

Amortecedor de vibração tipo stockbridge

ESA | DENG | NRM-45 | 2024

Especificação Técnica Unificada

ETU - 193.2

Versão 1.0 - Abril / 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 amortecedor de vibração (AMV), tipo Stockbridge (SBG), para 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 1.0, datada de abril de 2024.

Cataguases - MG., Abril 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-193.2 (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

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins (ETO)

Antônio Maurício de Matos Gonçalves

Energisa Acre (EAC)

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Paraíba (EPB)

Erika Ferrari Cunha

Energisa Sergipe (ESE)

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Rio (EMR)

Ricardo Langone Marques

Dir. Suprimentos Logística

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso (EMT)

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

Fernando Espíndula Corradi

Energisa Rondônia (ERO)

Sumário

1	OBJETIVO	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS	9
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS	10
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAIS	12
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	16
5.1	FERRAGEM DE LINHA AÉREA	16
5.1.1	Amortecedor de vibrações	16
5.1.2	Amortecedor tipo stockbridge	16
5.2	COMPONENTE	17
5.3	DEFEITO	17
5.3.1	Defeito crítico	17
5.3.2	Defeito grave	17
5.3.3	Defeito tolerável	17
5.4	GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE	17
5.5	INTEGRANTE	17
5.6	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	17
5.7	ENSAIOS DE TIPO	18
5.8	ENSAIOS ESPECIAIS	18
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES	18
7	CONDIÇÕES GERAIS	19
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO	19
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	20
7.3	ACONDICIONAMENTO	21
7.4	MEIO AMBIENTE	23
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	24
7.6	GARANTIA	25
7.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA	25
7.8	MANUAL DE INSTRUÇÕES	26
7.9	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	26
8	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	27
8.1	MATERIAIS	27
8.1.1	Amortecedor de vibração	27

8.1.2	Revestimento anticorrosivo	28
8.2	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	29
8.3	ACABAMENTO	29
8.4	IDENTIFICAÇÃO	30
8.5	FREQUÊNCIAS DE VIBRAÇÃO	30
9	INSPEÇÃO E ENSAIO	30
9.1	GENERALIDADES	30
9.2	CLASSIFICAÇÃO DOS ENSAIOS.....	34
9.2.1	Ensaio de tipo (T)	34
9.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	35
9.2.3	Ensaio especiais (E)	36
9.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	37
9.3.1	Inspeção visual.....	37
9.3.2	Verificação dimensional	37
9.3.3	Ensaio para determinação da composição química.....	38
9.3.3.1	Aço-carbono	38
9.3.3.2	Liga de alumínio	38
9.3.3.3	Ferro fundido.....	38
9.3.3.4	Zinco	39
9.3.4	Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente.....	39
9.3.4.1	Ensaio de massa por unidade de área	39
9.3.4.2	Ensaio de aderência da camada	39
9.3.4.3	Ensaio de espessura da camada	39
9.3.4.4	Ensaio de uniformidade da camada.....	40
9.3.5	Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente (cabo mensageiro).....	40
9.3.5.1	Ensaio de aderência da camada de zinco	40
9.3.5.2	Ensaio da massa da camada de zinco.....	41
9.3.5.3	Ensaio de uniformidade da camada de zinco.....	41
9.3.6	Ensaio de escorregamento	41
9.3.7	Ensaio dos parafusos de cabeça removível (breakaway).....	42
9.3.8	Ensaio de aperto do parafuso no grampo	43
9.3.9	Ensaio de verificação da fixação dos pesos no cabo mensageiro	43
9.3.10	Ensaio de fixação do grampo no cabo mensageiro	44
9.3.11	Ensaio de corona visual	44
9.3.12	Ensaio de tensão de rádio interferência (TRI)	44
9.3.13	Ensaio de caracterização	45
9.3.14	Ensaio da eficiência	45
9.3.15	Ensaio de fadiga.....	45
9.3.16	Ensaio de arrancamento das massas	45
9.3.17	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	46

9.3.18	Ensaio de partículas magnéticas	46
9.3.19	Ensaio de radiografias por raios X	46
9.3.20	Ensaio de líquidos penetrantes	46
9.3.21	Ensaio de ultrassom.....	47
9.3.22	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	47
9.4	RELATÓRIOS DE ENSAIO	47
10	PLANOS DE AMOSTRAGEM	48
10.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS	48
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	49
11	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES.....	49
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS	49
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	49
12	NOTAS COMPLEMENTARES.....	50
13	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	50
14	VIGÊNCIA.....	50
15	TABELAS	51
	TABELA 1 - Característica técnica do amortecedor de vibração tipo stockbridge ..	51
	TABELA 2 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento	52
	TABELA 3 - Relação de ensaios.....	53
16	DESENHOS	54
	DESENHO 1 - Característica dimensional do amortecedor de vibração tipo stockbridge	54
17	ANEXOS	55
	ANEXO 1 - Características e dados técnicos garantidos	55
	ANEXO 1 - Características e dados técnicos garantidos	56
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	57
	ANEXO 3 - Exemplos de gráficos de ensaio de características de amortecimento (Observação: amortecedor com duas frequências ressonantes)	58

