300	1.701	Preto
692308	266,8	14,35	15,00	11	4,62	1.550	2.142	Azul
692309	336,4	16,50	17,30	11	5,18	1.755	2.727	Marrom
691054	556,5	21,30	22,25	12	6,35	2.520	4.333	Laranja
691055	636,0	22,52	23,61	10	7,87	2.500	5.044	Amarelo

TABELA 2 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CA para linhas de distribuição de alta tensão (LDAT) - Continuação

Código Energisa	Condutor de referência (CA)	Diâmetro nominal		Dimensões da emenda externa			Resistência ao escorreg. ou ruptura	Código de cor
		Mín.	Máx.	N.º vareta	Diâmetro	L (± 25)		
	(AWG/MCM)	(mm)			(mm)		(daN)	“A”
691056	795,0	25,62	26,68	11	7,87	2.880	6.185	Verde
691057	954,0	27,73	28,86	12	7,87	3.150	7.263	Púrpura

NOTA:

- I. Pequenas alterações dimensionais serão aceitas, mediante comprovação dos ensaios técnicos e aprovação da Energisa.

TABELA 3 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CAA para linhas de distribuição de média e baixa tensão (LDMT/LDBT)

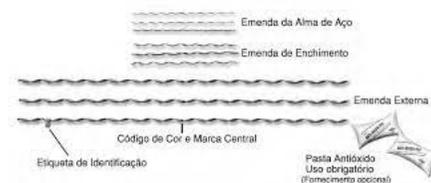


Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Condutor de referência (AWG/MCM)	Diâmetro nominal (mm)	Dimensões da emenda									Resistência ao escorreg. ou ruptura (daN)	Código de cor "A"
			Emenda da alma de aço			Emenda de enchimento			Emenda externa				
			N.º vareta	Diâmetro	L (± 25)	N.º vareta	Diâmetro	L1 (± 25)	N.º vareta	Diâmetro	L2 (± 25)		
				(mm)			(mm)			(mm)			
91705	6	5,04	4	1,55	255	-	-	-	8	2,18	815	531	Azul
91706	4	6,36	4	2,18	305	-	-	-	10	2,18	865	830	Laranja
91707	2	8,01	4	2,54	385	-	-	-	11	2,59	1.120	1.265	Vermelho
91708	1/0	10,11	7	1,78	435	13	1,83	435	10	3,45	1.475	1.946	Amarelo
91709	2/0	11,34	8	1,78	410	13	1,83	410	10	3,71	1.575	2.353	Azul
91710	3/0	12,75	8	1,78	435	11	2,38	435	10	4,24	1.705	2.943	Laranja
91711	4/0	14,31	8	2,18	485	12	2,59	485	10	5,18	1.905	3.705	Vermelho

TABELA 3 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CAA para linhas de distribuição de média e baixa tensão (LDMT/LDBT) - Continuação

Código Energisa	Condutor de referência (AWG/MCM)	Diâmetro nominal (mm)	Dimensões da emenda									Resistência ao escorreg. ou ruptura (daN)	Código de cor "A"
			Emenda da alma de aço			Emenda de enchimento			Emenda externa				
			N.º vareta	Diâmetro	L (± 25)	N.º vareta	Diâmetro	L1 (± 25)	N.º vareta	Diâmetro	L2 (± 25)		
				(mm)			(mm)			(mm)			
91712	266,8	16,28	10	2,18	610	12	3,07	610	9	6,35	2.160	5.011	Azul
91713	336,4	18,31	11	2,18	660	10	3,71	660	10	6,35	2.800	6.292	Amarelo
92295	397,5	19,88	10	2,54	685	11	3,71	685	11	6,35	3.175	7.242	Laranja
92296	477	21,8	11	2,54	740	11	4,24	740	12	6,35	3.560	8.718	Azul

NOTA:

- I. Pequenas alterações dimensionais serão aceitas, mediante comprovação dos ensaios técnicos e aprovação da Energisa.

