

*Conector derivação “T” tubo-tubo
para barramento de subestação de
distribuição (SED)*

ESA | DENG | NRM-127 | 2023

Especificação Técnica Unificada

ETU - 175.4

Versão 1.0 - Junho / 2023



Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de conector de derivação (CDR), modelo tubo-tubo (TBTB), tipo “T”, em liga de alumínio, aplicáveis para barramento de subestações de distribuição (SED), 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 junho de 2024.

Cataguases - MG., Junho 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-175.4 (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)

Marcio Mario Zidan

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 REGULAMENTAÇÃO FEDERAL | 9 |
| 4.2 | NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS | 10 |
| 4.3 | NORMA TÉCNICA INTERNACIONAIS | 12 |
| 5 | TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES | 16 |
| 5.1 | CONECTOR..... | 16 |
| 5.1.1 | Conector derivação | 17 |
| 5.1.2 | Conector tipo aparafusado | 17 |
| 5.1.3 | Conector resistente ao ambiente | 17 |
| 5.2 | BARRAMENTO RÍGIDO | 17 |
| 5.3 | CONDUTOR DE DERIVAÇÃO | 17 |
| 5.4 | CONDUTOR-TRONCO | 17 |
| 5.5 | LIGA DE ALUMÍNIO..... | 17 |
| 5.6 | TUBO..... | 17 |
| 5.7 | ENSAIOS DE RECEBIMENTO | 18 |
| 5.8 | ENSAIOS DE TIPO | 18 |
| 5.9 | 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 | 20 |
| 7.4 | MEIO AMBIENTE | 23 |
| 7.5 | EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL | 24 |
| 7.6 | GARANTIA | 24 |
| 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 | MATERIAL..... | 27 |
| 8.1.1 | Corpo e tampa | 27 |
| 8.1.2 | Parafuso, porca e arruela | 28 |

| | | |
|----------|---|----|
| 8.1.3 | Revestimento anticorrosivo | 28 |
| 8.1.4 | Composto anti-óxido | 29 |
| 8.2 | CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS | 29 |
| 8.3 | ACABAMENTO | 30 |
| 8.4 | IDENTIFICAÇÃO | 31 |
| 8.5 | CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS..... | 31 |
| 8.6 | CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS | 32 |
| 9 | INSPEÇÃO E ENSAIOS..... | 32 |
| 9.1 | GENERALIDADES..... | 32 |
| 9.2 | RELAÇÃO DE ENSAIOS..... | 36 |
| 9.2.1 | Ensaio de tipo (T) | 36 |
| 9.2.2 | Ensaio de recebimento (RE) | 36 |
| 9.2.3 | Ensaio especiais (E) | 37 |
| 9.3 | DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS..... | 38 |
| 9.3.1 | Inspeção visual..... | 38 |
| 9.3.2 | Verificação dimensional | 38 |
| 9.3.3 | Ensaio de determinação da composição química | 39 |
| 9.3.3.1 | Aço-carbono | 39 |
| 9.3.3.2 | Liga de alumínio | 39 |
| 9.3.3.3 | Zinco | 39 |
| 9.3.4 | Ensaio de medição da condutividade da liga | 39 |
| 9.3.5 | Ensaio de medição da resistência elétrica..... | 40 |
| 9.3.6 | Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos | 40 |
| 9.3.7 | Ensaio de tensão de rádio-interferência | 40 |
| 9.3.8 | Ensaio de corona..... | 41 |
| 9.3.9 | Ensaio de corrosão por névoa salina..... | 41 |
| 9.3.10 | Ensaio de aquecimento..... | 41 |
| 9.3.11 | Ensaio de tração do conector | 41 |
| 9.3.12 | Ensaio de torque dos parafusos | 42 |
| 9.3.13 | Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco..... | 42 |
| 9.3.13.1 | Ensaio de massa por unidade de área | 42 |
| 9.3.13.2 | Ensaio de aderência da camada..... | 42 |
| 9.3.13.3 | Ensaio de espessura da camada | 42 |
| 9.3.13.4 | Ensaio de uniformidade da camada..... | 43 |
| 9.3.14 | Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco..... | 43 |
| 9.3.15 | Ensaio do composto anti-óxido..... | 43 |
| 9.3.15.1 | Ensaio de ponto de gota | 43 |
| 9.3.15.2 | Ensaio de ponto de fulgor | 43 |
| 9.3.15.3 | Ensaio de penetração | 44 |
| 9.3.16 | Ensaio de corrosão por dióxido de enxofre..... | 44 |
| 9.3.17 | Ensaio de segurança | 44 |

