

Grampo de suspensão articulado

ENERGISA/GTD-NRM/N.º059/2022

Especificação Técnica Unificada

ETU - 200.1

Versão 0.0 - Junho / 2022



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

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

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 0.0, datada de Junho de 2022.

Cataguases - MG., Junho de 2022.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

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





Equipe técnica de elaboração da ETU-200.1

Acassio Maximiano Mendonca

Grupo Energisa

Hitalo Sarmiento de Sousa Lemos

Grupo Energisa

Augustin Gonzalo Abreu Lopez

Grupo Energisa

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Danilo Maranhão de Farias Santana

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa

Eduarly Freitas do Nascimento

Grupo Energisa

Tercius Cassius Melo de Moraes

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa



Aprovação técnica

Ademálio de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Juliano Ferraz de Paula

Energisa Sergipe

Amaury Antônio Damiance

Energisa Mato Grosso

Marcelo Cordeiro Ferraz

Dir. Suprimentos Logística

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Gerais / Energisa Nova Friburgo

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Rondônia

Ricardo Alexandre Xavier Gomes

Energisa Acre

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

Sumário

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS	9
4.2	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA	10
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL.....	12
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	14
5.1	FERRAGEM DE LINHA AÉREA	14
5.2	FERRAGEM ELETROTÉCNICA	14
5.3	GRAMPO DE SUSPENSÃO	15
5.4	INTEGRANTE	15
5.5	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	15
5.6	ENSAIOS DE TIPO	15
5.7	ENSAIOS ESPECIAIS	15
6	CONDIÇÕES GERAIS	16
6.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO	16
6.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	17
6.3	ACONDICIONAMENTO	17
6.4	MEIO AMBIENTE	19
6.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	19
6.6	GARANTIA	20
6.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO	21
6.8	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	21
7	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	21
7.1	MATERIAIS	22
7.1.1	Corpo.....	22
7.1.2	Parafusos, porcas e arruelas.....	22
7.1.3	Cupilha	22
7.1.4	Tratamento térmico.....	23
7.1.5	Zincagem por imersão a quente.....	23
7.1.6	Composto anti-óxido	23
7.2	ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS	24
7.3	ACABAMENTO	24
7.4	IDENTIFICAÇÃO	25
7.5	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.....	25

7.6	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	26
8	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	26
8.1	GENERALIDADES.....	26
8.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	30
8.2.1	Ensaio de tipo (T)	30
8.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	30
8.2.3	Ensaio especiais (E)	31
8.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	31
8.3.1	Inspeção geral.....	31
8.3.2	Verificação dimensional	32
8.3.3	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	32
8.3.4	Ensaio para determinação da composição química.....	32
8.3.5	Ensaio de resistência ao escorregamento.....	33
8.3.6	Ensaio de resistência à ruptura.....	33
8.3.7	Ensaio de revestimento de zinco.....	33
8.3.8	Ensaio de resistência ao torque	34
8.3.9	Ensaio de partículas magnéticas	34
8.3.10	Ensaio de radiografias por raios X	34
8.3.11	Ensaio de líquidos penetrantes	34
8.3.12	Ensaio de ultrassom.....	34
8.3.13	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	35
8.4	RELATÓRIO DOS ENSAIOS	35
9	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	36
9.1	ENSAIOS DE TIPO	36
9.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	36
9.3	ENSAIOS DE ESPECIAIS	37
10	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES	37
10.1	ENSAIOS DE TIPO	37
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	37
11	NOTAS COMPLEMENTARES	38
12	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	38
13	VIGÊNCIA	38
14	TABELAS.....	39
	TABELA 1 - Grampo de suspensão monoarticulado para condutor de alumínio.....	39
	TABELA 2 - Grampo de suspensão biarticulado para condutor de alumínio	40
	TABELA 3 - Grampo de suspensão triarticulado para condutor de alumínio	41
	TABELA 4 - Grampo de suspensão monoarticulado para cabo para-raios.....	42
	TABELA 5 - Revestimento das peças zincadas	43




TABELA 6 - Torque em parafusos	44
TABELA 7 - Planos de amostragem e critério de aceitação	45
TABELA 8 - Relação de ensaios.....	46
15 DESENHOS	47
DESENHO 1 - Grampo de suspensão monoarticulado para condutor de alumínio....	47
DESENHO 2 - Grampo de suspensão biarticulado para condutor de alumínio	48
DESENHO 3 - Grampo de suspensão triarticulado para condutor de alumínio	49
DESENHO 4 - Grampo de suspensão monoarticulado para cabo para-raios.....	50
16 ANEXO	51
ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	51
ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	53

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Grampo de suspensão, do tipo Articulado, 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.