TABELA 4 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CAA/T-CAA para linhas de distribuição de alta tensão (LDAT)

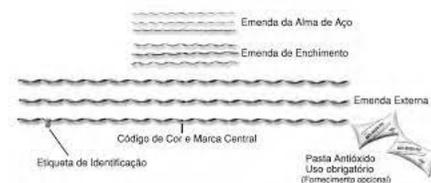


Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Condutor de referência (AWG/MCM)	Diâmetro nominal (mm)	Dimensões da emenda									Dimensões da emenda (daN)	Dimensões da emenda "A"
			Emenda da alma de aço			Emenda de enchimento			Emenda externa				
			N.º vareta	Diâmetro	L (± 25)	N.º vareta	Diâmetro	L1 (± 25)	N.º vareta	Diâmetro	L2 (± 25)		
				(mm)			(mm)			(mm)			
692300	2/0	11,34	8	1,78	410	13	1,83	410	10	3,71	1.575	2.353	Azul
692301	3/0	12,75	8	1,78	435	11	2,38	435	10	4,24	1.705	2.943	Laranja
692302	4/0	14,31	8	2,18	485	12	2,59	485	10	5,18	1.905	3.705	Vermelho
692303	266,8	16,28	10	2,18	610	12	3,07	610	9	6,35	2.160	5.011	Azul
692304	336,4	18,31	11	2,18	660	10	3,71	660	10	6,35	2.800	6.292	Amarelo
691669	397,5	19,88	10	2,54	685	11	3,71	685	11	6,35	3.175	7.242	Laranja
691670	477	21,8	11	2,54	740	11	4,24	740	12	6,35	3.560	8.718	Azul

TABELA 4 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo CAA/T-CAA para linhas de distribuição de alta tensão (LDAT) - Continuação

Código Energisa	Condutor de referência	Diâmetro nominal	Dimensões da emenda									Dimensões da emenda	Dimensões da emenda
			Emenda da alma de aço			Emenda de enchimento			Emenda externa				
	(AWG/MCM)	(mm)	N.º vareta	Diâmetro	L (± 25)	N.º vareta	Diâmetro	L1 (± 25)	N.º vareta	Diâmetro	L2 (± 25)	(daN)	"A"
				(mm)			(mm)			(mm)			
691671	556,5	23,55	10	3,02	815	12	4,24	815	10	7,87	3.810	10.080	Preto
691672	636	25,15	12	3,02	815	10	4,24	815	11	7,87	3.810	11.190	Amarelo
691060	795	27,74	10	3,02	815	12	4,24	815	12	7,87	4.125	12.390	Laranja
691061	954	30,42	8	3,71	815	6	6,35	815	12	7,87	4.520	15.060	Vermelho

NOTA:

- I. Pequenas alterações dimensionais serão aceitas, mediante comprovação dos ensaios técnicos e aprovação da Energisa.

TABELA 5 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio tipo ACAR para linhas de distribuição de alta tensão (LDAT)

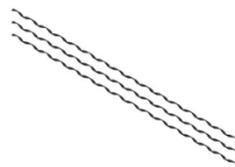


Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Condutor de referência (ACAR)	Diâmetro nominal		Dimensões da emenda externa			Resistência ao escorreg. ou ruptura (daN)	Código de cor "A"
		Mín.	Máx.	N.º vareta	Diâmetro	L (± 25)		
	(MCM)	(mm)			(mm)			
692310	650	22,60	24,40	12	6,35	3.200	5.852	Laranja
692311	1.000	28,50	30,50	12	7,87	3.810	10.640	Amarelo

NOTA:

- I. Pequenas alterações dimensionais serão aceitas, mediante comprovação dos ensaios técnicos e aprovação da Energisa.

TABELA 6 - Característica técnica da emenda pré-formada total (EPF) para cordoalhas de aço

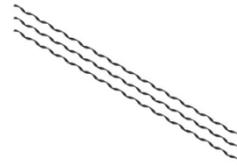


Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Tipo	Cordoalha de aço		Dimensões			Resistência ao escorreg. ou ruptura	Código de cor
				N.º vareta	Diâmetro	L (± 25)		
		Tipo	(mm)		(mm)	(daN)	“A”	
90526	Mensageiro rede protegida	MR	7,9	12	2,18	1.070	2.309	Preto
90527			9,5	12	2,54	1.270	3.002	Laranja
91263			11,1	12	3,02	1.420	4.038	Verde
690347	Cabo para-raios	AR	7,9	12	2,18	1.070	4.826	Preto
691058			9,5	12	2,54	1.270	6.641	Laranja
691059			11,1	12	3,02	1.420	8.968	Verde

NOTA:

- I. Pequenas alterações dimensionais serão aceitas, mediante comprovação dos ensaios técnicos e aprovação da Energisa.