| | | |
|--------|---|----|
| 9.4 | RELATÓRIOS DOS ENSAIOS | 45 |
| 10 | PLANOS DE AMOSTRAGEM..... | 46 |
| 10.1 | ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS | 46 |
| 10.2 | ENSAIOS DE RECEBIMENTO | 46 |
| 10.2.1 | Ensaio de inspeção visual e verificação dimensional | 46 |
| 10.2.2 | Demais ensaios | 46 |
| 11 | ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO | 46 |
| 11.1 | ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS | 46 |
| 11.2 | ENSAIOS DE RECEBIMENTO | 47 |
| 12 | NOTAS COMPLEMENTARES | 47 |
| 13 | HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO | 48 |
| 14 | VIGÊNCIA | 48 |
| 15 | TABELAS | 49 |
| | TABELA 1 - Característica técnica do conector de derivação tipo “T” tubo-tubo... | 49 |
| | TABELA 2 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento | 53 |
| | TABELA 3 - Relação dos ensaios | 54 |
| 16 | DESENHOS | 55 |
| | DESENHO 1 - Característica técnica do conector derivação tubo-tubo tipo “T” | 55 |
| 17 | ANEXOS | 56 |
| | ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas | 56 |
| | ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções | 58 |

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Conector de Derivação (CDR), modelo tubo-tubo (TBTB), tipo “T”, em liga de alumínio, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às montagens dos barramentos tubulares de subestações de distribuição (SED), com classe de tensão até 145 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas Normas Técnicas vigentes nas Empresas do Grupo Energisa.

3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

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

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- ABNT NBR 11788, Conectores de alumínio para ligações aéreas de condutores elétricos em sistemas de potência
- ANSI C119.4, American National Standard for Electric Connectors - Connectors for use between aluminum-to-aluminum and aluminum-to-copper conductors designed for normal operation at or below 93 °C and copper-to-copper conductors designed for normal operation at or below 100 °C

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


4.1 Legislação e regulamentação federal

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
- Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 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 5474, Conector elétrico
- ABNT NBR 6323, Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6564, Graxa lubrificante - Determinação do ponto de gota


- 
- ABNT NBR 7007, Aços-carbono e aços microligados 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 9326, Conectores para cabos de potência - Ensaio de ciclos térmicos e curtos-circuitos
 - ABNT NBR 10107, Parafusos com cabeça sextavada e rosca total - Grau de produto C - Dimensões e tolerâncias
 - ABNT NBR 11341, Derivados de petróleo - Determinação dos pontos de fulgor e de combustão em vaso aberto Cleveland
 - ABNT NBR 11345, Graxa lubrificante - Determinação da consistência pela penetração do cone
 - ABNT NBR 14070, Alumínio e suas ligas - Métodos de análises químicas

- ABNT NBR 17088, Corrosão por exposição à névoa salina - Métodos de ensaio
- ABNT NBR ISO 209, Alumínio e suas ligas - Composição química
- ABNT NBR 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

4.3 Norma técnica internacionais

- ANSI/NEMA CC-1, Electric power connection for substations
- ASTM A6/A6M, Standard specification for general requirements for rolled structural steel bars, plates, shapes, and sheet piling
- ASTM A90/A90M, Standard test method for weight [mass] of coating on iron and steel articles with zinc or zinc-alloy coatings
- ASTM A153/A153M, Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware
- ASTM A239, Standard practice for locating the thinnest spot in a zinc (galvanized) coating on iron or steel articles
- ASTM B6, Standard specification for zinc
- ASTM B117, Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus

- 
- ASTM B221, Standard specification for aluminum and aluminum-alloy extruded bars, rods, wire, profiles, and tubes
 - ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
 - ASTM D92, Standard test method for flash and fire points by cleveland open cup tester
 - ASTM D217, Standard test methods for cone penetration of lubricating grease
 - ASTM D1654, Standard test method for evaluation of painted or coated specimens subjected to corrosive environments
 - ASTM D2265, Standard test method for dropping point of lubricating grease
 - 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 E1004, Standard test method for determining electrical conductivity using the electromagnetic (eddy current) method
 - ASTM E3061, Standard test method for analysis of aluminum and aluminum alloys by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (performance based method)
 - CISPR 16-1-1, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Measuring apparatus
 - CISPR 16-1-2, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Coupling devices for conducted disturbance measurements

- 
- CISPR TR 18-2, Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment - Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits
 - IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
 - IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity
 - IEC 60721-2-2, Classification of environmental conditions - Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature - Precipitation and wind
 - IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
 - IEC 61238-1-1, Compression and mechanical connectors for power cables - Part 1-1: Test methods and requirements for compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) tested on non-insulated conductors
 - IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
 - ISO 209, Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition
 - ISO 752, Zinc ingots
 - ISO 965-2, ISO general purpose metric screw threads - Tolerances - Part 2: Limits of sizes for general purpose external and internal screw threads - Medium quality

- ISO 965-4, ISO general purpose metric screw threads - Tolerances - Part 4: Limits of sizes for hot-dip galvanized external screw threads to mate with internal screw threads tapped with tolerance position H or G after galvanizing
- ISO 2137, Petroleum products and lubricants - Determination of cone penetration of lubricating greases and petrolatum
- ISO 2176, Petroleum products - Lubricating grease - Determination of dropping point
- ISO 2592, Petroleum and related products - Determination of flash and fire points - Cleveland open cup method
- ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests
- UL 486A-486B, Wire connectors

NOTAS:


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

- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- MS - Ministério da Saúde
- MTE - Ministério de Estado do Trabalho e Emprego
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- CISPR - Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Organization for Standardization
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association
- UL - Underwriters Laboratories Inc.