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Amortecedor de Vibração (AMV), tipo Stockbridge (SBG), para condutores, cabos para-raios e outros tipos de cabos (OPGW, cabos dielétricos autossuportados etc.), a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas de linha de distribuição em alta tensão (LDAT), em 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 contempla amortecedor de vibração do tipo pré-formado.


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 15874, Ferragens eletrotécnicas e acessórios para cabos OPGW - Requisitos e métodos de ensaio
- IEC 61897, Overhead lines - Requirements and tests for aeolian vibration dampers



Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, os amortecedores de vibração stockbridge devem satisfazer às exigências desta, 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 Normas técnicas brasileiras


- ABNT IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 6002, Ensaio não destrutivo - 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 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 7095, Ferragens eletrotécnicas para linhas de transmissão e subestações de alta tensão e extra alta tensão
 - 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 14070, Alumínio e suas ligas - Métodos de análises químicas
 - ABNT NBR 15739, Ensaio não destrutivo - Radiografia em juntas soldadas - Procedimento para detecção de descontinuidades

- ABNT NBR 15817, Ensaios não destrutivos - Radiografia em fundidos - Detecção de descontinuidades
- ABNT NBR 16730, Cordoalha de fios de aço zincados para eletrificação - Requisitos
- ABNT NBR 17088, Corrosão por exposição à névoa salina - Métodos de ensaio
- ABNT NBR ISO 209, Alumínio e suas ligas - Composição química
- ABNT NBR NM 334, Ensaios não destrutivos - Líquidos penetrantes - Detecção de descontinuidades
- ABNT NBR NM 336, Ensaios não destrutivos - Ultrassom em solda - Procedimento
- ABNT NBR NM 342, Ensaios não destrutivos - Partículas magnéticas - Detecção de descontinuidades

4.3 Norma técnica internacionais

- 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 A475, Standard specification for metallic-coated steel wire strand
- ASTM A536, Standard specification for ductile iron castings
- ASTM B6, Standard specification for zinc

- 
- ASTM B117, Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus
 - ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
 - 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 E164, Standard practice for contact ultrasonic testing of weldments
 - 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 E709, Standard guide for magnetic particle testing
 - ASTM E3061, Standard test method for analysis of aluminum and aluminum alloys by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (performance based method)
 - IEC 63248, Zinc-coated steel wires for stranded conductors
 - IEC 61284, Overhead lines - Requirements and tests for fittings
 - IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities

- IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity
- IEC 60721-2-2, Classification of environmental conditions - Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature - Precipitation and wind
- IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
- IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
- IEEE 664, IEEE Guide for laboratory measurement of the power dissipation characteristics of aeolian vibration dampers for single conductors
- ISO 209, Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition
- ISO 752, Zinc ingots
- ISO 1460, Metallic coatings - Hot dip galvanized coatings on ferrous materials - Gravimetric determination of the mass per unit area
- ISO 1461, Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods
- 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 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)

NOTA:

- I. Todas as normas nacionais e internacionais (ABNT, IEEE, IEC, ANSI, ASTM etc.) mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- II. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;
- III. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;
- IV. As siglas acima referem-se a:
 - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
 - 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
- NBR - Norma brasileira
- NM - Norma Mercossul
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- CIGRÉ - Conselho Internacional de Grandes Sistemas Elétricos
- CISPR - Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
- 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 Amortecedor de vibrações

Dispositivo mecânico que amortece as vibrações eólicas de um condutor ou cabo para-raios de uma linha aérea

5.1.2 Amortecedor tipo stockbridge

Dispositivo que compreende um cabo mensageiro com um peso (ou massa) em cada extremidade e aparafusado por uma abraçadeira (ou grampo) a um condutor com a finalidade de amortecer a vibração eólica deste último.

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 Defeito

Não conformidade a qualquer dos requisitos especificados, classificam-se em crítico, grave e tolerável.

5.3.1 Defeito crítico

Aquele que impede o funcionamento ou o desempenho adequado do produto, proporcionando condições inseguras ou perigosas para o usuário.

