

*Grampo de ancoragem a compressão  
para linhas de distribuição em alta  
tensão (LDAT) até 145 kV*

ESA|DENG|NRM-216|2024

# Especificação Técnica Unificada

ETU - 199.2

Versão 1.0 - Julho / 2024



## Apresentação

Nesta Especificação Técnica são apresentadas as diretrizes necessárias para padronizar as características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para o fornecimento de grampo de ancoragem (GPA), do tipo compressão (CPS), aplicáveis as linhas aéreas de distribuição de alta tensão (LDAT), em classe de tensão até 145 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

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

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

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 1.0, datada de julho de 2024.

**Cataguases - MG., Julho 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-199.2 (versão 1.0)

**Ricardo Campos Rios**

Grupo Energisa

**Ricardo Machado de Moraes**

Grupo Energisa

**Gilberto Teixeira Carrera**

Grupo Energisa

**Tercius Cassius Melo de Moraes**

Grupo Energisa

## Aprovação técnica

**Ademálio de Assis Cordeiro**

Grupo Energisa

**Fernando Espíndula Corradi**

Energisa Rondônia (ERO)

**Alberto Alves Cunha**

Energisa Tocantins (ETO)

**Guilherme Damiance Souza**

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

**Antônio Maurício de Matos Gonçalves**

Energisa Acre (EAC)

**Paulo Roberto dos Santos**

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

**Erika Ferrari Cunha**

Energisa Sergipe (ESE)

**Ricardo Langone Marques**

Dir. Suprimentos Logística

**Fabio Lancelotti**

Energisa Minas Rio (EMR)

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Paraíba (EPB)

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Mato Grosso (EMT)

# Sumário

1	OBJETIVO.....	9
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	9
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	9
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	9
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS .....	10
4.2	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA .....	11
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL.....	13
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES .....	18
5.1	FERRAGEM DE LINHA AÉREA .....	19
5.1.1	Ferragem eletrotécnica .....	19
5.1.2	Grampo de ancoragem (GPA).....	19
5.1.3	Grampo a compressão .....	19
5.2	COMPONENTE .....	19
5.3	DUREZA.....	19
5.4	GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE.....	20
5.5	INTEGRANTE .....	20
5.6	RESISTIVIDADE .....	20
5.7	TÊMPERA .....	20
5.8	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	20
5.9	ENSAIOS DE TIPO .....	20
5.10	ENSAIOS ESPECIAIS .....	21
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	21
7	CONDIÇÕES GERAIS .....	21
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO .....	22
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA .....	22
7.3	ACONDICIONAMENTO .....	23
7.4	MEIO AMBIENTE .....	25
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL .....	27
7.6	GARANTIA .....	27
7.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA.....	27
7.8	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	28
7.9	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL .....	29
8	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....	29
8.1	MATERIAIS .....	30
8.1.1	Corpo e derivação .....	30



8.1.2	Haste-elo .....	31
8.1.3	Parafusos, porcas e arruelas .....	31
8.1.4	Revestimento anticorrosivo .....	31
8.1.5	Composto anti-óxido .....	31
8.2	CARACTERÍSTICA DIMENSIONAL .....	32
8.3	ACABAMENTO .....	33
8.4	IDENTIFICAÇÃO .....	34
8.5	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS .....	34
8.6	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS .....	35
9	INSPEÇÃO E ENSAIOS .....	35
9.1	GENERALIDADES .....	35
9.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS .....	39
9.2.1	Ensaio de tipo (T) .....	39
9.2.2	Ensaio de recebimento (RE) .....	39
9.2.3	Ensaio especiais (E) .....	40
9.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS .....	41
9.3.1	Inspeção geral .....	41
9.3.2	Verificação dimensional .....	41
9.3.3	Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos .....	42
9.3.4	Ensaio de aquecimento .....	42
9.3.5	Ensaio de condutividade .....	42
9.3.6	Ensaio de arco de potência .....	42
9.3.7	Ensaio de tensão de rádio interferência (TRI) .....	42
9.3.8	Ensaio de corona visual .....	43
9.3.9	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina .....	43
9.3.10	Ensaio para determinação da composição química .....	43
9.3.10.1	Aço-carbono .....	43
9.3.10.2	Liga de alumínio .....	44
9.3.10.3	Zinco .....	44
9.3.11	Ensaio de resistência ao escorregamento .....	44
9.3.12	Ensaio de resistência à ruptura .....	44
9.3.13	Ensaio de revestimento de zinco .....	44
9.3.13.1	Ensaio de massa por unidade de área .....	45
9.3.13.2	Ensaio de aderência da camada .....	45
9.3.13.3	Ensaio de espessura da camada .....	45
9.3.13.4	Ensaio de uniformidade da camada .....	45
9.3.14	Ensaio de parafusos .....	45
9.3.14.1	Ensaio de resistência ao torque .....	46
9.3.14.2	Ensaio de tração com cunha .....	46
9.3.14.3	Ensaio de cisalhamento .....	46
9.3.15	Ensaio de dureza .....	46

9.3.16	Ensaio operacional .....	47
9.3.17	Ensaio do composto anti-óxido.....	47
9.3.17.1	Ensaio de ponto de gota .....	47
9.3.17.2	Ensaio de ponto de fulgor .....	47
9.3.17.3	Ensaio de penetração .....	48
9.3.18	Ensaio de partículas magnéticas.....	48
9.3.19	Ensaio de radiografias por raios X .....	48
9.3.20	Ensaio de líquidos penetrantes .....	48
9.3.21	Ensaio de ultrassom.....	48
9.3.22	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre .....	49
9.4	RELATÓRIO DOS ENSAIOS .....	49
10	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	50
10.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL .....	50
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	50
11	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES .....	51
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL .....	51
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	51
12	NOTAS COMPLEMENTARES .....	52
13	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....	52
14	VIGÊNCIA .....	52
15	TABELAS.....	53
	TABELA 1 - Característica técnica de grampo de ancoragem a compressão para cabo alumínio tipo CAA/T-CAA.....	53
	TABELA 2 - Característica técnica de grampo de ancoragem a compressão para cabo alumínio tipo CA .....	55
	TABELA 3 - Característica técnica de grampo de ancoragem a compressão para cabo alumínio tipo CAL.....	56
	TABELA 4 - Característica técnica de grampo de ancoragem a compressão para cabo alumínio tipo ACAR .....	57
	TABELA 5 - Torque em parafusos .....	58
	TABELA 6 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento .....	59
	TABELA 7 - Relação de ensaios.....	60
16	DESENHOS.....	61
	DESENHO 1 - Característica dimensional de grampo de ancoragem a compressão ..	61
17	ANEXOS .....	62
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	62



ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções .....64



## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos, tanto mecânicos quanto elétricos, exigidos para a fabricação, ensaios e recebimento de Grampo de Ancoragem (GPA), do tipo compressão (CPS), a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

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

### NOTA:

- I. Este material tem seu uso proibido em linhas e redes de distribuição até 36,2 kV.

## 3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

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

## 4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no (s) seguinte (s) documento (s):

- ABNT NBR 7095, Ferragens eletrotécnicas para linhas de transmissão e subestações de alta tensão e extra alta tensão

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, os grampos de ancoragem devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

## 4.1 Legislação e regulamentos federais

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
- Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
- Lei Federal N.º 12.305, de 02/08/2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998; e dá outras providências
- Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, Regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 73.080, de 05/11/1973, Altera o artigo 47, do Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 6.514, de 22/07/2008, Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências
- Decreto Legislativo N.º 204, de 2004, Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22/05/2001

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

## 4.2 Norma técnica brasileira


- ABNT IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 6002, Ensaios não destrutivos - Ultrassom - Detecção de descontinuidades em chapas metálicas
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6547, Ferragem de linha aérea - Terminologia

- ABNT NBR 6564, Graxa lubrificante - Determinação do ponto de gota
- ABNT NBR 7007, Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural - Requisitos
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio
- ABNT NBR 7398, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 7399, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio
- ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - 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 8158, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Especificação
- ABNT NBR 8855, Propriedades mecânicas de elementos de fixação - Parafusos e prisioneiros - Especificação
- ABNT NBR 9326, Conectores para cabos de potência - Ensaios de ciclos térmicos e curtos-circuitos
- 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 11788, Conectores de alumínio para ligações aéreas de condutores elétricos em sistemas de potência
- ABNT NBR 14070, Alumínio e suas ligas - Métodos de análises químicas
- ABNT NBR 15739, Ensaios não destrutivos - Radiografia em juntas soldadas - Procedimento para detecção de descontinuidades
- ABNT NBR 15817, Ensaios não destrutivos - Radiografia em fundidos - Detecção de descontinuidades
- ABNT NBR 17088, Corrosão por exposição à névoa salina - Métodos de ensaio
- ABNT NBR ISO 209, Alumínio e suas ligas - Composição química
- ABNT NBR ISO 965-2, Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 2: Limites dimensionais para roscas internas e externas de uso geral - Qualidade média
- ABNT NBR ISO 965-4, Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 4: Dimensões limites para roscas externas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas internas com posição de tolerância H ou G, após a zincagem
- ABNT NBR ISO 2107, Alumínio e suas ligas - Produtos trabalháveis - Designações das têmperas
- ABNT NBR ISO 6506-1, Materiais metálicos - Ensaio de dureza Brinell - Parte 1: Método de ensaio
- ABNT NBR NM 334, Ensaios não destrutivos - Líquidos penetrantes - Detecção de descontinuidades
- ABNT NBR NM 342, Ensaios não destrutivos - Partículas magnéticas - Detecção de descontinuidades

### 4.3 Norma técnica internacional



- 
- ASTM A6/A6M, Standard specification for general requirements for rolled structural steel bars, plates, shapes, and sheet piling
  - ASTM A90/A90M, Standard test method for weight [mass] of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings
  - ASTM A153/A153M, Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware
  - 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 B209/B209M, Standard specification for aluminum and aluminum-alloy sheet and plate
  - ASTM B210/B210M, Standard specification for aluminum and aluminum-alloy drawn seamless tubes
  - 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 E114, Standard practice for ultrasonic pulse-echo straight-beam contact testing

- ASTM E165/E165M, Standard practice for liquid penetrant testing for general industry
- ASTM E376, Standard practice for measuring coating thickness by magnetic-field or eddy current (electromagnetic) testing methods
- ASTM E446, Standard reference radiographs for steel castings up to 2 in. (50.8 mm) in thickness
- 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 F606/F606M, Standard test methods for determining the mechanical properties of externally and internally threaded fasteners, washers, direct tension indicators, and rivets
- ASTM E709, Standard guide for magnetic particle testing
- ASTM G87, Standard practice for conducting moist SO<sub>2</sub> tests
- CISPR 16-1-1, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Measuring apparatus
- 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 61238-1-1, Compression and mechanical connectors for power cables - Part 1-1: Test methods and requirements for compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) tested on non-insulated conductors
  - IEC 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 898-1, Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread
  - ISO 965-2, ISO general purpose metric screw threads - Tolerances - Part 2: Limits of sizes for general purpose external and internal screw threads - Medium quality
  - ISO 965-4, ISO general purpose metric screw threads - Tolerances - Part 4: Limits of sizes for hot-dip galvanized external screw threads to mate with internal screw threads tapped with tolerance position H or G after galvanizing
  - ISO 2107, Aluminium and aluminium alloys - Wrought products - Temper designations
  - 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 3452-2, Non-destructive testing - Penetrant testing - Part 2: Testing of penetrant materials
- ISO 5579, Non-destructive testing - Radiographic testing of metallic materials using film and X- or gamma rays - Basic rules
- ISO 6506-1, Metallic materials - Brinell hardness test - Part 1: Test method
- ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests
- ISO 9934-2, Non-destructive testing - Magnetic particle testing - Part 2: Detection media
- ISO 16827, Non-destructive testing - Ultrasonic testing - Characterization and sizing of discontinuities
- ISO 22479, Corrosion of metals and alloys - Sulfur dioxide test in a humid atmosphere (fixed gas method)

#### 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
- CISPR - Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Organization for Standardization

## 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 7095, complementadas pelos seguintes termos:

## 5.1 Ferragem de linha aérea

Dispositivo metálico, com função mecânica e/ou elétrica, utilizado em linhas aéreas.