Esta Especificação Técnica não se aplica a:

- Grampos de ancoragem utilizados em linhas de transmissão;
- Grampos de suspensão, tipo armado, utilizados em linhas de transmissão;
- Grampos de suspensão, tipo suporte, utilizados em linhas de transmissão.

NOTA:

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

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 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 suspensão 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
- 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 CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
- Resolução CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia
- Norma Regulamentadora N.º 35 (NR-35), Trabalho em altura

4.2 Norma técnica brasileira

- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 5601, Aços inoxidáveis - Classificação por composição química
- 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 6916, Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal - Especificação

- 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 8094, Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - 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 9893, Cupilhas para pinos ou parafusos de articulação - Especificação e métodos 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 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 15980, Perfis laminados de aço para uso estrutural - Dimensões e tolerâncias
- 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 NM 87, Aço carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química
- 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 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 B287, Method of acetic acid-salt spray (fog) testing
- 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 D566, Standard test method for dropping point of lubricating grease
- ASTM E94 / E94M, Standard guide for radiographic examination using industrial radiographic film
- 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 E536, Standard test methods for chemical analysis of zinc and zinc alloys
- ASTM E709, Standard guide for magnetic particle testing
- ASTM F606 / F606M, Standard test methods for determining the mechanical properties of externally and internally threaded fasteners, washers, direct tension indicators, and rivets
- ISO 752, Zinc ingots

NOTAS:

- II. Todas as normas ABNT 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:
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
 - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
 - NBR - Norma Brasileira
 - NM - Norma Mercosul
 - ASTM - American Society for Testing and Materials
 - 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 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.

5.2 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.

5.3 Grampo de suspensão

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

5.4 Integrante

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

5.5 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.

5.6 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.

5.7 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 CONDIÇÕES GERAIS

Os grampos de suspensão 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.

6.1 Condições do serviço

Os grampos de suspensão 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:
 - 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;

- d) Umidade relativa do ar até 100 %;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) Ambiente marítimo, constantemente exposto a névoa salina.

6.2 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.

NOTA:

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

6.3 Acondicionamento

Os grampos de suspensão devem ser acondicionados em container (caixa para transporte), confeccionada em madeira, não retornáveis, com massa bruta não superior a 35 kg (trinta e cinco quilogramas), obedecendo às seguintes condições:

- a) Serem adequadamente embalados de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.) E ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser feita de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o

armazenamento e o transporte. As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar uso de empilhadeiras e carro hidráulico.

NOTAS:

- VIII. A madeira utilizada para a confecção da embalagem não deve conter substâncias ou produtos passíveis de agredir o meio ambiente quando do descarte ou reaproveitamento dessas embalagens;
- IX. Madeira empregada deve ter qualidade no mínimo igual à do pinus de segunda e certificada pelo IBAMA.

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

- a) Nome ou marca 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, quantidade sistemas de mobilidade, sistemas de ancoragem, carga mínima de ruptura etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR 7095;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas no Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

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

6.4 Meio ambiente

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

6.5 Expectativa de vida útil

Os grampos de suspensão 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 fornecidas, baseada nos seguintes termos e condições:

- Não se admitem falhas, no decorrer dos primeiros 35 (trinta e cinco) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 36º ano, admite-se 0,1 % de falhas para cada período de 1 (um) anos, acumulando-se, no máximo, 1,0 % de falhas no fim do período de vida útil.

NOTA:

XII. Entende-se por falha da ferragem eletrotécnica:

- A deterioração do composto metálico;
- Falha na fundição;
- Falha na laminação;
- Falha na zincagem.

6.6 Garantia

O período de garantia dos materiais, obedecido ainda o disposto no Ordem de Compra de Material (OCM), será de 18 (dezoito) meses a partir da data de entrada em operação ou 24 (vinte e quatro) meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os grampos de suspensão apresentem defeito ou deixem de atender os requisitos exigidos pela Energisa, um novo período de garantia de 12 (doze) meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor, para o lote em questão.