5.3.2 Defeito grave

Aquele que pode resultar em falha ou reduzir a utilidade do produto, para o fim a que se destina.

5.3.3 Defeito tolerável

Aquele que não reduz a utilidade do produto para o fim a que se destina ou não influi no uso efetivo ou na operação.


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 Ensaio 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.

5.7 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.

5.8 Ensaios especiais

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

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

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

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

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

7 CONDIÇÕES GERAIS

Os amortecedores de vibração stockbridge devem ser projetados para:

- a) Atenderem as exigências da IEC 61897 e das respectivas padronizações Energisa aplicáveis;
- b) Suportarem as cargas mecânicas durante a instalação e manutenção e as especificadas para as condições de serviço;
- c) Evitarem o dano do cabo sob condições normais de serviço;
- d) Permitirem sua instalação e reinstalação sem danos ao cabo;
- e) Serem apropriados para instalação segura e fácil;
- f) Assegurarem que os componentes individuais não se relaxem quando em serviço;
- g) Manterem sua função quando submetidos à faixa admissível de temperatura de serviço;
- h) Não provocarem ruído audível;
- i) Evitarem o acúmulo de água;
- j) Facilitarem a instalação e remoção com a linha energizada;
- k) Permitirem verificar, a partir do solo, se sua instalação está apropriada.

7.1 Condições do serviço

Os amortecedores de vibração stockbridge tratados nesta especificação técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

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

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

7.2 Linguagens e unidades de medida

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

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

NOTA:

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

7.3 Acondicionamento

Os amortecedores de vibração stockbridge deverão ser acondicionados em embalagens individuais, 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) Bitola (AWG/MCM/mm²) ou diâmetros nominais (mm), do menor e maior cabo aplicáveis;
- c) Tipo ou modelo de referência do amortecedor.

Os sacos plásticos, contendo os amortecedores de vibração stockbridge devem ser acondicionados em container apropriado (caixa para transporte), com no máximo 50 (cinquenta) unidades e massa brutas não superiores a 25 (vinte e cinco) quilogramas, obedecendo às seguintes condições:

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

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

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

NOTA:

VI. 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 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/modelo, diâmetro de aplicação (mm), quantidade etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR 15874 / IEC 61897;

- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

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


7.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos amortecedores de vibração stockbridge, 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 amortecedores de vibração stockbridge, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes e fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações que possam incidir sobre a Energisa, decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

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



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

- a) Amianto ou asbesto;
- b) Bifenilas Policloradas (PCB);
- c) Poluentes orgânicos persistentes (POPS), conforme Decreto Legislativo N.º 204, de 2004;
- d) Benzeno, conforme Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004.

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

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

7.5 Expectativa de vida útil

Os amortecedores de vibração stockbridge devem ter expectativa de vida útil mínima, de 30 (trinta) 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 25 (vinte e cinco) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 26º ano, admite-se 0,1 % de falhas para cada período de 1 (um) anos, acumulando-se, no máximo, 0,5 % de falhas no fim do período de vida útil.

NOTAS:

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

7.6 Garantia

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

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

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

7.7 Incorporação ao patrimônio da Energisa

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

- a) Provenientes de fabricantes cadastrados e homologados pela Energisa;
- b) Deverão ser novos, com período máximo de 24 (vinte e quatro) meses da data de fabricação, não se admitindo, em hipótese nenhuma, amortecedores 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.

NOTAS:

- X. A critério da Energisa, os amortecedores de vibração stockbridge 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;

- XI. A relação dos fabricantes homologados de amortecedores de vibração stockbridge pode ser consultada no site da Energisa, através do link abaixo:

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

7.8 Manual de instruções

Os amortecedores de vibração stockbridge 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 desenhos técnicos detalhados;
- c) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes.

Quando os amortecedores de vibração stockbridge propostos apresentarem divergências em relação a esta Especificação Técnica, o fornecedor deverá submeter

os desvios à prévia aprovação junto à área de Engenharia e Cadastro, através do Anexo 2.

8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os amortecedores de vibração stockbridge são divididos conforme Figura 1.