### 5.1.1 Ferragem eletrotécnica

Dispositivo metálico que exerce função mecânica e/ou elétrica numa linha aérea de distribuição de energia elétrica.

#### NOTA:

VI. Alguns tipos de ferragens podem possuir componentes não metálicos.

### 5.1.2 Grampo de ancoragem (GPA)

Ferragem destinada a transmitir, ao suporte, o esforço de tração do cabo, diretamente ou através de uma cadeia de isoladores.

### 5.1.3 Grampo a compressão

Grampo de ancoragem, tal que a extremidade, cortada do cabo é fixada permanentemente ao grampo, por deformação plástica de ambos.

## 5.2 Componente

Qualificativo de uma parte de uma ferragem de linha aéreas que pode ser separada facilmente, mas é normalmente fornecida com a ferragem.

## 5.3 Dureza

Propriedade característica de um material sólido, que expressa sua resistência a deformações permanentes e está diretamente relacionada com a força de ligação dos átomos.

## 5.4 Galvanização por imersão a quente

Processo de galvanização em que o revestimento de zinco e suas ligas é aplicado mediante imersão do produto, previamente preparado, em banho de zinco fundido.

## 5.5 Integrante

Qualificativo de uma parte de uma ferragem de linha aérea que só pode ser separada desta por destruição da ferragem.

## 5.6 Resistividade

Fator de resistência de um condutor que depende de suas características físicas.

## 5.7 Têmpera

Estado que adquire o material pela ação das deformações plásticas a frio ou a quente, por tratamentos térmicos ou pela combinação de ambos, dando ao produto estrutura e propriedades características.


## 5.8 Ensaios de recebimento

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

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

## 5.9 Ensaios de tipo

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



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

## 5.10 Ensaios especiais

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

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

## 6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

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

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

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

## 7 CONDIÇÕES GERAIS

Os grampos de ancoragem devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento;
- b) Ter todas as peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante;

- c) No projeto, as matérias primas empregadas na fabricação e acabamento devem incorporar tanto quanto possível as mais recentes técnicas e melhoramentos.

## 7.1 Condições do serviço

Os grampos de ancoragem 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: 1.080 Pa (108 daN/m<sup>2</sup>), valor correspondente a uma velocidade do vento de 151,2 km/h, conforme IEC 60721-2-2;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %, conforme IEC 60721-2-1;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m<sup>2</sup>, com alta incidência de raios ultravioleta, conforme IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros, conforme IEC 60721-2-2;
- g) Classe de severidade de poluição local (SPS) leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1;
- h) Vibrações insignificantes devido a causas externas aos grampos de ancoragem ou devido a tremores de terra, conforme IEC 60721-1.

## 7.2 Linguagens e unidades de medida

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

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

**NOTA:**

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


### 7.3 Acondicionamento

Os grampos de ancoragem devem ser embalados individualmente, em sacos ou cápsulas de material termoplástico transparente (polietileno) lacrados, contendo externamente, de forma legível e indelével, as seguintes indicações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Seção (em mm<sup>2</sup>) ou bitola (AWG/MCM) do maior e do menor condutor a que se aplica;
- c) Índice da matriz aplicável e número de pressões com indicação das partes a serem comprimidas;
- d) Data de fabricação (MM/AAAA).

Os sacos plásticos contendo os grampos de ancoragem devem ser acondicionados container apropriado (caixa para transporte), com no máximo 100 (cem) unidade e massa brutas não superiores a 25 (vinte e cinco) quilogramas, obedecendo às seguintes condições:



- 
- a) Devem ser adequadamente embaladas de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local de armazenamento ou instalação, em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.), bem como ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser projetada de modo a manter peso e dimensões dentro de limites razoáveis, facilitando o manuseio, armazenamento e transporte. As embalagens devem permitir o uso de empilhadeiras e carro hidráulico;
- c) O material em contato com as cruzetas não deve:
- Adicionar aderência;
  - Causar contaminação;
  - Provocar corrosão durante o armazenamento;
  - Retenção de umidade.
- d) Além disso, devem ser observadas as demais indicações no protocolo logístico do material, disponível no site da Energisa, através do seguinte link:

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

#### NOTAS:

#### VIII. 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.

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

Cada container deve ser identificado, de forma legível e indelével e contendo as seguintes informações:

- a) Nome ou logotipo da Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
- f) Identificação completa do conteúdo (tipo/modelo, quantidade, carga mínima de ruptura (daN/kgf), condutor aplicável (AWG/MCM/mm<sup>2</sup>/mm) etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR 7095;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

#### NOTAS:

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

## 7.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos grampos de ancoragem, a legislação



ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

No caso de fornecimento internacional, os fabricantes/fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte dos grampos de ancoragem, 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.

A Energisa poderá verificar a validade das licenças de operação das unidades industriais e de transporte dos fornecedores e subfornecedores junto aos órgãos oficiais de controle ambiental.

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

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

## 7.5 Expectativa de vida útil

Os grampos de ancoragem devem ter uma expectativa de vida útil mínima de 45 (quarenta e cinco) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecido, com base nos seguintes termos e condições:

- Não são admitidas falhas decorrentes do processo fabril nos primeiros 35 (trinta e cinco) anos de vida útil;
- A partir do 36º ano, é admitida uma taxa de 0,1% de falhas para cada período de 1 (um) ano, acumulando-se no máximo 1,0% de falhas no final do período de vida útil.