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460 e ABNT NBR 5474, complementadas pelos seguintes termos:

5.1 Conector



Dispositivo eletromecânico que faz ligação elétrica de condutores, entre si e/ou a uma parte condutora de um equipamento, transmitindo ou não força mecânica e conduzindo corrente elétrica.

5.1.1 Conector derivação

Conector que liga um condutor derivação a um condutor tronco.

5.1.2 Conector tipo aparafusado

Conector que faz uma conexão elétrica utilizando parafusos (ou uma combinação de parafuso e porca) para aplicar e manter a pressão de contato no condutor.

5.1.3 Conector resistente ao ambiente

Conector dotado de proteção especial contra meio ambiente agressivo.

5.2 Barramento rígido

Barramento formado por tubos ou perfilados rígidos.

5.3 Condutor de derivação

Condutor elétrico ligado a um condutor-tronco.

5.4 Condutor-tronco

Condutor elétrico contínuo do qual outros condutores podem ser derivados.

5.5 Liga de alumínio

Alumínio que contém elementos de liga, onde o alumínio predomina em massa acima dos outros elementos e onde o teor de alumínio não é maior do que 99 %.

5.6 Tubo

Produto dúctil, oco, de seção transversal uniforme ao longo do seu comprimento, tendo só um vão com uma periferia contínua e espessura de parede uniforme.

5.7 Ensaios de recebimento

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

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

5.8 Ensaios de tipo

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

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

5.9 Ensaios especiais

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

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

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

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

7 CONDIÇÕES GERAIS

Os conectores de derivação devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento;
- b) Ter todas as peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante;
- c) No projeto, as matérias primas empregadas na fabricação e acabamento devem incorporar tanto quanto possível as mais recentes técnicas e melhoramentos.

7.1 Condições do serviço

Os conectores de derivação tratados nesta Especificação Técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura, conforme IEC 60721-2-1:
 - Máxima do ar ambiente: 45 °C;
 - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
 - Mínima do ar ambiente: -5 °C;
- c) Pressão máxima do vento: 1.080 Pa (108 daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 151,2 km/h, conforme IEC 60721-2-2;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %, conforme IEC 60721-2-1;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/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 barramento 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 conectores de derivação devem ser embalados individualmente, em sacos ou cápsulas de material termoplástico transparente (polietileno) lacrados, contendo externamente, de forma legível e indelével, as seguintes indicações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Diâmetro nominal do tubo a que se aplica;

- c) Data de fabricação (MM/AAAA);
- d) O código de cor, quando aplicável;

Os sacos plásticos, contendo os conectores de derivação, devem ser acondicionados em container (caixas de transporte), com no máximo 100 (cem) 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 como intempéries, umidade, choques etc., e ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser feita de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte. As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar uso de empilhadeiras e carro hidráulico;
- c) O material da embalagem, em contato com os conectores 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>

NOTAS:

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

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

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

Cada container 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, quantidade, diâmetro interno (Din), dimensões (mm), quantidade de parafuso etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR 11788 / ANSI C119.4;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

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

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

7.4 Meio ambiente

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

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

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

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

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

- a) Amianto ou asbesto;

- b) Bifenilas Policloradas (PCB);
- c) Poluentes orgânicos persistentes (POPS), conforme Decreto Legislativo N.º 204, 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 conectores de derivação devem ter expectativa de vida útil mínima, de 15 (quinze) 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 10 (dez) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 11º ano, admite-se 0,1 % de falhas para cada período de 1 (um) ano, acumulando-se, no máximo, 0,5 % de falhas no fim do período de vida útil.

NOTA:

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

7.6 Garantia

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

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

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

7.7 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitos conectores de derivação, 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, conectores 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:

- XI. A critério da Energisa, os conectores de derivação 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;
- XII. A relação dos fabricantes homologados de conectores de derivação pode ser consultada no site da Energisa, através do link abaixo:

7.8 Manual de instruções

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

NOTAS:

- XIII. Quando da consulta para aprovação dos desvios, os mesmos deverão estar claramente identificados, e tratados como tal, tanto no texto como nos desenhos;
- XIV. As empresas Distribuidoras do Grupo Energisa, não se responsabilizam pela fabricação dos equipamentos em desacordo com a presente especificação técnica.

8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os conectores de derivação devem ser classificados como:

- Conector de tração mínima, conforme ABNT NBR 11788; ou
- Classe 3, conforme ANSI C119.4.

Não faz parte do escopo de fornecimento os parafusos, porcas e arruelas lisa e de pressão para o terminal de ligação.

Os conectores de derivação devem ser projetados e fabricados de modo que, após o aperto, com o ferramental adequado (chave estrela ou chave fixa), propicie uma conexão uniforme, de maneira a não danificar o encordoamento dos condutores.