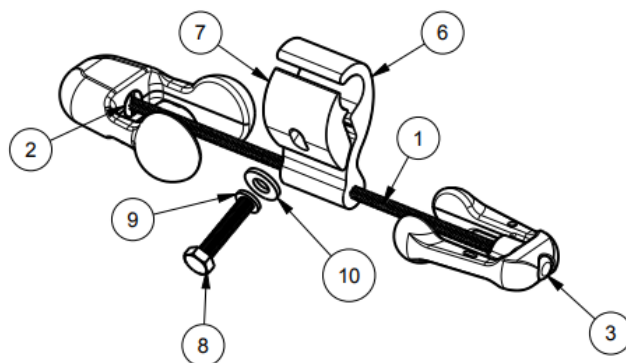


Figura 1 - amortecedores de vibração stockbridge

Legenda:

1	Mensageiro	2	Colete esquerdo
3	Colete direito	4	Peso esquerdo
5	Peso direito	6	Garra do amortecedor
7	Tampa da garra	8	Parafuso cabeça sextavada
9	Arruela de pressão	10	Arruela lisa

8.1 Materiais


8.1.1 Amortecedor de vibração

Os amortecedores de vibração stockbridge devem estar de acordo com os requisitos:

a) Mensageiro:

O mensageiro deve ser confeccionada em cordoalha de aço galvanizado, conforme IEC 63248 ou ABNT NBR 16730 ou ASTM A475.

b) Colete:



Os coletes devem ser confeccionado em liga de alumínio, conforme ABNT NBR ISO 209 ou ISO 209.

c) Peso:

Os pesos devem ser confeccionado em ferro nodular A536, conforme ABNT NBR 6916 ou ASTM A53, galvanizado a fogo.

d) Garra e tampa da garra:

A garra e sua tampa devem ser confeccionado em liga de alumínio, 6061-T6 ou 6063-T6, conforme ABNT NBR ISO 209 ou ISO 209.

e) Material de fixação:

Os parafusos, arruelas de pressão e arruela lisa devem ser confeccionada em aço-carbono 1004 a 1020 forjado ou aço-carbono grau MR 250 forjado, conforme ABNT NBR 7007 ou ASTM A6/A6M, galvanizado a fogo.


Os materiais dos amortecedores de vibração stockbridge em contato direto com os cabos devem ter dureza e coeficiente de dilatação térmica o mais próximo possível do material dos cabos.

As partes que têm contato direto entre si devem ser de materiais que apresentem a menor diferença possível entre os seus respectivos potenciais galvânicos.

As perdas magnéticas devem ser reduzidas ao mínimo, evitando-se o uso de materiais magnéticos próximos aos condutores. Circuitos magnéticos fechados em torno dos condutores não são admitidos.

8.1.2 Revestimento anticorrosivo

As partes ferrosas devem ser revestidas de zinco por imersão a quente conforme a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M ou ISO 1461, e estar em conformidade com a ABNT NBR 7095.



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 ou ASTM B6.

NOTAS:

XII. 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.

8.2 Características dimensionais

Os amortecedores de vibração stockbridge devem possuir formato e dimensões, conforme o Desenho 1.

O parafuso deve ser de cabeça sextavada e ter roscas métricas ISO de uso geral, M10 x 1,5 mm, conforme ABNT NBR ISO 965-4 ou ISO 965-4.

A rosca interna na garra, deve ter roscas métricas ISO de uso geral, M10 x 1,5 mm, conforme ABNT NBR ISO 965-2 ou ISO 965-2.

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

8.3 Acabamento

A superfície dos amortecedores de vibração stockbridge 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;

A cabeça do parafuso deverão ser rebaixadas com chanfro de 30° e as pontas dos parafusos deverão ser arredondadas ou ter chanfro de 45°.

8.4 Identificação

Os amortecedores Stockbridge devem ser marcados de forma legível e indelével com as seguintes informações mínimas:

- a) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) Seções nominais, em milímetros quadrados (mm²), e tipos dos cabos a que se destinam (CAA, CA etc.);
- c) Torque de aperto do parafuso;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA).

8.5 Frequências de vibração


As faixas de frequência de vibração onde se requer maior eficiência dos amortecedores estão indicadas na Tabela 1, em função do cabo a ser protegido.

O amortecedor deve ter, no mínimo, 80 % da máxima eficiência (maior potência de dissipação de energia, conforme exemplo no Anexo 3) obtida pelo amortecedor na faixa de frequência requerida na Tabela 1.

9 INSPEÇÃO E ENSAIO


9.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes




estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:

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



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

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




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

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

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 9.4.

- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios ser feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa 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:

XIII. 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 Classificação dos ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 3.