### NOTAS:

- XII. Entende-se por falha do grampo de ancoragem, a deterioração do composto metálico, falha na fundição, falha na laminação e/ou falha na zincagem.
- XIII. A expectativa de vida útil é estabelecida pela ANEEL, através do Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE).

## 7.6 Garantia

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

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

## 7.7 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitos grampos de ancoragem em obras particulares para incorporação ao patrimônio da Energisa que atendam as seguintes condições:

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

#### NOTAS:

- XIV. A critério da Energisa, os grampos de ancoragem poderão ser ensaiados em laboratório próprio ou em laboratório credenciado, para comprovação dos resultados dos ensaios de acordo com os valores exigidos nesta Especificação Técnica;
- XV. A relação dos fabricantes homologados de grampos de ancoragem pode ser consultada no site da Energisa, por meio do link abaixo:

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

## 7.8 Manual de instruções

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

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

- a) Instruções completas cobrindo: descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, incluindo os modelos aos quais ele se aplica;

- b) Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho;
- c) Procedimentos específicos relativos ao descarte dos equipamentos propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria.

## 7.9 Avaliação técnica do material

O fornecedor deve apresentar os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na Energisa, relativos a prazos e demais condições de apresentação de documentos:

- a) 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 grampos de ancoragem propostos apresentarem divergências em relação a esta Especificação Técnica, o fornecedor deverá submeter os desvios à prévia aprovação junto à área de Engenharia e Cadastro, através do Anexo 2.

### NOTAS:

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

## 8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os grampos de ancoragem devem ser projetados e fabricados de modo que, quando submetidos à compressão com ferramentas e matrizes circunferenciais, ovais ou hexagonais apropriadas aos grampos, a compressão resultante seja uniforme, de

maneira a não danificar o encordoamento dos condutores e a impossibilitar a penetração de água ou umidade.

Os grampos de ancoragem são divididos conforme Figura 1.



*Figura 1 - Grampo de ancoragem a compressão*

## 8.1 Materiais

### 8.1.1 Corpo e derivação

O corpo e a derivação dos grampos de ancoragem devem ser de elementos extrudados, confeccionados em liga de alumínio, conforme a ABNT NBR ISO 209 ou ISO 209 ou ASTM B210/B210M, com pureza mínima de 99 %, tempera Ho, conforme ABNT NBR ISO 2107 ou ISO 2107 ou ASTM B209/B209M, e com as características especificadas de:

- Limite mínimo de resistência à tração: 76 MPa;
- Limite mínimo de escoamento: 24 MPa;
- Alongamento mínimo (c.p. 50 mm): 25 %;
- Condutividade elétrica mínima a 20 °C: 57 % IACS;
- Dureza Brinell: Entre 20 e 30.



Os grampos de ancoragem devem ter as perdas magnéticas reduzidas ao mínimo, evitando-se sempre que possível, o uso de materiais magnéticos próximos ao condutor. Circuitos magnéticos fechados, em torno do condutor, não são permitidos.

### 8.1.2 Haste-elo

A haste-elo deve ser confeccionadas em aço-carbono aço 1045 forjado, ABNT NBR 7007 ou ASTM A6/A6M, galvanizado por imersão em zinco, conforme ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M.

### 8.1.3 Parafusos, porcas e arruelas

Os parafusos, porcas e arruelas devem confeccionadas em aço-carbono aço 1020 a 1045 forjado, ABNT NBR 7007 ou ASTM A6/A6M, galvanizado por imersão em zinco, conforme ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M.

### 8.1.4 Revestimento anticorrosivo

As partes ferrosas devem ser revestidas de zinco por imersão a quente conforme a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M, e estar em conformidade com a ABNT NBR 7095.

O zinco deve ser do tipo comum, cuja composição química compatível com ISO 752 ou ASTM B6.


#### NOTA:

- XVIII. Não admitindo em hipótese alguma, galvanização eletrolítica; É permitida a utilização de processos de proteção anticorrosivos alternativos à zincagem por imersão a quente mediante aprovação prévia da Energisa.

### 8.1.5 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 ou ISO 2176;
  - 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 ou ISO 2592;
  - f) Ter grau de penetração: 290, conforme ABNT NBR 11345 ou ASTM D217 ou ISO 2137;
  - 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.

Cada grampos de ancoragem devem ter as extremidades seladas com elemento apropriado de modo a reter o composto anti-óxido.

## 8.2 Característica dimensional

Os grampos de ancoragem devem possuir formato e dimensões conforme Desenho 1 e Tabelas 1 a 4.

Todos os parafusos e porcas devem ser do tipo sextavado, com rosca M12 x 1,75 mm ou M16 x 2,0 mm, conforme:

- Externa: ABNT NBR ISO 965-4 ou ISO 965-4;
- Internas: ABNT NBR ISO 965-2 ou ISO 965-2.

Os parafusos e porcas devem possuir excentricidade máxima igual a 1,0.

Nas fixações por parafuso deverão ser previstos meios que evitem seu afrouxamento devido a vibração, através do emprego de arruelas de pressão, contraporcas, contrapinos ou outros dispositivos adequados.

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

**NOTA:**

**XIX. Admite-se uma tolerância de  $\pm 2,0\%$  nas cotas não apresentadas.**

### 8.3 Acabamento

A superfície dos grampos de ancoragem deve:

- a) Ser lisa e uniforme, livres de asperezas, rebarbas, lascas, carepa, saliências pontiagudas e arestas cortantes;
- b) Ser isenta de sinais de ferrugem, óleo, graxa ou quaisquer outros depósitos superficiais;
- c) Ser livre de quinas vivas nas dobras das peças.
- d) Os contornos e principalmente as extremidades do grampo devem ter curvaturas adequadas e, ainda, não devem apresentar ângulos vivos, mormente na embocadura. O ângulo de saída das bocas dos grampos deve ser de  $15^\circ$ , salvo em casos especiais;
- e) O aperto do cabo deve ser circunferencial, a fim de minimizar a concentração de esforços.