As eventuais despesas com mão-de-obra, decorrentes da retirada e instalação das ferragens eletrotécnica comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destas peças entre almoxarifado Energisa e fabricante, correrão por conta do último.

6.7 Incorporação ao patrimônio

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

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

NOTA:

- XIII. A critério da Energisa, os grampos de suspensão 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.

6.8 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.

7 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

7.1 Materiais

7.1.1 Corpo

O corpo dos grampos de suspensão deverá ser fabricado a partir dos materiais especificados:

a) Grampo de suspensão para cabos de aço:

- A designação e composição química do aço-carbono são definidas na ABNT NBR NM 87.
- O aço dos perfis deve estar em conformidade com o especificado na ABNT NBR 7007 e as dimensões devem atender ao especificado na ABNT NBR 15980.
- O ferro fundido deve atender à ABNT NBR 6916, para classe FE 42012.

b) Grampo de suspensão para cabos de alumínio:

- Liga de alumínio fundida de alta resistência mecânica com condutividade elétrica mínima de 35 % IACS à 20 °C.


Os grampos de suspensão destinados aos cabos de alumínio 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.

7.1.2 Parafusos, porcas e arruelas

Os parafusos, porcas e arruelas devem ser fabricado aço-carbono 1004 a 1020 forjado, galvanizado à quente.

7.1.3 Cupilha

As cupilhas deverão ser do tipo autotravante, e projetados de tal modo que não seja necessário dobrar suas pontas após a instalação.



A cupilha deve ser de aço inoxidável tipo AISI 304, segundo a ABNT NBR 5601, estirado a frio, com seção aproximadamente semicircular. O aço inoxidável deverá ter dureza Rockwell B88 a C30.

NOTA:

- XIV. A utilização de materiais diferentes dos especificados somente será possível após aprovação pela Energisa.

7.1.4 Tratamento térmico

Os produtos forjados devem sofrer tratamento térmico de normalização. Não é recomendável a realização de outros tratamentos como a têmpera.

7.1.5 Zincagem por imersão a quente

As partes ferrosas devem ser zincadas por imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

As partes ferrosas internas que não podem ou que não devem ser zincadas devem ser protegidas com pasta antioxidante apropriada e vedadas para fins de transporte e armazenagem.


O zinco deve ser do tipo comum, cuja composição química compatível com ISO 752. Os revestimentos das peças zincadas devem estar de acordo com a Tabela 5.

NOTA:

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

7.1.6 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 D566;
 - 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.

7.2 Elementos característicos

Os materiais devem possuir formato e dimensões, conforme Desenhos 1 a 4.

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

7.3 Acabamento

A superfície dos grampos de suspensão 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°, salvo em casos especiais;
- e) O aperto do cabo deve ser circunferencial, a fim de minimizar a concentração de esforços;
- f) A superfície interna dos grampos de suspensão, na extremidade junto ao cabo, deve ter a forma adequada para evitar o amassamento ou o corte dos fios da camada externa do cabo;
- g) As cabeças dos parafusos e as porcas deverão ser rebaixadas com chanfro de 30° e as pontas dos parafusos deverão ser arredondadas ou ter chanfro de 45°.

7.4 Identificação

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

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Diâmetros de abraçamento (máximo e mínimo), em AWG/MCM/mm²;
- c) Carga de ruptura, em quilograma força (kgf);
- d) Mês e ano de fabricação.

NOTA:

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

7.5 Características mecânicas

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

a) Para condutores:

- Ruptura: 60 % do valor nominal do cabo aplicável;
- Escorregamento: 25 % do valor nominal do cabo aplicável.

b) Para cabos para-raios:

- Ruptura: 60 % do valor nominal do cabo aplicável;
- Escorregamento: 25 % do valor nominal do cabo aplicável.

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

7.6 Características elétricas

A resistência elétrica do trecho compreendendo um grampo de suspensão não deve ser superior à do condutor de mesmo comprimento desenvolvido.


8 INSPEÇÃO E ENSAIOS

8.1 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 8.2.1, 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 8.4.