9.2.1 Ensaios de tipo (T)

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

- a) Ensaio para determinação da composição química, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente, conforme item 9.3.4;

- 
- c) Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente (cabo mensageiro), conforme item 9.3.5;
 - d) Ensaio de escorregamento, conforme item 9.3.6;
 - e) Ensaio dos parafusos de cabeça removível (breakaway) , conforme item 9.3.7;
 - f) Ensaio de aperto do parafuso, conforme item 9.3.8;
 - g) Ensaio de verificação da fixação dos pesos no cabo mensageiro, conforme item 9.3.9;
 - h) Ensaio de fixação do grampo no cabo mensageiro, conforme item 9.3.10;
 - i) Ensaio de corona visual, conforme item 9.3.11;
 - j) Ensaio de tensão de rádio interferência (TRI), conforme item 9.3.12;
 - k) Ensaio de caracterização, conforme item 9.3.13;
 - l) Ensaio da eficiência, conforme item 9.3.14;
 - m) Ensaio de fadiga, conforme item 9.3.15;
 - n) Ensaio de arrancamento das massas, conforme item 9.3.16.

9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

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

- a) Inspeção visual, conforme item 9.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 9.3.2;
- c) Ensaio para determinação da composição química, conforme item 9.3.3;
- d) Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente, conforme item 9.3.4;
- e) Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente (cabo mensageiro), conforme item 9.3.5;

- f) Ensaio dos parafusos de cabeça removível (breakaway) , conforme item 9.3.7;
- g) Ensaio de aperto do parafuso, conforme item 9.3.8;
- h) Ensaio de fixação do grampo no cabo messageiro, conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 9.3.17.

9.2.3 Ensaios especiais (E)

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

- a) Ensaio para determinação da composição química, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente (cabo messageiro), conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de escorregamento, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio dos parafusos de cabeça removível (breakaway) , conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de aperto do parafuso, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de verificação da fixação dos pesos no cabo messageiro, conforme item 9.3.9;
- h) Ensaio de fixação do grampo no cabo messageiro, conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio de corona visual, conforme item 9.3.11;
- j) Ensaio de tensão de rádio interferência (TRI), conforme item 9.3.12;
- k) Ensaio de caracterização, conforme item 9.3.13;
- l) Ensaio da eficiência, conforme item 9.3.14;
- m) Ensaio de fadiga, conforme item 9.3.15;

- n) Ensaio de arrancamento das massas, conforme item 9.3.16;
- o) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 9.3.17;
- p) Ensaio de partículas magnéticas, conforme item 9.3.18;
- q) Ensaio de radiografias 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 visual


O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

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

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

9.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deve verificar a conformidade das dimensões dos amortecedores Stockbridge comparando as suas dimensões com as correspondentes do desenho do fornecedor previamente aprovado pela Energisa.



A massa total do amortecedor e de seus componentes deve ser verificada e estar de acordo com o valor nominal e respectiva tolerância especificados nos desenhos do fornecedor previamente aprovados pela Energisa.

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

9.3.3 Ensaio para determinação da composição química

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

9.3.3.1 Aço-carbono

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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de classificação da composição química em desconformidade com o item 8.1.1.

9.3.3.2 Liga de alumínio

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

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de classificação da composição química em desconformidade com o item 8.1.1.

9.3.3.3 Ferro fundido

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 6916 ou ASTM A536.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de classificação da composição química em desconformidade com o item 8.1.1.

9.3.3.4 Zinco

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM E536.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de classificação da composição química em desconformidade com o item 8.1.2.

9.3.4 Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente

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

9.3.4.1 Ensaio de massa por unidade de área

Este ensaio não é aplicável aos cabo messageiro.

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

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

9.3.4.2 Ensaio de aderência da camada


Este ensaio não é aplicável aos cabo messageiro.

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

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

9.3.4.3 Ensaio de espessura da camada

Este ensaio não é aplicável aos cabo messageiro.



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

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

9.3.4.4 Ensaio de uniformidade da camada

Este ensaio não é aplicável aos cabo messageiro.

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

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

9.3.5 Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente (cabo messageiro)

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

9.3.5.1 Ensaio de aderência da camada de zinco

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 63248 ou ABNT NBR 16730 ou ASTM A475.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de escamação a ponto de poder ser removida ao toque.

NOTAS:

XIV. Devem-se desconsiderar:

- Regiões onde há imperfeições na camada (excesso) de zinco inerentes ao processo de galvanização a fogo ao se realizar o ensaio de aderência;

- Causa para rejeição as perdas ou os desprendimentos durante o ensaio de enrolamento de pequenas partículas de zinco da superfície, provenientes do polimento mecânico da superfície dos fios zincados.

9.3.5.2 Ensaio da massa da camada de zinco

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de massa inferiores aos estabelecidos na IEC 63248 ou ABNT NBR 16730 ou ASTM A475.

9.3.5.3 Ensaio de uniformidade da camada de zinco

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de massa inferiores aos estabelecidos na IEC 63248 ou ABNT NBR 16730 ou ASTM A475.