A superfície interna do grampo de ancoragem a compressão, na extremidade junto ao cabo, deve ter a forma adequada para evitar o amassamento ou o corte dos fios da camada externa do cabo.

As cabeças dos parafusos e as porcas deverão ser rebaixadas com chanfro de  $30^\circ$  e as pontas dos parafusos deverão ser arredondadas ou ter chanfro de  $45^\circ$ .

## 8.4 Identificação

As peças componentes dos materiais deverão ser marcadas, conforme indicado nos respectivos desenhos, de forma legível e indelével, com no mínimo:

- a) Marca ou nome do fabricante;
- b) Referência do fabricante;
- c) Seção (em mm<sup>2</sup>) ou bitola (AWG/MCM) do maior e do menor condutor, a que se aplica;
- d) Índice da matriz aplicável e número de compressões, com indicação das partes a serem comprimidas;
- e) Carga de ruptura, em quilograma força (kgf);
- f) Data de fabricação (MM/AAAA), opcional.

### NOTA:


XX. As arruelas lisas, arruelas de pressão, cupilhas não necessitam de ter marcação.

## 8.5 Características mecânicas

Os grampos de ancoragem, completamente montadas para as finalidades para as quais foram projetadas, deverão resistir as cargas de:

- a) Ruptura: 100 % do valor nominal do cabo aplicável;
- b) Escorregamento: 90 % do valor nominal do cabo aplicável.

Os grampos de ancoragem devem apresentar a máxima liberdade de movimento sob as diversas oscilações



Os grampos de ancoragem devem indicar o torque de aperto para montagem, em daN.m, conforme ABNT NBR 11788, a ser aplicado nos parafusos por meio de marcação no corpo do conector ou na cabeça destes parafusos.

## 8.6 Características elétricas


O grampo de ancoragem deve suportar:

- a) Corrente suportável de curto-circuito de:
  - Seção útil efetiva até 300 mm<sup>2</sup> (este incluso): 100 A/mm<sup>2</sup> ou 10 kA;
  - Seção útil efetiva superior 300 mm<sup>2</sup>: 30 kA.
- b) Valor de resistência elétrica de no máximo, 110 % da resistência elétrica do maior condutor a que se aplica;
- c) Elevação de temperatura em qualquer ponto do conector não deve exceder a elevação de temperatura do maior condutor para o qual foi projetado.

## 9 INSPEÇÃO E ENSAIOS


### 9.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos à inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa. O fornecedor deve comunicar à Energisa as datas em que os lotes estarão prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência mínima de:
  - 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
  - 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer momento que



julgar necessário. O fabricante deve proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais estiverem sendo fabricados, fornecendo as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor pode exigir certificados de procedência de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.


- c) O fornecedor deve apresentar seu Plano de Inspeção e Testes (PIT) para aprovação da Energisa. O PIT deve indicar os requisitos de controle de qualidade para matérias-primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, além de uma descrição sucinta dos ensaios (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- d) O fornecedor deve apresentar juntamente com o pedido de inspeção a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
- e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 9.2.1, para materiais de características similares aos especificados, podem ser aceitos se realizados em laboratórios oficialmente reconhecidos, com validade máxima de 5 (cinco) anos, e se a Energisa considerar que tais dados comprovam que os materiais propostos atendem ao especificado. Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, indicando claramente as datas de execução. A decisão final quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipos existentes será tomada posteriormente pela Energisa, em função da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios só será válida por escrito.
- f) O fabricante deve dispor de pessoal e equipamentos necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, a aprovação prévia pela Energisa é necessária.
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos, estudar todas as



instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO ou órgão internacional compatível, válidos por um período de 24 (vinte e quatro) meses. Na ocasião da inspeção, devem estar dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa todas as normas técnicas, nacionais e internacionais, em sua versão vigente, que serão utilizadas nos ensaios.
- j) A aceitação dos materiais e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
  - Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica;
  - Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa sobre a qualidade do material e/ou da fabricação. Em tais casos, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de discrepância em relação às exigências desta Especificação Técnica, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.
- k) Após a inspeção dos materiais/equipamentos, o fabricante deverá encaminhar à Energisa, por meio digital, um relatório completo dos ensaios efetuados, devidamente assinado por ele e pelo inspetor credenciado pela Energisa. Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 9.4.



- 
- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios serem feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção; caso contrário, correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa poderá, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os materiais estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- r) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:
- Na data indicada na solicitação de inspeção, os materiais não estiverem prontos;
  - O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas f) a h);
  - O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;

- O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

**NOTA:**

**XXI.** 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 7.

### 9.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são os seguintes:

- a) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de aquecimento, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de condutividade, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de arco de potência, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio de tensão de rádio interferência, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de corona visual, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 9.3.9;
- h) Determinação da composição química, conforme item 9.3.10.

### 9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

Os ensaios de recebimento (RE) são os seguintes:

- a) Inspeção geral, conforme item 9.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 9.3.2;

- c) Ensaio de resistência ao escorregamento, conforme item 9.3.11;
- d) Ensaio de resistência à ruptura, conforme item 9.3.12;
- e) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 9.3.13;
- f) Ensaio de parafusos, conforme item 9.3.14;
- g) Ensaio de dureza, conforme item 9.3.15;
- h) Ensaio operacional, conforme item 9.3.16;
- i) Ensaio do composto anti-óxido, conforme item 9.3.17.