Durante o processo de fabricação dos conectores de derivação, devem ser utilizados materiais que suportem as condições elétricas, mecânicas e químicas, às quais estarão submetidos quando em uso.

8.1 Material

8.1.1 Corpo e tampa

O corpo e a tampa dos conectores de derivação devem ser em liga de alumínio, com teor máximo de cobre de 4,9 %, conforme a ABNT NBR ISO 209 ou ISO 209 ou ASTM B221, fundido, com tratamento térmico, alta condutividade e com tratamento superficial inibidor da corrosão galvânica, apresentando as características mencionadas abaixo:

- a) Limite mínimo de resistência à tração: 262 MPa;
- b) Limite mínimo de escoamento: 242 MPa;
- c) Alongamento máximo (c.p. 50 mm): 10 %;
- d) Condutividade elétrica mínima a 20 °C: 41 % IACS.

NOTA:

XV. O fabricante pode utilizar outros materiais que não os indicados nesta Especificação Técnica, desde que atendam aos requisitos de características físicas exigidas nesta seção, sejam submetidos a prévia aprovação por parte da Energisa.

8.1.2 Parafuso, porca e arruela

Os parafusos, porcas e arruelas, fabricados em aço-carbono 1020 a 1040 forjado ou aço-carbono grau MR 250 forjado, conforme ABNT NBR 7007 ou ASTM A6/A6M, revestido em zinco por imersão a quente, levando em consideração as seguintes características:

- a) Limite mínimo de resistência à tração: 420 MPa;
- b) Limite mínimo de escoamento: 300 MPa;
- c) Alongamento máximo (c.p. 50 mm): 25 %;
- d) Coeficiente de dilatação linear mínimo: 60 % do valor referente ao material do conector.

8.1.3 Revestimento anticorrosivo

As fixações externas confeccionadas em aço-carbono (porcas, arruelas, parafusos e grampos de fixação) devem ser revestidas de zinco por imersão a quente, conforme a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153/A153M, e estar em conformidade com ABNT NBR 7095.

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

NOTA:


XVI. É permitida a utilização de processos de proteção anticorrosivos alternativos à zincagem por imersão a quente, mediante aprovação prévia da Energisa. Entretanto não será admitindo, em hipótese alguma, o processo de galvanização eletrolítica.

8.1.4 Composto anti-óxido

O composto anti-óxido deve atender às seguintes características:

- a) Ser insolúvel em água, não tóxico, quimicamente neutro em relação aos materiais em contato e resistente à atmosfera industrial e marítima;
- b) Suportar, sem alterar suas características, ao ensaio de ciclos térmicos;
- c) Ter ponto de gota mínimo de: 170 °C, conforme ABNT NBR 6564 ou ASTM D2265 ou ISO 2176;
- d) Manter suas propriedades em temperatura de até: - 5 °C;
- e) Ter ponto de fulgor superior a: 200 °C, conforme ABNT NBR 11341 ou ASTM D92 ou ISO 2592;
- f) Ter grau de penetração: 290, conforme ABNT NBR 11345 ou ASTM D217 ou ISO 2137;
- g) Ser bom condutor elétrico;
- h) Ter um teor de pó de zinco em suspensão variando entre 16 % e 40 %, desde que atendidas todas as exigências relacionadas nas alíneas de anteriores e com granulometria entre 80 e 150 µm.

8.2 Características dimensionais



Os conectores de derivação devem possuir formato e dimensões, conforme Tabela 1 e Desenho 1.

NOTA:

XVII. As dimensões dos conectores de derivação e parafusos de fixação, assim como, quantidade de parafusos devem ser conforme projeto do fabricante.

As roscas dos conectores de derivação devem ser conforme:

- Rosca externa: ABNT NBR ISO 965-4 ou ISO 965-4;
- rosca interna: ABNT NBR ISO 965-2 ou ISO 965-2.

Os parafusos dos conectores de derivação devem ter cabeça hexagonais (sextavada), possuir excentricidade máxima igual a 1,0 e apresentar comprimento suficiente, de tal forma que 3 (três) filetes de rosca se tornem aparentes após a instalação do condutor com maior seção ou diâmetro especificado para o respectivo conector.

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

8.3 Acabamento

Todas as partes constituintes dos conectores devem ter acabamento uniforme, apresentando superfícies lisas, isentas de fissuras, arestas cortantes, inclusões, porosidades, rebarbas, trincas ou outros tipos de defeitos que danifiquem o condutor e/ou prejudiquem sua própria instalação, com conseqüente redução no desempenho.

As arestas dos conectores devem apresentar forma arredondada, de modo a atender às exigências relativas aos níveis de tensão de rádio-interferência e efeito corona visual e, ainda, impedir a formação de campo elétrico devido à passagem da corrente por este.

As cabeças dos parafusos e as porcas devem ser rebaixadas com chanfro de 30° e as pontas dos parafusos devem ser arredondadas ou ter chanfro de 45°.