- 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 reserva-se ao direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse aspecto, as despesas serão de responsabilidade da mesma, caso as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, incidirão sobre o fabricante.
- r) 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.

s) 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:

XVIII. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da Energisa, no local de inspeção, em qualquer época.

8.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 8.


8.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são os seguintes:

- a) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 8.3.3;
- b) Determinação da composição química, conforme item 8.3.4.

8.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

Os ensaios de recebimento (RE) são os seguintes:

- 
- a) Inspeção geral, conforme item 8.3.1;
 - b) Verificação dimensional, conforme item 8.3.2;
 - c) Ensaio de resistência ao escorregamento de grampos de suspensão, conforme item 8.3.5;
 - d) Ensaio de resistência à ruptura, conforme item 8.3.6;
 - e) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.7;
 - f) Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.8.

8.2.3 Ensaios especiais (E)

Os ensaios especiais (E) são os seguintes:

- a) Ensaio de partículas magnéticas, conforme item 8.3.9;
- b) Ensaio de radiografia por raios x, conforme item 8.3.10;
- c) Ensaio de líquidos penetrantes, conforme item 8.3.11;
- d) Ensaio de ultrassom, conforme item 8.3.12;
- e) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme item 8.3.13.

8.3 Descrição dos ensaios

8.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Acabamento, conforme item 7.3;
- b) Identificação, conforme item 7.4;
- c) Acondicionamento, conforme item 6.3.

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

8.3.2 Verificação dimensional

Os grampos de suspensão devem atender as dimensões medidas a todos os requisitos definidos nos Desenhos 1 a 4, incluindo as tolerâncias permitidas.

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

8.3.3 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8094, por um período mínimo de 168 horas.

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

NOTA:

XIX. 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.

8.3.4 Ensaio para determinação da composição química

O ensaio deve ser executado conforme:

- a) Aço-carbono, conforme a ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007;
- b) Ferro fundido, conforme a ABNT NBR 6916;
- c) Liga de alumínio, conforme a ABNT NBR 14070;
- d) Zinco, conforme a ASTM E536.

Constitui falha se a amostra não apresentar os requisitos definidos nas:

- ABNT NBR 6916 para o ferro fundido;
- ABNT NBR ISO 209 para liga de alumínio.
- ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007 para o aço-carbono;
- ISO 752 para o zinco; e

NOTA:

XX. 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.

8.3.5 Ensaio de resistência ao escorregamento

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

Constitui falha se as amostras não suportarem ao mínimo especificado no item 7.5.

8.3.6 Ensaio de resistência à ruptura

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

Constitui falha se as amostras não suportarem ao mínimo especificado no item 7.5.

8.3.7 Ensaio de revestimento de zinco

Devem ser verificadas as seguintes características da camada de zinco:

- a) Massa por unidade de área, conforme ABNT NBR 7397.
- b) Aderência da camada, conforme ABNT NBR 7398 ou a ASTM B571;
- c) Espessura da camada, conforme ABNT NBR 7399 ou a ASTM E376;
- d) Uniformidade da camada, conforme ABNT NBR 7400 ou a ASTM A239.

Constitui falha se a amostra apresentar não conformidade de qualquer um desses requisitos, conforme Tabela 5.

8.3.8 Ensaio de resistência ao torque

Aplicar no parafuso o torque especificado na Tabela 6, durante 1 minuto.

O parafuso deve suportar o torque aplicado sem sofrer deformação permanente, trincas ou ruptura. Depois de desmontar a peça, a porca deve deslizar manualmente

8.3.9 Ensaio de partículas magnéticas

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR NM 342 ou ASTM E709.

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

8.3.10 Ensaio de radiografias por raios X

O ensaio deve ser realizado conforme a:

- ABNT NBR 15817 para fundidos; e
- ABNT NBR 15739 ou ASTM E94 para juntas soldadas.

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

8.3.11 Ensaio de líquidos penetrantes

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR NM 334 ou ASTM E165.

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

8.3.12 Ensaio de ultrassom

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM E114.

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

8.3.13 Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8096, por um período mínimo de 168 horas.

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

NOTA:

XXI. 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.

8.4 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.

9 PLANOS DE AMOSTRAGEM


9.1 Ensaios de tipo

O plano de amostragem para os ensaios de tipo deve seguir as orientações da ABNT NBR 7095.