TABELA 7 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento

Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> Inspeção geral; Verificação dimensional. 				<ul style="list-style-type: none"> Ensaio mecânicos. 				<ul style="list-style-type: none"> Ensaio do revestimento; Determinação da composição química. 			
	Amostragem dupla e normal Nível de inspeção I NQA 1,5 %				Amostragem dupla e normal Nível de inspeção S4 NQA 1,5 %				Amostragem dupla e normal Nível de inspeção S4 NQA 4,0 %			
	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.			Seq.	Tam.			Seq.	Tam.		
2 a 15	-	2	0	1	-	2	0	1	-	2	0	1
16 a 25	-	2	0	1	-	2	0	1	-	2	0	1
26 a 90	-	3	0	1	-	3	0	1	-	3	0	1
91 a 150	-	5	0	1	-	5	0	1	-	5	0	1
151 a 280	1 ^a	8	0	2	-	8	0	1	1 ^a	8	0	2
	2 ^a		1	2					2 ^a		1	2
281 a 500	1 ^a	13	0	2	-	8	0	1	1 ^a	8	0	2
	2 ^a		1	2					2 ^a		1	2

TABELA 7 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento - Continuação

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

Legenda:

Seq. - Sequência de ensaios das amostras;

Tam. - Tamanho das amostras;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 8 - Relação dos ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaio
9.3.1	Inspeção geral	RE
9.3.2	Verificação dimensional	RE
9.3.3	Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura	T / RE / E
9.3.4	Ensaio de carga cíclica	T / E
9.3.5	Ensaio de vibração	T / E
9.3.6	Ensaio de impacto	T / E
9.3.7	Ensaio do revestimento do zinco	T / RE / E
9.3.8	Determinação da composição química	T / RE / E
9.3.9	Ensaio de rádio interferência	T / E
9.3.10	Ensaio de ensaio de aquecimento	T / E
9.3.11	Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos	T / E
9.3.12	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	T / E
9.3.13	Ensaio do composto anti-óxido	RE / E
9.3.14	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	E

Legenda:

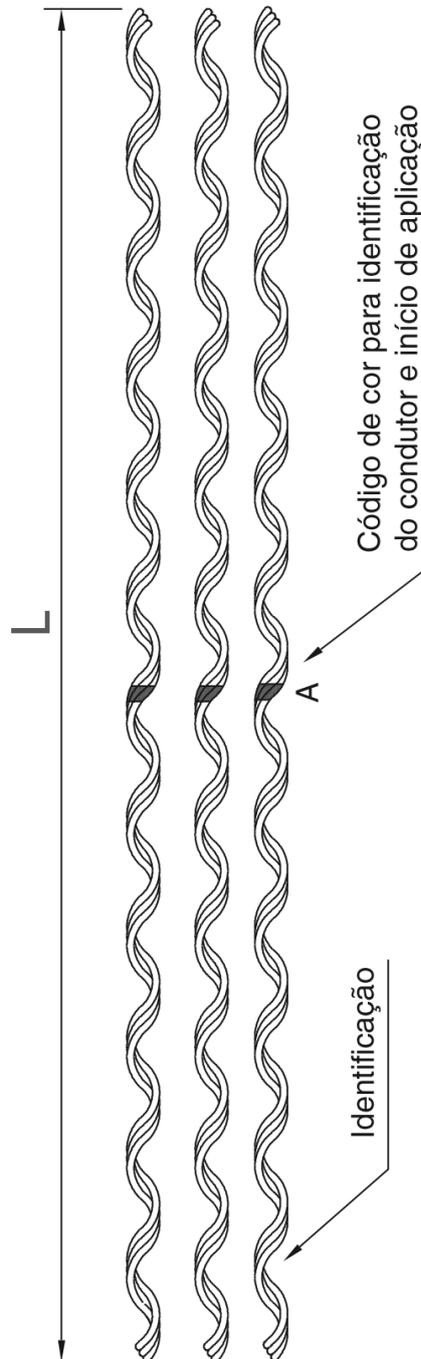
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio espacial