9.3.6 Ensaio de escorregamento

O ensaio deve ser executado usando-se um cabo para o qual o grampo foi projetado, devendo o cabo ser novo, isento de sujeira ou danos. O comprimento mínimo livre entre as duas ferragens terminais deve ser de 2,0 (dois) metros. O cabo deve ser tracionado com uma carga de valor igual a 20 % da carga de ruptura do cabo.

O grampo deve ser instalado de acordo com as instruções do respectivo fabricante nas diferentes porções de cabo para cada ensaio.

NOTA:

XV. No caso de uso de parafuso de cabeça removível (breakaway), o valor do torque de instalação de projeto menos a tolerância deve ser definida de comum acordo entre a Energisa e o fornecedor.



Por meio de um dispositivo apropriado, a carga axial do cabo deve ser aplicada ao grampo e ser gradualmente aumentada (numa razão não superior a 100 N/s) até chegar ao valor de 2,5 kN (escorregamento mínimo especificado do grampo), devendo ser mantida constante durante 60 segundos. A carga, então, deve ser gradualmente aumentada até ocorrer o escorregamento do grampo, devendo o valor da carga ser registrado.

NOTA:

- XVI. Considera-se que ocorreu escorregamento do grampo quando for medido o deslocamento de 1,0 (um) milímetro.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de deslocamento do grampo em relação ao cabo maior que 1,0 (um) milímetro, antes do fim da aplicação da carga.

NOTA:

- XVII. Se os valores das cargas mínima e máxima de escorregamento forem indicados, o escorregamento deve ocorrer entre esses valores. O aplainamento da superfície do cabo é aceitável.

9.3.7 Ensaio dos parafusos de cabeça removível (breakaway)

Ensaio aplicável somente em amortecedores com parafusos de cabeça removível (breakaway).

Devem ser aplicado um torque progressivo no parafuso até a quebra da sua cabeça, devendo ser registrado o valor do torque aplicado.

NOTA:

- XVIII. O valor do torque no parafuso breakaway e sua tolerância devem ser definidos mediante acordo entre a Energisa e o fornecedor.

Constitui falha, se a amostra apresentar valor medido de torque for inferior ao valor indicado pelo fabricante.

9.3.8 Ensaio de aperto do parafuso no grampo

O ensaio deve ser executado instalando-se o grampo ao longo do cabo para o qual o amortecedor é indicado. Se o amortecedor for apropriado para uso em dois ou mais tipos de cabos, o grampo deve ser ensaiado em cada tipo de cabo.

Os parafusos e porcas devem ser apertados com um torque com valor 10 % acima do torque especificado para a instalação. Nos grampos com parafusos breakaway, o ensaio deve ser executado até ocorrer a remoção da cabeça do parafuso que deve ser apertado com o torque recomendado mais a tolerância.

O ensaio pode ser executado antes e/ou após qualquer outro ensaio exigido nesta Especificação, sendo permitida uma variação de $\pm 10\%$ em relação os valores de torque especificados no desenho previamente aprovado pela Energisa.


Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- a) A rosca não suportar qualquer número de instalação e remoção subsequente sem que haja danos em qualquer componente do grampo;
- b) Qualquer dano no cabo dentro do grampo;
- c) Quebrar os filetes da rosca ou outro componente qualquer do grampo, com o torque aumentado até o dobro do valor especificado ou o máximo valor de torque recomendado pelo fabricante do parafuso.

9.3.9 Ensaio de verificação da fixação dos pesos no cabo mensageiro

No conjunto do amortecedor deve ser aplicada uma carga entre o peso e o cabo mensageiro.

A carga deve ser gradualmente aumentada a uma taxa máxima de 100 N/s até atingir 5,0 kN (carga de escorregamento mínima especificada), devendo ser mantida durante 60 (sessenta) segundos.



A carga deve ser aumentada lentamente até um dos pesos se soltar do cabo mensageiro e o valor da carga máxima obtida deve ser registrado a título de informação.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de movimento relativo maior que 1,0 (um) milímetro, entre cada peso e o cabo mensageiro antes do fim da aplicação da carga.

9.3.10 Ensaio de fixação do grampo no cabo mensageiro

A carga deve ser aplicada entre o cabo mensageiro e o corpo do grampo, na mesma direção do eixo do cabo mensageiro.

A carga deve ser gradualmente aumentada a uma taxa máxima de 100 N/s até atingir 1,5 kN (carga de escorregamento mínima especificada), devendo ser mantida durante 60 (sessenta) segundos.

A carga deve ser aumentada lentamente até o grampo se soltar do cabo mensageiro e o valor da carga máxima obtida deve ser registrado a título de informação.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de movimento relativo maior que 1,0 (um) milímetro ocorrer entre o grampo e o cabo mensageiro antes do fim da aplicação da carga.