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

9.2 Ensaios de recebimento

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 5 para o produto acabado.



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

As 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.

9.3 Ensaios de especiais

O plano de amostragem para os ensaios especiais deve ser formado por 2 (duas) unidades, coletadas aleatoriamente nas unidades da Energisa.

Se a amostra falhar em qualquer um dos ensaios especiais, deverá ser aberta de não-conformidade.

10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

10.1 Ensaios de tipo

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

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

10.2 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 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 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.

11 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.

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

12 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/06/2022	0.0	• 1ª Edição

13 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/10/2022 e revoga as documentações anteriores.

14 TABELAS

TABELA 1 - Grampo de suspensão monoarticulado para condutor de alumínio



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Diâmetro do cabo		Cabo aplicável			
	Min.	Max	CA	CAL	CAA / T-CAA	ACAR
	(mm)		(AWG/MCM)			
692103	8,0	19,0	1/0 a 336,4	336,4	1/0 a 336,4	-
692104	17,0	29,0	397,5 a 954	556,5 a 795	397,5 a 795	650
692105	28,0	38,0	-	954	954	1.000

TABELA 2 - Grampo de suspensão biarticulado para condutor de alumínio



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Diâmetro do cabo		Cabo aplicável			
	Min.	Max	CA	CAL	CAA / T-CAA	ACAR
	(mm)		(mm)			
692106	10,0	18,3	2/0 a 336,4	336,4	1/0 a 300	-
692107	18,3	35,0	397,5 a 954	556,5 a 954	336,4 a 954	650 a 1.000

TABELA 3 - Grampo de suspensão triarticulado para condutor de alumínio



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Diâmetro do cabo		Cabo aplicável			
	Min.	Max	CA	CAL	CAA / T-CAA	ACAR
	(mm)		(mm)			
692108	18,0	26,0	397,5 a 750	336,4 a 636	336,4 a 636	650
692109	25,0	35,0	795 a 954	715,5 a 954	715,5 a 954	1.000

TABELA 4 - Grampo de suspensão monoarticulado para cabo para-raios



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Diâmetro do cabo		Cabo aplicável	
	Min.	Max	Cabo para-raios	OPGW
	(mm)		(mm)	
692110	7,7	15,0	7,9 a 11,1	-

TABELA 5 - Revestimento das peças zincadas

Produto		Massa mínima do revestimento de zinco		Espessura mínima do revestimento de zinco	
		Méd.	Indiv.	Méd.	Indiv.
		(g/m ²)		(µm)	
Classe A - Aços e ferros fundidos		600	500	86	79
Classe B - Laminados, trefilados, forjados e prensados					
B1	Espessura ≥ 4,8 mm Comprimento ≥ 203 mm	600	550	86	79
B2	Espessura < 4,8 mm Comprimento ≥ 203 mm	460	380	66	54
B3	Qualquer espessura Comprimento < 203 mm	400	340	57	49
Classe C					
C1	Porcas, parafusos e similares (Ø ≥ 9,5 mm)	380	300	54	43
C2	Arruelas entre 4,8 e 6,4 mm de espessura				
Classe D					
D1	Porcas, rebites, pregos etc. (Ø < 9,5 mm)	300	260	43	37
D2	Arruelas com espessura ≤ 4,8 mm				

TABELA 6 - 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
M20 x 2,50	20,0	22,0

TABELA 7 - Planos de amostragem e critério de aceitação

Tamanho do lote	• Verificação dimensional.			• Inspeção geral.			• Ensaio mecânicos.			• Composição química; • Névoa salina; • Revestimento de zinco.		
	Amostragem normal e simples Nível de inspeção I NQA 1,5 % Crítico			Amostragem normal e simples Nível de inspeção I NQA 4,0 % Grave			Amostragem normal e simples Nível de inspeção S3 NQA 1,5 % Crítico			Amostragem normal e simples Nível de inspeção S3 NQA 4,0 % Grave		
	Tamanho	Ac	Re	Tamanho	Ac	Re	Tamanho	Ac	Re	Tamanho	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						
281 a 500	32	3	4									
501 a 1.200												

Legenda:

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 8 - Relação de ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaio
8.3.1	Inspeção geral	RE
8.3.2	Verificação dimensional	RE
8.3.3	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	T
8.3.4	Ensaio para determinação da composição química	T
8.3.5	Ensaio de resistência ao escorregamento	RE
8.3.6	Ensaio de resistência à ruptura	RE
8.3.7	Ensaio de revestimento de zinco	RE
8.3.8	Ensaio de resistência ao torque	RE
8.3.9	Ensaio de partículas magnéticas	E
8.3.10	Ensaio de radiografias por raios X	E
8.3.11	Ensaio de líquidos penetrantes	E
8.3.12	Ensaio de ultrassom	E
8.3.13	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	E

Legenda:

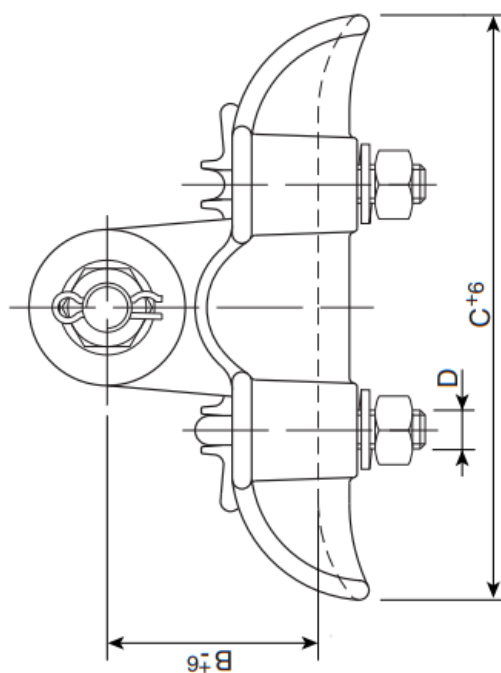
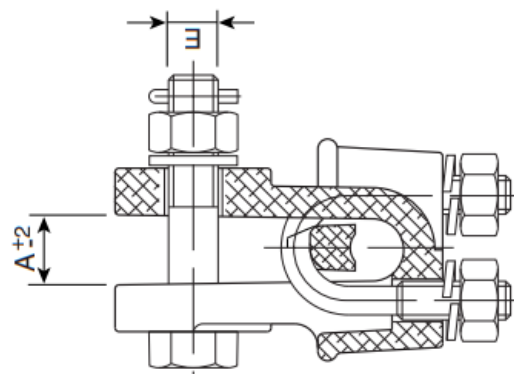
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

15 DESENHOS

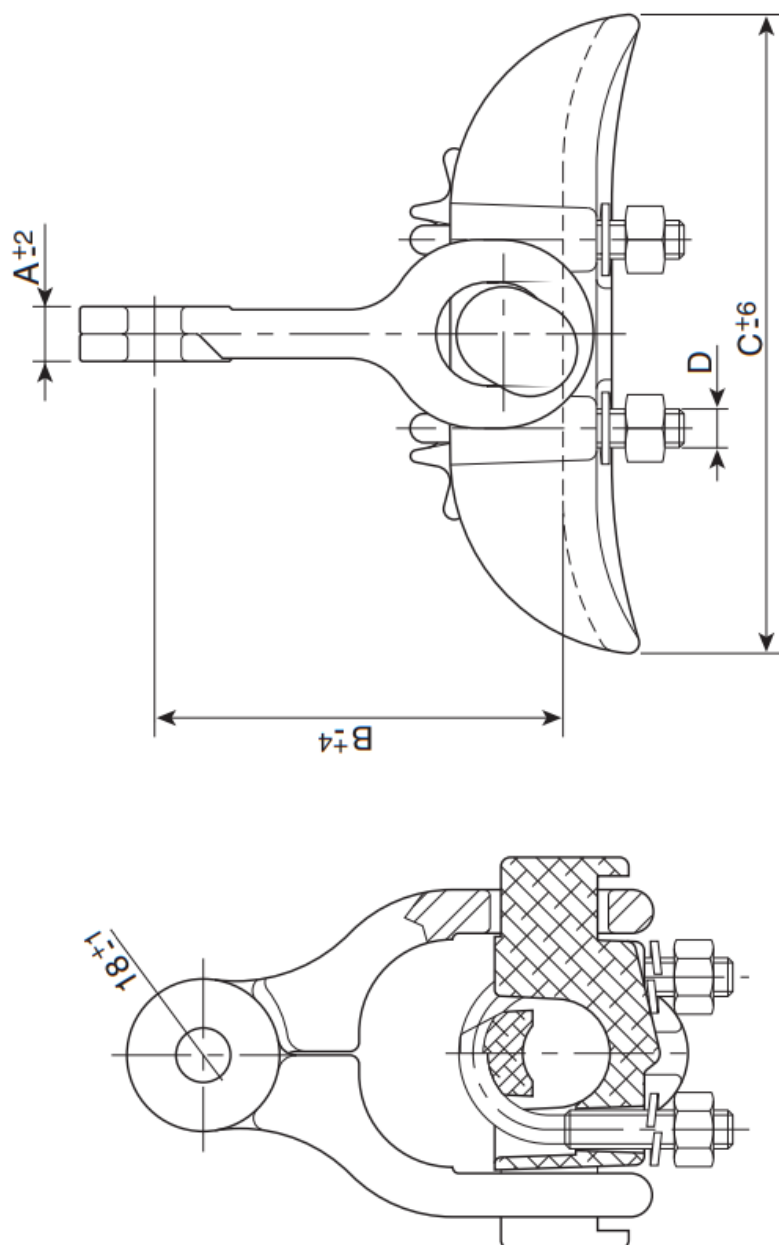
DESENHO 1 - Grampo de suspensão monoarticulado para condutor de alumínio