8.4 Identificação

O corpo dos conectores de derivação deve ser marcado, de forma legível e indelével, com, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome e/ou marca comercial, acrescido de tipo e/ou modelo, ambos do fabricante;
- b) Seção transversal (mm^2), seção (AWG/MCM) ou diâmetro (mm) nominais do menor e maior condutor a que se aplica;
- c) Diâmetro ou largura (mm ou polegada) nominais do respectivo tubo ou barramento, quando for o caso;
- d) Tipo (material) dos condutores a serem conectados;
- e) Data de fabricação (mês/ano).

8.5 Características mecânicas

Os conectores de derivação devem suportar:

- a) Resistência à tração mecânica correspondente a 5,0 % da resistência nominal do condutor de menor seção a ser conectado ou 900 N;
- b) Resistência à torção fornecidos na ABNT NBR 11788 ou ANSI C119.4, acrescidos de 20 %, sem apresentar rupturas ou deformações permanentes.

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

- M8: 2,1 daN.m;
- M10: 3,0 daN.m;
- M12: 4,7 daN.m.

8.6 Características elétricas


Os conectores de derivação devem suportar:

- a) Corrente de curto-circuito igual ou maior a 31,5 kA;
- b) Resistência elétrica igual a resistência elétrica do maior condutor a que se aplica;
- c) A elevação de temperatura em qualquer ponto do conector não deve exceder a elevação de temperatura do maior condutor para o qual foi projetado que apresentar a maior elevação de temperatura.
- d) A tensão de extinção do efeito corona visual deve ser igual ou superior a 110 % da tensão máxima de operação do sistema;
- e) O nível de tensão de rádio-interferência deve ser no máximo 200 μ V a 110 % da tensão máxima de operação do sistema.

9 INSPEÇÃO E ENSAIOS

9.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:
 - 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
 - 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor




aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
- e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 9.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.


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

- f) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da Energisa.

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

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

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



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

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

- O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

NOTA:

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

9.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 3.

9.2.1 Ensaios de tipo (T)

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

- a) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de medição da condutividade da liga, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio de tensão de rádio-interferência, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de corona, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de corrosão por névoa salina, conforme item 9.3.9.

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 de determinação da composição química, conforme item 9.3.3;
- d) Ensaio de medição da condutividade da liga, conforme item 9.3.4;
- e) Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme item 9.3.5;
- f) Ensaio de aquecimento, conforme item 9.3.10;
- g) Ensaio de tração do conector, conforme item 9.3.11;
- h) Ensaio de torque dos parafusos, conforme item 9.3.12;
- i) Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco, conforme item 9.3.13;
- j) Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco, conforme item 9.3.14;
- k) Ensaio do composto anti-óxido, conforme item 9.3.15.

9.2.3 Ensaios especiais (E)

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

- h) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 9.3.3;
- i) Ensaio de medição da condutividade da liga, conforme item 9.3.4;
- j) Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme item 9.3.5;
- k) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme item 9.3.6;
- l) Ensaio de tensão de rádio-interferência, conforme item 9.3.7;
- m) Ensaio de corona, conforme item 9.3.8;
- n) Ensaio de corrosão por névoa salina, conforme item 9.3.9;
- o) Ensaio de aquecimento, conforme item 9.3.10;

- p) Ensaio de tração do conector, conforme item 9.3.11;
- q) Ensaio de torque dos parafusos, conforme item 9.3.12;
- r) Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco, conforme item 9.3.13;
- s) Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco, conforme item 9.3.14;
- t) Ensaio do composto anti-óxido, conforme item 9.3.15.
- u) Ensaio de corrosão por dióxido de enxofre, conforme item 9.3.16;
- v) Ensaio de segurança, conforme item 9.3.17.

9.3 Descrição dos ensaios

9.3.1 Inspeção visual

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

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

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

9.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais dos conectores de derivação e seus componentes, conforme Desenho 1.

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

9.3.3 Ensaio de determinação da composição química

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

9.3.3.1 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 8.1.2.

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:

- a) Ligas de alumínio de qualidade inferior ao especificado no item 8.1.1;
- b) Valores medidos de cobre superiores à 4,9 %.

9.3.3.3 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 8.1.3.

9.3.4 Ensaio de medição da condutividade da liga

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM E1004.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de condutividade inferiores à 41 % IACS.

NOTA:

- XIX. 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 Ensaio de medição da resistência elétrica

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 11788 ou ANSI 119.4.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de resistência elétrica superiores aos estabelecidos no item 8.6.

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.

9.3.6 Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos

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

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

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

9.3.7 Ensaio de tensão de rádio-interferência

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ANSI/NEMA CC-1 ou CISPR TR 18-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de tensão de rádio-interferência superiores aos estabelecidos no item 8.6.

9.3.8 Ensaio de corona

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ANSI/NEMA CC-1 ou CISPR 16-1-1 / CISPR 16-1-2.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de corona superiores aos estabelecidos no item 8.6.