9.3.11 Ensaio de corona visual

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7095 ou IEC 61284.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de eflúvio em tensões de operação.

9.3.12 Ensaio de tensão de rádio interferência (TRI)

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da CISPR TR 18-2, e estar em conformidade com a ABNT NBR 7095 ou IEC 61284.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de nível TRI superiores a 10 dB, quando comparados com o condutor medido.

9.3.13 Ensaio de caracterização

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 15874.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não atendimento das frequências de ressonância, o ângulo de fase (φ_D) e a potência absorvida pelo amortecedor (PD).

9.3.14 Ensaio da eficiência

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEEE 664, e estar em conformidade com a ABNT NBR 15874.

Constitui falha, se a amostra apresentar os valores medidos da potência introduzida pelo vento, calculada para o vão máximo especificado pelo fabricante, for maior do que a potência dissipada pelo conjunto.

9.3.15 Ensaio de fadiga

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 15874.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- a) Variação, antes e após o ensaio, das frequências de ressonância: superiores à $\pm 20 \%$;
- b) Variação, antes e após o ensaio, da potência absorvida: superiores à $\pm 20 \%$;
- c) Fios rompidos no cabo messageiro;
- d) Reprava nos ensaios dos itens 9.3.11 e 9.3.12;
- e) Torque de aperto residual inferior à 50 % do valor original.

9.3.16 Ensaio de arrancamento das massas

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 15874.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de arrancamento inferiores aos estabelecidos pelo fabricante.

9.3.17 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 17088 ou ASTM B117 ou ISO 9227, 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:

- 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.

9.3.18 Ensaio de partículas magnéticas

O ensaio deve ser executado conforme 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 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 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 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 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:

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

9.4 Relatórios de ensaio

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 especiais

O plano de amostragem para os ensaios de tipo e especiais deve seguir as orientações da ABNT NBR 15874 ou IEC 61897, e demais normas indicadas.

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

10.2 Ensaios de recebimento

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 3 para o produto acabado.

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

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

11 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

11.1 Ensaios de tipo e especiais

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

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

11.2 Ensaios de recebimento

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

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- b) Se apenas 1 (uma) unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras, conforme Tabela 3;

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

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

12 NOTAS COMPLEMENTARES

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

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

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

normas.tecnicas@energisa.com.br

13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/06/2022	0.0	<ul style="list-style-type: none">1ª Edição.
01/04/2024	1.0	<ul style="list-style-type: none">Revisão geral.

14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/08/2024 e revoga as documentações anteriores do grupo Energisa.

15 TABELAS

TABELA 1 - Característica técnica do amortecedor de vibração tipo stockbridge



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Intervalo de aplicação do condutor		Condutor aplicável			
	Mín.	Máx.	CA	CAL	CAA / T-CAA	ACAR
	(mm)		(AWG/MCM)			
692025	12,30	15,50	4/0 a 266,8	-	4/0	-
692026	15,50	20,00	300 a 450	336	266,8 a 397,5	-
692027	20,00	25,00	477 a 715	556,5	477 a 556,5	650
692028	25,00	32,00	750 a 954	636 a 954	636 a 954	1.000

TABELA 2 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> Inspeção visual; Verificação dimensional. 			<ul style="list-style-type: none"> Ensaio nos parafusos de cabeça removível; Verificação da zincagem. 			<ul style="list-style-type: none"> Aperto dos parafusos. 			<ul style="list-style-type: none"> Fixação do grampo no cabo messageiro; Composição química; Corrosão à nevoa salina. 		
	Amostragem simples normal Nível de Inspeção II NQA 1,5 %			Amostragem simples normal Nível de Inspeção S4 NQA 1,5 %			Amostragem simples normal Nível de Inspeção S3 NQA 1,0 %			Amostragem simples normal Nível de Inspeção S3 NQA 1,5 %		
	Amostra	Ac	Re	Amostra	Ac	Re	Amostra	Ac	Re	Amostra	Ac	Re
2 a 8	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1
9 a 15	3	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1
16 a 25	5	0	1	3	0	1	3	0	1	3	0	1
26 a 50	8	0	1	5	0	1	3	0	1	3	0	1
51 a 90	13	0	1	5	0	1	5	0	1	5	0	1
91 a 150	20	1	2	8	0	1	5	0	1	5	0	1
151 a 280	32	1	2	13	0	1	8	0	1	8	0	1
281 a 500	50	2	3	13	0	1	8	0	1	8	0	1
501 a 1.200	80	3	4	20	1	2	13	0	1	13	0	1