NOTA:

- Os valores das cotas estão especificados na Tabela 1.

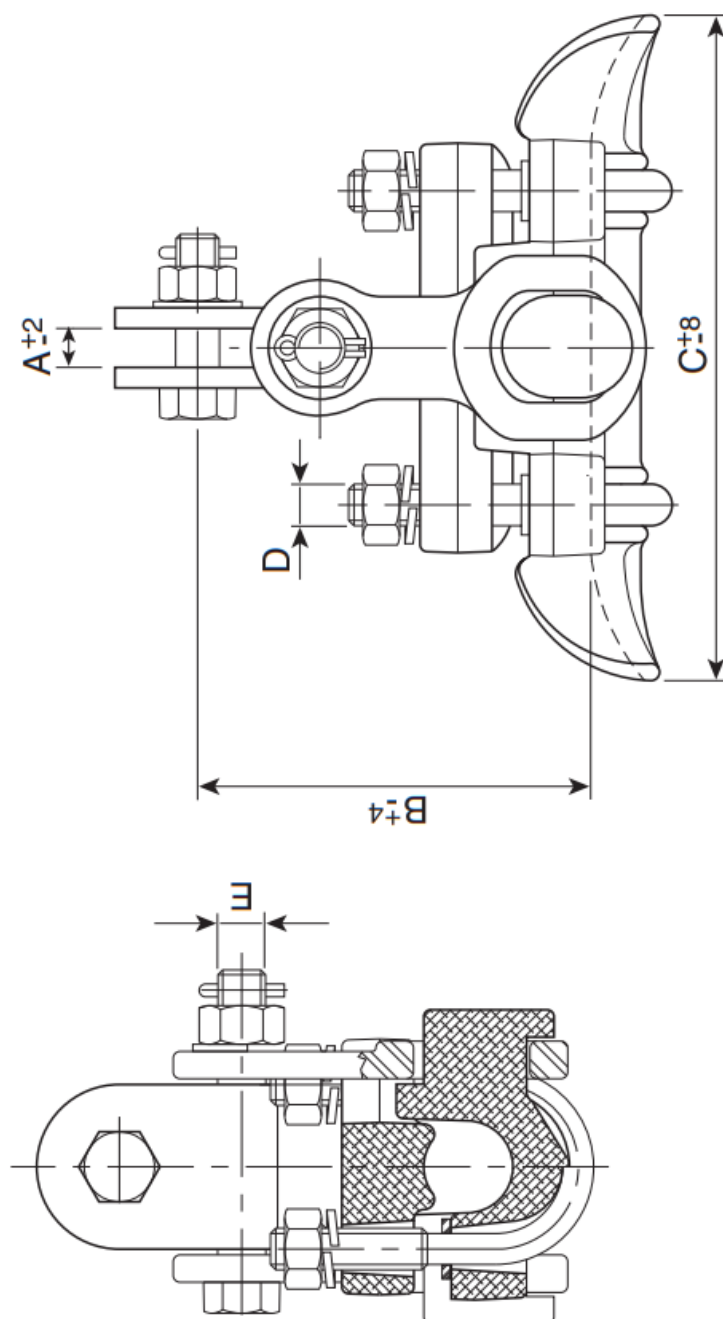
DESENHO 2 - Grampo de suspensão biarticulado para condutor de alumínio