### 9.2.3 Ensaios especiais (E)

Os ensaios especiais (E) são os seguintes:

- a) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de aquecimento, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de condutividade, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de arco de potência, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio de tensão de rádio interferência, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de corona visual, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 9.3.9;
- h) Determinação da composição química, conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio de resistência ao escorregamento, conforme item 9.3.11;
- j) Ensaio de resistência à ruptura, conforme item 9.3.12;
- k) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 9.3.13;
- l) Ensaio de parafusos, conforme item 9.3.14;

- m) Ensaio de dureza, conforme item 9.3.15;
- n) Ensaio operacional, conforme item 9.3.16;
- o) Ensaio do composto anti-óxido, conforme item 9.3.17;
- p) Ensaio de partículas magnéticas, conforme item 9.3.18;
- q) Ensaio de radiografia por raios x, conforme item 9.3.19;
- r) Ensaio de líquidos penetrantes, conforme item 9.3.20;
- s) Ensaio de ultrassom, conforme item 9.3.21;
- t) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme item 9.3.22.

## 9.3 Descrição dos ensaios

### 9.3.1 Inspeção geral


O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

- a) Presença de todos os componentes do grampo de ancoragem;
- b) Acabamento, conforme item 8.3;
- c) Acondicionamento, conforme item 7.3;
- d) Identificação, conforme item 8.4.

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

### 9.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais dos grampos de ancoragem e seus componentes, conforme Desenho 1 e Tabela 1.



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

### 9.3.3 Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 9326 ou IEC 61238-1-1.

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

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

### 9.3.4 Ensaio de aquecimento

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7095.

Constitui falha, se a amostra apresentar temperatura do ponto mais quente do grampo superior à temperatura medida no condutor.

### 9.3.5 Ensaio de condutividade

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7095.

Constitui falha, se a amostra apresentar resistência elétrica superior à do condutor não emendado.

### 9.3.6 Ensaio de arco de potência

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7095 e deve ser considerado cadeia de isolador para 230 kV.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer danos sensíveis nos grampos e condutores.

### 9.3.7 Ensaio de tensão de rádio interferência (TRI)

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da CISPR 16-1-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR 7095, considerado cadeia de isolador para 230 kV.

Constitui falha, se a amostra apresentar diferença do nível da tensão de rádio interferência (TRI) medido dos grampos e dos condutores forem inferiores a 10 dB.

### 9.3.8 Ensaio de corona visual

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da CISPR 16-1-1 e estar em conformidade com a ABNT NBR 7095, considerado cadeia de isolador para 230 kV.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência do fenômeno da corona visual.

### 9.3.9 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 17088 ou ASTM B117 ou ISO 9227, por período mínimo de 168 horas.

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

#### NOTA:

- XXII. 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.

### 9.3.10 Ensaio para determinação da composição química

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

#### 9.3.10.1 Aço-carbono

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7007 ou ASTM A6/A6M.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de classificação da composição química em desconformidade com os itens 8.1.2 e 8.1.3.

### 9.3.10.2 Liga de alumínio

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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Ligas de alumínio de qualidade inferior ao especificado no item 8.1.1;
- Valores medidos de cobre superiores à 0,2 %.

### 9.3.10.3 Zinco

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM E536.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de classificação da composição química em desconformidade com o item 8.1.4.

### 9.3.11 Ensaio de resistência ao escorregamento

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7095.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de resistência ao escorregamento inferiores à 90 % da resistência de ruptura do cabo.


### 9.3.12 Ensaio de resistência à ruptura

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7095.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de resistência à ruptura inferiores à resistência da resistência de ruptura do cabo.

### 9.3.13 Ensaio de revestimento de zinco





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

#### **9.3.13.1 Ensaio de massa por unidade de área**

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 8.1.4.

#### **9.3.13.2 Ensaio de aderência da camada**

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 8.1.4.

#### **9.3.13.3 Ensaio de espessura da camada**

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 7399 ou ASTM E376.


Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 8.1.4.

#### **9.3.13.4 Ensaio de uniformidade da camada**

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 8.1.4.

#### **9.3.14 Ensaio de parafusos**



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

#### 9.3.14.1 Ensaio de resistência ao torque

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 8158.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Deformação permanente, trincas ou ruptura; ou
- Impedimento da porca deve deslizar manualmente ao longo do parafuso.

#### 9.3.14.2 Ensaio de tração com cunha

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 8855 ou ISO 898-1.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Ruptura da junção entre a cabeça e o corpo do parafuso; ou
- Valores mínimos de tração de ruptura inferiores à 500 MPa.

#### 9.3.14.3 Ensaio de cisalhamento

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ASTM F606/F606M.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de cisalhamento inferiores aos definidos pelo fabricante.

#### 9.3.15 Ensaio de dureza

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR ISO 6506-1 ou ISO 6506-1.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de dureza forem inferiores à 20 ou superiores 30.

### 9.3.16 Ensaio operacional

O ensaio consiste em instalar o conector de forma indicado no manual de operação do fabricante, com a matriz correlata.

Após a compressão, deve-se aguardar 5,0 (cinco) minutos para acomodação das compressões. Em seguida, deve-se limpar possível de composto anti-óxido.

O barril do conector terminal deve ser cortado transversalmente, resultando em 3,0 (três) partes simétricas.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de falha na compressão ou existência de descontinuidade da fusão do material do conector ao condutor.

### 9.3.17 Ensaio do composto anti-óxido

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

#### 9.3.17.1 Ensaio de ponto de gota

O ensaio deve ser executado conforme os 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.

#### 9.3.17.2 Ensaio de ponto de fulgor

O ensaio deve ser executado conforme os 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.

### 9.3.17.3 Ensaio de penetração

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

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

### 9.3.18 Ensaio de partículas magnéticas

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR NM 342 ou ASTM E709 ou ISO 9934-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

### 9.3.19 Ensaio de radiografias por raios X

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 15817 ou ASTM E446 ou ISO 5579.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

### 9.3.20 Ensaio de líquidos penetrantes

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR NM 334 ou ASTM E165/E165M ou ISO 3452-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

### 9.3.21 Ensaio de ultrassom

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 6002 ou ASTM E114 ou ISO 16827.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

### 9.3.22 Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 8096 ou ASTM G87 ou ISO 22479, por período mínimo de 168 horas.