9.3.9 Ensaio de corrosão por névoa salina

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 17088 ou ASTM B117 ou ISO 9227, por período mínimo de 360 horas.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Manchas ou pontos característicos de corrosão visível a olho nu;
- Não atendimento aos valores de temperatura e resistência elétrica forem superiores aos valores encontrados nos ensaios de aquecimento, resistência elétrica e resistência à tração.

9.3.10 Ensaio de aquecimento

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 11788 ou ANSI 119.4.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de aquecimento superiores aos estabelecidos no item 8.6.

9.3.11 Ensaio de tração do conector

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 11788 ou ANSI 119.4.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de escorregamento do condutor (es), deformação permanente ou ruptura do conector e/ou do (s) condutor (es) no trecho da conexão.

9.3.12 Ensaio de torque dos parafusos

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 11788 ou ANSI 119.4, com os valores estabelecidos no item 8.5, acrescido de 20 %.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de, ao alcançar o fim da rosca, no sentido desaperto:

- Quaisquer deformações permanentes ao longo do tempo;
- Soltar a sela ou ficar solto (sem rosca para início do aperto).

9.3.13 Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco

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

9.3.13.1 Ensaio de massa por unidade de área

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


Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 8.1.3.

9.3.13.2 Ensaio de aderência da camada

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 8.1.3.

9.3.13.3 Ensaio de espessura da camada



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 8.1.3.

9.3.13.4 Ensaio de uniformidade da camada

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

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos especificados no item 8.1.3.

9.3.14 Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ANSI/NEMA CC 3.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de escorregamento do condutor (es), deformação permanente ou ruptura do conector.

9.3.15 Ensaio do composto anti-óxido


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.

9.3.15.1 Ensaio de ponto de gota

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

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

9.3.15.2 Ensaio de ponto de fulgor



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

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

9.3.15.3 Ensaio de penetração

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

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

9.3.16 Ensaio de corrosão por dióxido de enxofre

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8096 ou ASTM D1654 ou ISO 22479, por período mínimo de 360 horas.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- Manchas ou pontos característicos de corrosão visível a olho nu;
- Não atendimento aos valores de temperatura e resistência elétrica forem superiores aos valores encontrados nos ensaios de aquecimento, resistência elétrica e resistência à tração.

9.3.17 Ensaio de segurança

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da UL 486A/486B.

Constitui falha a amostra apresentar ocorrência de modificação na estrutura física do conector, independente da intensidade ou tipo, onde como exemplo, podemos mencionar as deformações de qualquer natureza ou, na pior situação, o rompimento parcial ou completo deste ou do condutor utilizado; sem deixar de citar que esse último não deve sofrer deslizamento no decorrer do ensaio.

9.4 Relatórios dos ensaios

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

- a) Nome do ensaio;
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Identificação do laboratório de ensaio;
- d) Certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 (vinte e quatro) meses;
- e) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- f) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- g) Identificação completa do material ensaiado;
- h) Dia, mês e ano de fabricação (DD/MM/AAAA);
- i) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- j) Nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- k) Instrumentos/equipamentos utilizados nos ensaios;
- l) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- m) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- n) Condições ambientes do local dos ensaios;
- o) Data de início e de término de cada ensaio;
- p) Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Energisa e data de emissão do relatório.

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

10 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 11788 ou ANSI 119.4, e demais normas indicadas.

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

10.2 Ensaios de recebimento

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.

10.2.1 Ensaio de inspeção visual e verificação dimensional

O plano de amostragem para os ensaios de inspeção visual e verificação dimensional deve ser 100 % das amostras.

10.2.2 Demais ensaios

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 2 para o produto acabado.

Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 500 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 150 e 280 unidades.

11 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

11.1 Ensaios de tipo e especiais



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

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

11.2 Ensaios de recebimento

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

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- b) Se apenas 1 (uma) unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras, conforme Tabela 2;
- c) Se 2 (duas) ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

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

12 NOTAS COMPLEMENTARES

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

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

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

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

normas.tecnicas@energisa.com.br

13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

| Data | Versão | Descrição das alterações realizadas |
|------------|--------|---|
| 01/08/2023 | 0.0 | <ul style="list-style-type: none">1ª Edição. |
| 01/07/2024 | 1.0 | <ul style="list-style-type: none">Inclusão de ensaios internacionais. |

14 VIGÊNCIA

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

15 TABELAS

TABELA 1 - Característica técnica do conector de derivação tipo “T” tubo-tubo



Imagem meramente ilustrativa

| Código Energisa | Tubos | | | | | | Ampacidade mínima (A) |
|-----------------|--------|----|------|-----------|----|------|--------------------------|
| | Tronco | | | Derivação | | | |
| | (Pol) | DN | (mm) | (Pol) | DN | (mm) | |
| 692660 | 3/4 | 20 | 26,7 | 3/4 | 20 | 26,7 | 426 |
| 692661 | 1 | 25 | 33,4 | 1 | 25 | 33,4 | 569 |
| 692662 | | | | 3/4 | 20 | 26,7 | 426 |
| 692663 | 1.1/4 | 32 | 42,2 | 1.1/4 | 32 | 42,2 | 569 |
| 692664 | | | | 1 | 25 | 33,4 | 569 |
| 692665 | | | | 3/4 | 20 | 26,7 | 426 |