NOTA:

II. Os valores das cotas estão especificados na Tabela 2.

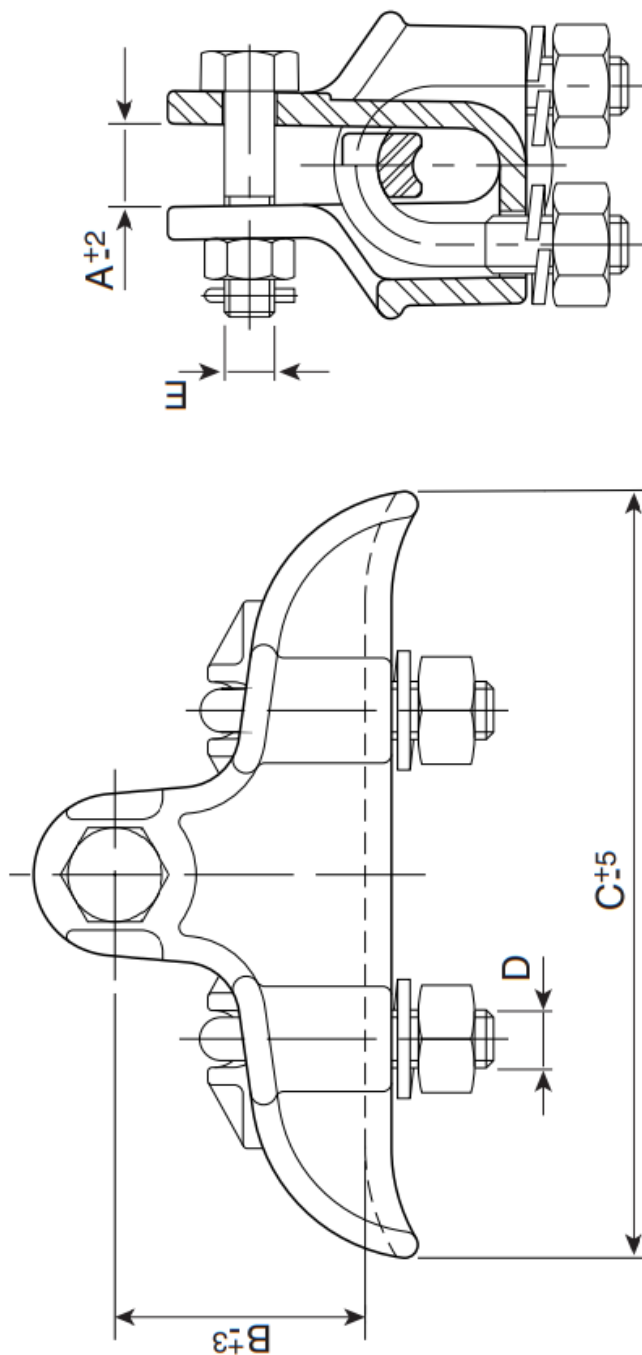
DESENHO 3 - Grampo de suspensão triarticulado para condutor de alumínio



NOTA:

- I. Os valores das cotas estão especificados na Tabela 3.

DESENHO 4 - Grampo de suspensão monoarticulado para cabo para-
raios



NOTA:

- I. Os valores das cotas estão especificados na Tabela 4.

16 ANEXO

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

GRAMPO DE SUSPENSÃO

Nome do fabricante:


Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Características / Unidades
1	Tipo de grampo	
2	Material do grampo	
2	Acabamento superficial (se aplicável)	kV
3	Classe mecânica	
4	Dimensões	mm
5	Massa	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.

ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções

QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES

Nome do fabricante:

N.º da licitação:

N.º da proposta:

A documentação técnica de concorrência será integralmente aceita pelo proponente, à exceção dos desvios indicados neste item.

Referência	Descrição