Legenda:

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 3 - Relação de ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaio
9.3.1	Inspeção visual	RE
9.3.2	Verificação dimensional	RE
9.3.3	Ensaio para determinação da composição química	T / RE / E
9.3.4	Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente	T / RE / E
9.3.5	Ensaio de verificação da zincagem por imersão a quente (cabo mensageiro)	T / RE / E
9.3.6	Ensaio de escorregamento	T / E
9.3.7	Ensaio dos parafusos de cabeça removível (breakaway)	T / RE / E
9.3.8	Ensaio de aperto do parafuso	T / RE / E
9.3.9	Ensaio de verificação da fixação dos pesos no cabo mensageiro	T / E
9.3.10	Ensaio de fixação do grampo no cabo mensageiro	T / RE / E
9.3.11	Ensaio de corona visual	T / E
9.3.12	Ensaio de tensão de rádio interferência (TRI)	T / E
9.3.13	Ensaio de caracterização	T / E
9.3.14	Ensaio da eficiência	T / E
9.3.15	Ensaio de fadiga	T / E
9.3.16	Ensaio de arrancamento das massas	T / E
9.3.17	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	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:

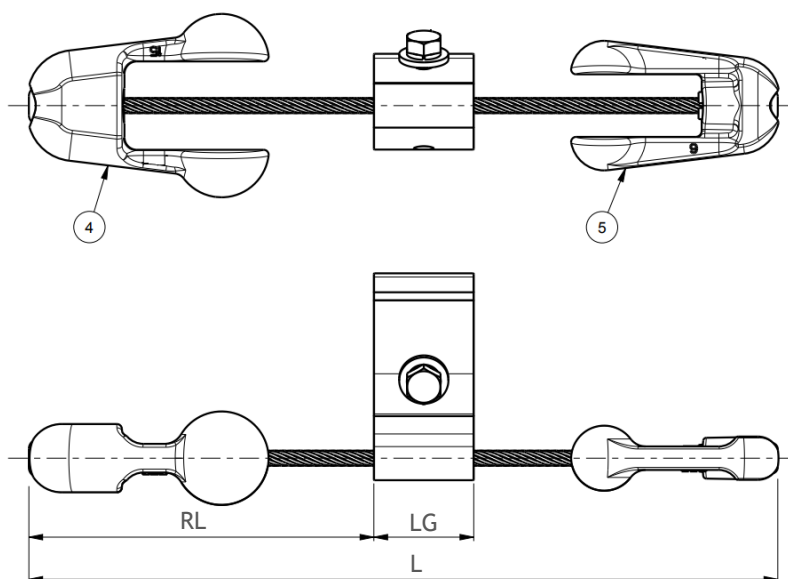
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

16 DESENHOS

DESENHO 1 - Característica dimensional do amortecedor de vibração tipo stockbridge



Código Energisa	Largura do grampo		Dimensional dos pesos			Parafuso		Peso Montado
	Mín.	Máx.	Comprimento total L (± 5)	Referência longo (RL)	Referência Curto (RC)	Tamanho	Torque de instalação	
	(mm)		(mm)			(mm)	(N.m)	
692025	12,0	18,2	370	175	153	M12 x 50	41	1.6
692026			379					1.8
692027			384					2.0
692028			384					2.0

17 ANEXOS

ANEXO 1 - Características e dados técnicos garantidos

AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO TIPO STOCKBRIDGE

Nome do fabricante:

Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Característica / unidade
1	Tipo / Modelo:	
2	Código do material:	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Material:	
3.1	a) Mensageiro:	
3.2	b) Colete:	
3.3	c) Peso:	
3.4	d) Garra e tampa da garra:	
3.5	e) Material de fixação	
3.6	f) Mensageiro:	
4	Revestimento anticorrosivo:	
4.1	a) Tipo de revestimento:	
4.2	b) Espessura mínima:	µm
5	Características dimensionais	
5.1	a) Comprimento total:	mm
5.2	b) Largura do grampo (mín./máx.):	mm
5.3	c) Faixa de diâmetros dos cabos a que se destinam	
5.3.1	• Mínimo	mm
5.3.2	• Máximo	mm
5.4	d) Massa total:	kg

ANEXO 1 - Características e dados técnicos garantidos

Item	Descrição	Característica / unidade
6	Frequência (s) de maior eficiência:	Hz
7	Acondicionamento:	
7.1	a) Tipo embalagem:	
7.2	b) Quantidade por embalagem:	
7.3	c) Massa total por 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.

ANEXO 3 - Exemplos de gráficos de ensaio de características de amortecimento (Observação: amortecedor com duas frequências ressonantes)