TABELA 1 - Característica técnica do conector de derivação tipo “T” tubo-tubo - Continuação

| Código Energisa | Tubos | | | | | | Ampacidade mínima (A) |
|-----------------|--------|----|------|-----------|----|------|--------------------------|
| | Tronco | | | Derivação | | | |
| | (Pol) | DN | (mm) | (Pol) | DN | (mm) | |
| 692666 | 1.1/2 | 40 | 48,3 | 1.1/2 | 40 | 48,3 | 841 |
| 692667 | | | | 1.1/4 | 32 | 42,2 | 724 |
| 692668 | | | | 1 | 25 | 33,4 | 569 |
| 692669 | | | | 3/4 | 20 | 26,7 | 426 |
| 692670 | 2 | 50 | 60,3 | 2 | 50 | 60,3 | 1.064 |
| 692671 | | | | 1.1/2 | 40 | 48,3 | 841 |
| 692672 | | | | 1.1/4 | 32 | 42,2 | 724 |
| 692673 | | | | 1 | 25 | 33,4 | 569 |
| 692674 | | | | 3/4 | 20 | 26,7 | 426 |
| 692675 | 2.1/2 | 65 | 73,0 | 2.1/2 | 65 | 73,0 | 1.777 |
| 692676 | | | | 2 | 50 | 60,3 | 1.064 |
| 692677 | | | | 1.1/2 | 40 | 48,3 | 841 |
| 692678 | | | | 1.1/4 | 32 | 42,2 | 724 |
| 692679 | | | | 1 | 25 | 33,4 | 569 |
| 692680 | | | | 3/4 | 20 | 26,7 | 426 |

TABELA 1 - Característica técnica do conector de derivação tipo “T” tubo-tubo - Continuação

| Código Energisa | Tubos | | | | | | Ampacidade mínima (A) |
|-----------------|--------|----|------|-----------|-----|-------|--------------------------|
| | Tronco | | | Derivação | | | |
| | (Pol) | DN | (mm) | (Pol) | DN | (mm) | |
| 692681 | 3 | 80 | 88,9 | 3 | 80 | 88,9 | 2.373 |
| 692685 | | | | 2.1/2 | 65 | 73,0 | 1.777 |
| 692682 | | | | 2 | 50 | 60,3 | 1.064 |
| 692686 | | | | 1.1/2 | 40 | 48,3 | 841 |
| 692687 | | | | 1.1/4 | 32 | 42,2 | 724 |
| 692688 | | | | 1 | 25 | 33,4 | 569 |
| 692689 | | | | 3/4 | 20 | 26,7 | 426 |
| 692690 | | | | 4 | 100 | 101,7 | 4 |
| 692691 | 3 | 80 | 88,9 | | | | 2.373 |
| 692692 | 2.1/2 | 65 | 73,0 | | | | 1.777 |
| 692693 | 2 | 50 | 60,3 | | | | 1.064 |
| 692694 | 1.1/2 | 40 | 48,3 | | | | 841 |
| 692695 | 1.1/4 | 32 | 42,2 | | | | 724 |
| 692683 | 1 | 25 | 33,4 | | | | 569 |
| 692684 | 3/4 | 20 | 26,7 | | | | 426 |

NOTA:

- I. As dimensões dos conectores de derivação e parafusos de fixação, assim como, quantidade de parafusos devem ser conforme projeto do fabricante.

TABELA 2 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento

| Tamanho do lote | <ul style="list-style-type: none"> Aquecimento; Determinação da composição química; Medição da condutividade da liga; Medição da resistência elétrica. | | | | <ul style="list-style-type: none"> Efeito mecânico sobre o condutor tronco; Resistência à torque; Resistência à tração. | | | | <ul style="list-style-type: none"> Revestimento de zinco. | | | |
|-----------------|--|------|----|----|--|------|----|----|--|------|----|----|
| | Amostragem dupla normal Nível de inspeção II NQA 1,0 % | | | | Amostragem dupla normal Nível de inspeção S4 NQA 1,0 % | | | | Amostragem dupla normal Nível de inspeção S3 NQA 1,0 % | | | |
| | Amostra | | Ac | Re | Amostra | | Ac | Re | Amostra | | Ac | Re |
| | Seq. | Tam. | | | Seq. | Tam. | | | Seq. | Tam. | | |
| Até 15 | - | 5 | 0 | 1 | - | 5 | 0 | 1 | - | 5 | 0 | 1 |
| 16 a 50 | - | 8 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 |
| 51 a 150 | - | 13 | 0 | 1 | - | 13 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 |
| 151 a 280 | - | 20 | | | - | 13 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 |
| 281 a 500 | 1 ^a | 32 | 0 | 2 | - | 13 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 |
| | 2 ^a | | 1 | 2 | | | | | | | | |

Legenda:

Seq. - Sequência da amostra;