16 DESENHOS

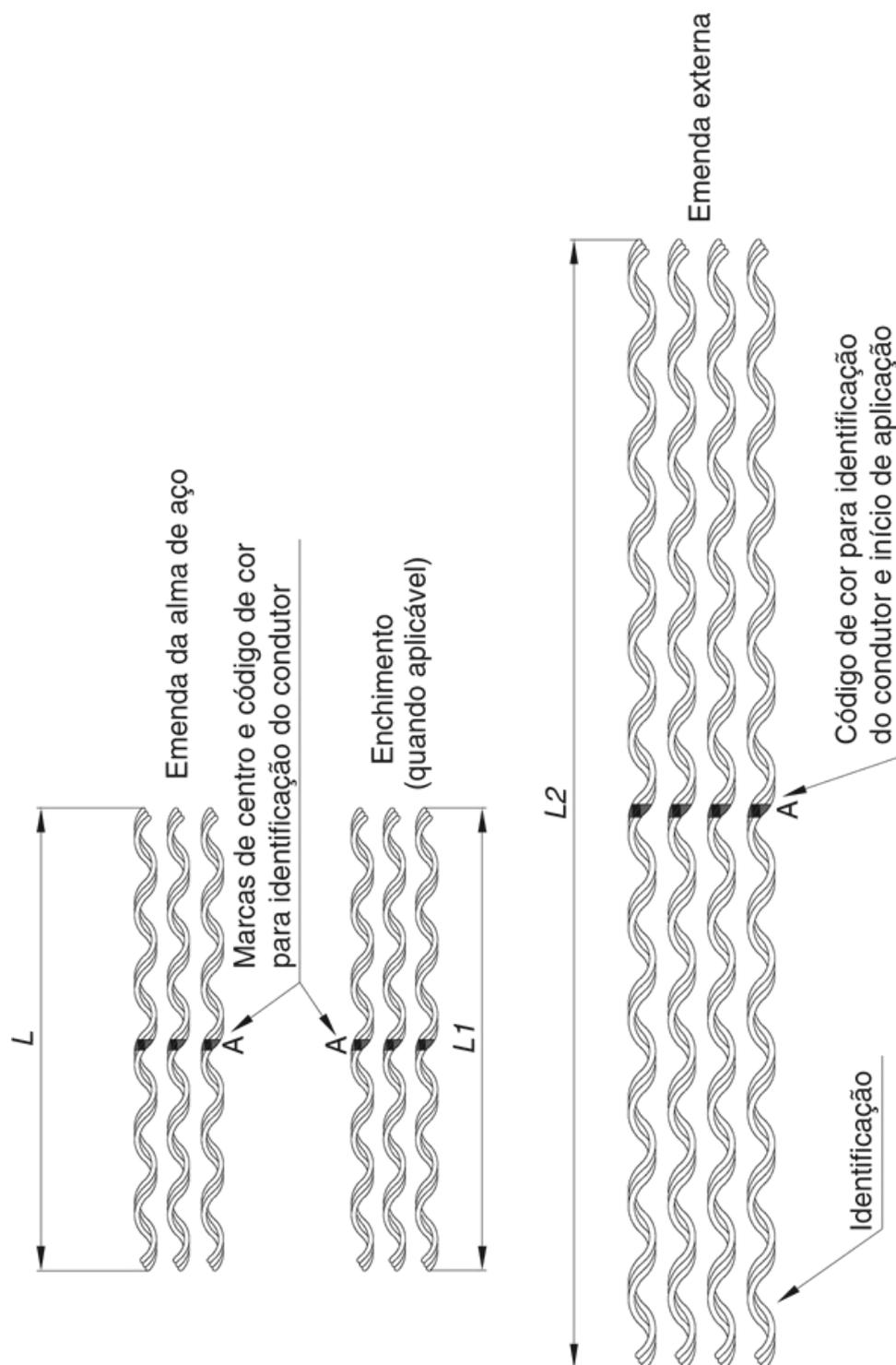
DESENHO 1 - Característica dimensional da emenda pré-formada total (EPF) para condutores de alumínio CA, ACAR e para cordoalhas de aço



NOTA:

- I. As cotas estão estabelecidas nas Tabelas 1, 2, 5 e 6.

DESENHO 2 - Característica dimensional da emenda pré-formada (EPF) total para condutores de alumínio tipo CAA/T-CAA



NOTA:

- I. As cotas estão estabelecidas nas Tabelas 3 e 4.

17 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

EMENDAS PRÉ-FORMADAS METÁLICAS

Nome do Fabricante:

Número da Licitação:

Número da Proposta:

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

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

Item	Descrição	Característica / Unidade
5.3	c) Escorregamento:	daN
6	Código de identificação de cores:	
7	Embalagem:	
7.1	a) Tipo e material da embalagem:	
7.2	b) Número de unidades por caixa:	
7.3	c) Massa total:	kg

NOTAS:

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