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

#### NOTA:

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

## 9.4 Relatório dos ensaios

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

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

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

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

## 10 PLANOS DE AMOSTRAGEM

### 10.1 Ensaios de tipo e especial

O plano de amostragem para os ensaios de tipo e especial deve seguir as orientações da ABNT NBR 7095 e demais normas indicadas.

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

### 10.2 Ensaios de recebimento

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 6 para o produto acabado.

Caso o lote a ser fornecido seja composto por mais de 1.200 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes menores, cada um contendo entre 280 e 500 unidades.

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

## 11 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

### 11.1 Ensaios de tipo e especial

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

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

### 11.2 Ensaios de recebimento

Os critérios para a aceitação ou a rejeição nos ensaios complementares de recebimento são:

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado.
- b) Se apenas 1 (uma) unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar um relatório indicando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las. Em seguida, o lote será submetido a um novo ensaio, com o mesmo número de amostras conforme especificado na Tabela 6.
- c) Se 2 (duas) ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.



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

## 12 NOTAS COMPLEMENTARES

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

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

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

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

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

## 13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/06/2022	0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>1ª Edição</li></ul>
01/07/2024	1.0	<ul style="list-style-type: none"><li>Inclusão de normas internacionais;</li><li>Revisão geral.</li></ul>

## 14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entrará em vigor na data de 01/11/2024 e revogará todas as documentações anteriores do grupo Energisa.

## 15 TABELAS

TABELA 1 - Característica técnica de grampo de ancoragem a compressão para cabo alumínio tipo CAA/T-CAA



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Diâmetro do condutor	Tipo de condutores		Dimensões		Matriz	
		CAA/T-CAA		A (± 10)	B (± 1)	Referência	N.º compressão
	(mm)	(AWG/MCM)	Código	(mm)			
692072	11,34	2/0	Quail	460	16	Informar	Informar
692073	12,75	3/0	Pigeon	390	16		
692074	14,31	4/0	Penguin	390	16		
692075	18,31	336,4	Linnet	500	16		
692076	21,80	477	Hawk	500	16		
692077	23,55	556,5	Dove	580	19		
692078	25,15	636	Grosbeak	530	19		

TABELA 1 - Característica técnica de grampo de ancoragem a compressão para cabo alumínio tipo CAA/T-CAA -  
 Continuação

Código Energisa	Diâmetro do condutor	Tipo de condutores		Dimensões		Matriz	
		CAA/T-CAA		A ( $\pm 10$ )	B ( $\pm 1$ )	Referência	N.º compressão
	(mm)	(AWG/MCM)	Código	(mm)			
692079	28,11	795	Drake	580	19	Informar	Informar
692080	30,42	954	Cardinal	630	19		

TABELA 2 - Característica técnica de grampo de ancoragem a compressão para cabo alumínio tipo CA



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Diâmetro do condutor	Tipo de condutores		Dimensões		Matriz	
		CA		A (± 10)	B (± 1)		
	(mm)	(AWG/MCM)	Código	(mm)		Referência	N.º compressão
692081	10,50	2/0	Aster	390	16	Informar	Informar
692082	11,79	3/0	Phlox	390	16		
692083	13,23	4/0	Oxlip	390	16		
692084	16,90	336,4	Tulip	460	16		
692085	20,10	477	Cosmos	460	16		
692086	21,75	556,5	Dahlia	460	16		
692087	23,31	636	Orchid	500	19		
692088	26,04	795	Arbutus	500	19		
692089	28,56	954	Magnolia	580	19		

TABELA 3 - Característica técnica de grampo de ancoragem a compressão para cabo alumínio tipo CAL



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Diâmetro do condutor	Tipo de condutores		Dimensões		Matriz	
		CAL		A (± 10)	B (± 1)		
	(mm)	(AWG/MCM)	Código	(mm)		Referência	N.º compressão
692090	17,25	336,4	-	490	19	Informar	Informar
692091	23,59	556,5	-	460	19		
692092	25,34	636	-	490	19		
692093	27,72	795	-	490	19		
692094	29,26	954	-	580	19		

TABELA 4 - Característica técnica de grampo de ancoragem a compressão para cabo alumínio tipo ACAR



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Diâmetro do condutor	Tipo de condutores		Dimensões		Matriz	
		ACAR		A (± 10)	B (± 1)		
	(mm)	(AWG/MCM)	Código	(mm)		Referência	N.º Compressão
692095	23,59	650	-	490	19	Informar	Informar
692096	29,25	1000	-	580	19		

TABELA 5 - Torque em parafusos

Rosca	Torque	
	Instalação	Ensaio
	(daN.m)	(daN.m)
M12 x 1,75	5,0	6,0
M16 x 2,00	8,0	9,6



TABELA 6 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	• Verificação dimensional.			• Inspeção geral.			• Ensaio mecânicos; • Dureza.			• Composição química; • Névoa salina; • Revestimento de zinco.		
	Amostragem normal simples Nível de inspeção I NQA 1,5 % Crítico			Amostragem normal simples Nível de inspeção I NQA 4,0 % Grave			Amostragem normal simples Nível de inspeção S3 NQA 1,5 % Crítico			Amostragem normal simples Nível de inspeção S3 NQA 4,0 % Grave		
	Tam.	Ac	Re	Tam.	Ac	Re	Tam.	Ac	Re	Tam.	Ac	Re
Até 90	8	0	1	3	0	1	8	0	1	3	0	1
91 a 150				13	1	2				13	1	2
151 a 280				32	1	2				20	2	3
281 a 500	32	3	4									
501 a 1.200												

Legenda:

Tam. - Tamanho da amostragem;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 7 - Relação de 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 ciclos térmicos com curtos-circuitos	T / E
9.3.4	Ensaio de aquecimento	T / E
9.3.5	Ensaio de condutividade	T / E
9.3.6	Ensaio de arco de potência	T / E
9.3.7	Ensaio de tensão de rádio interferência (TRI)	T / E
9.3.8	Ensaio de corona visual	T / E
9.3.9	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	T / E
9.3.10	Ensaio para determinação da composição química	T / E
9.3.11	Ensaio de resistência ao escorregamento	RE / E
9.3.12	Ensaio de resistência à ruptura	RE / E
9.3.13	Ensaio de revestimento de zinco	RE / E
9.3.14	Ensaio de parafusos	RE / E
9.3.15	Ensaio de dureza	RE / E
9.3.16	Ensaio operacional	RE / E
9.3.17	Ensaio do composto anti-óxido	RE / E
9.3.18	Ensaio de partículas magnéticas	E
9.3.19	Ensaio de radiografias por raios X	E
9.3.20	Ensaio de líquidos penetrantes	E
9.3.21	Ensaio de ultrassom	E
9.3.22	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	E

Legenda:

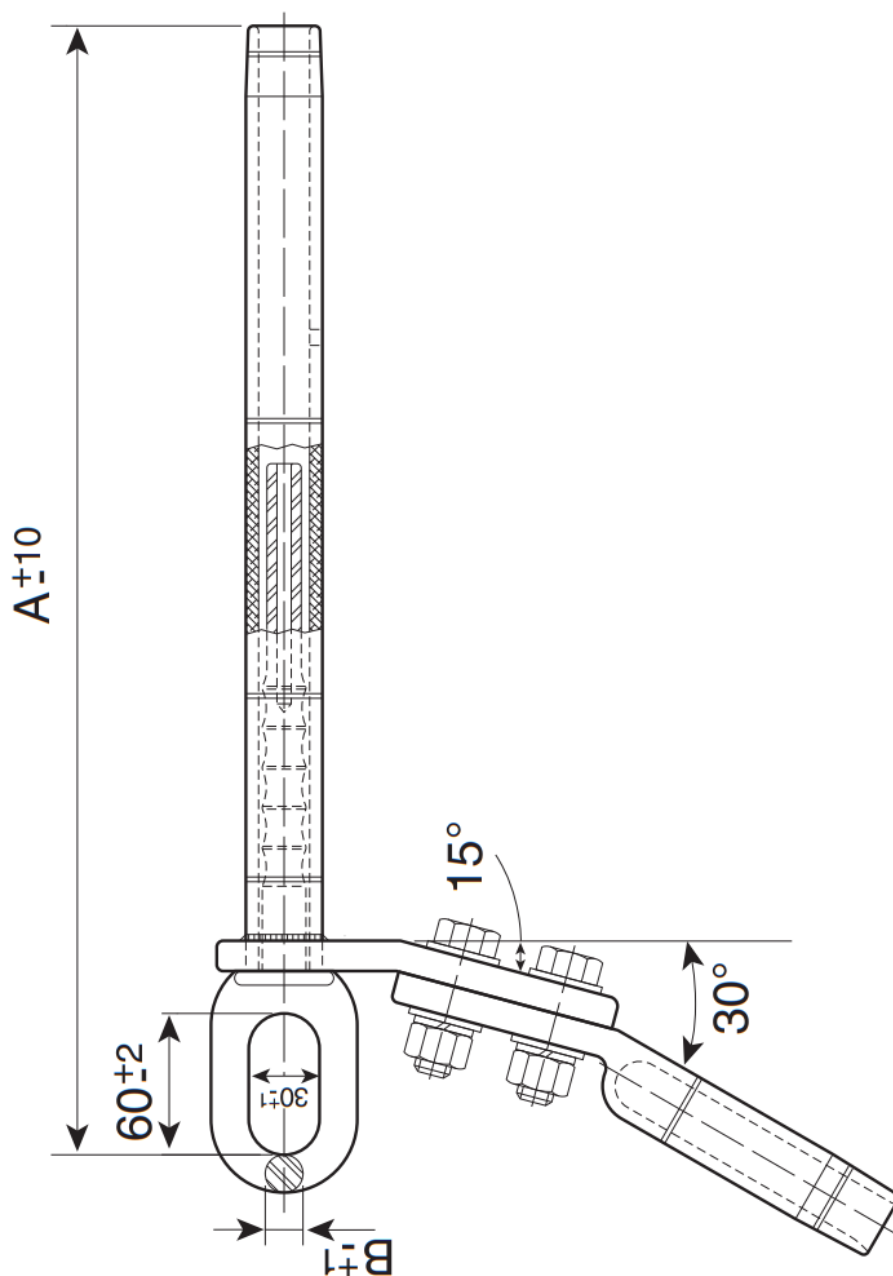
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

## 16 DESENHOS

### DESENHO 1 - Característica dimensional de grampo de ancoragem a compressão



#### NOTA:

- I. Os valores das cotas estão especificados nas Tabelas 1 a 4.

## 17 ANEXOS

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

#### GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO

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	Material:	
3.1	a) Corpo:	
3.2	b) Derivação:	
3.3	c) Parafusos, porcas e arruelas:	
3.4	d) Revestimento:	
4	Dimensões:	
4.1	a) Grampo de ancoragem completo:	mm
4.2	b) Espessura do revestimento:	µm
4.3	c) Massa unitária:	kg
5	Seção dos condutores aplicáveis	
5.1	a) Máxima para o principal	mm <sup>2</sup> /AWG/MCM
5.2	b) Mínima para o principal	mm <sup>2</sup> /AWG/MCM
6	Capacidade elétrica:	
6.1	a) Corrente mínima suportável:	A
6.2	b) Condutividade mínima da liga metálica a 20 °C	% IACS
6.3	c) Valor máximo da resistência elétrica da conexão	Ω
6.4	d) Valor máximo de elevação de temperatura:	°C

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

Item	Descrição	Características / Unidades
7	Capacidade mecânica:	
7.1	a) Limite mínimo de resistência à tração:	MPa
7.2	b) Dureza mínima:	
7.3	c) Torque de aperto de montagem:	daN.m
8	Acondicionamento:	
8.1	a) Tipo de embalagem:	
8.2	b) Quantidade por embalagem:	
8.3	c) Massa total da embalagem:	kg

### NOTAS:

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