Tam. - Tamanho da amostra;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 3 - Relação dos ensaios

| Item | Descrição dos ensaios | Tipo de ensaio |
|--------|--|----------------|
| 9.3.1 | Inspeção visual | RE |
| 9.3.2 | Verificação dimensional | RE |
| 9.3.3 | Ensaio de determinação da composição química | T / RE / E |
| 9.3.4 | Ensaio de medição da condutividade da liga | T / RE / E |
| 9.3.5 | Ensaio de medição da resistência elétrica | T / RE / E |
| 9.3.6 | Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos | T / E |
| 9.3.7 | Ensaio de tensão de rádio-interferência | T / E |
| 9.3.8 | Ensaio de corona | T / E |
| 9.3.9 | Ensaio de corrosão por névoa salina | T / E |
| 9.3.10 | Ensaio de aquecimento | RE / E |
| 9.3.11 | Ensaio de tração do conector | RE / E |
| 9.3.12 | Ensaio de torque dos parafusos | RE / E |
| 9.3.13 | Ensaio de medição da camada de revestimento de zinco | RE / E |
| 9.3.14 | Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco | RE / E |
| 9.3.15 | Ensaio do composto anti-óxido | RE / E |
| 9.3.16 | Ensaio de corrosão por dióxido de enxofre | E |
| 9.3.17 | Ensaio de segurança | E |

Legenda:

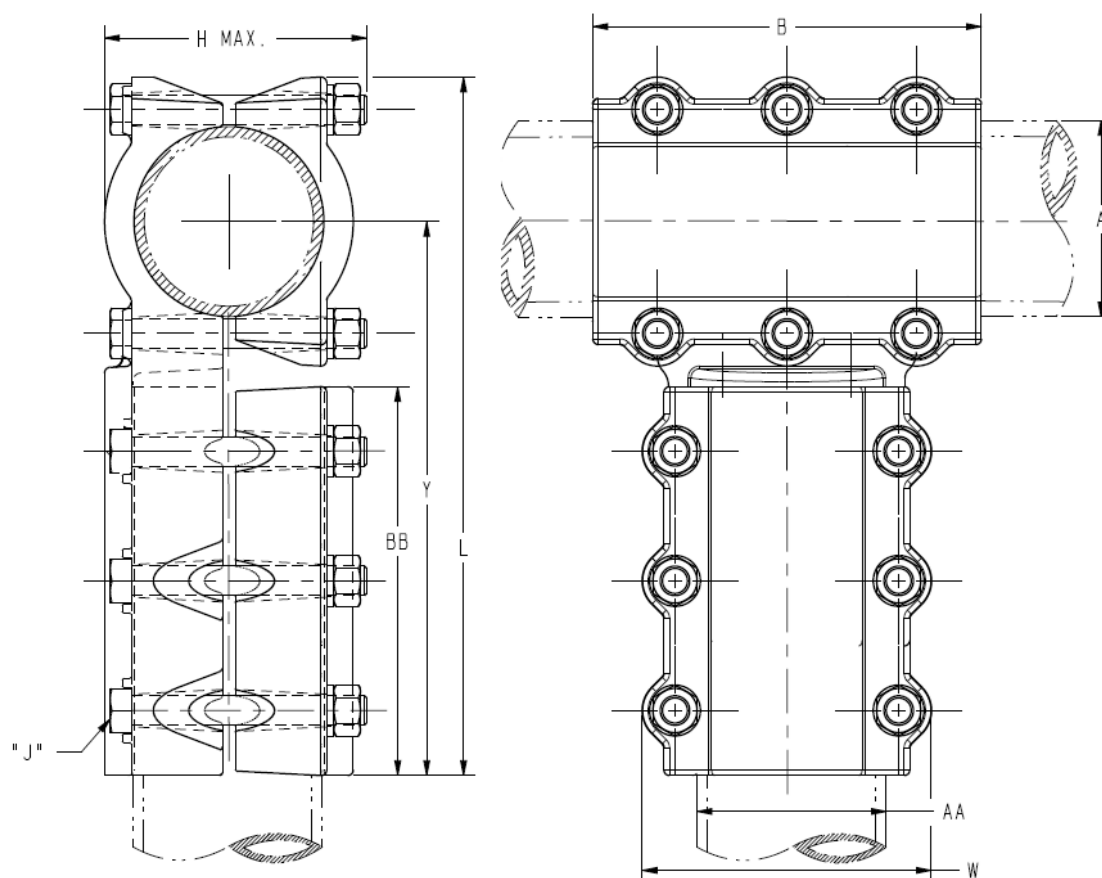
T - Ensaio de tipo;

R - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

16 DESENHOS

DESENHO 1 - Característica técnica do conector derivação tubo-tubo tipo "T"



NOTA:

1. As dimensões dos conectores de derivação e parafusos de fixação, assim como, quantidade de parafusos devem ser conforme projeto do fabricante.

17 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

CONECTOR DERIVAÇÃO TUBO-TUBO TIPO T

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 | Materiais dos conectores: | |
| 3.1 | a) Corpo do conector: | |
| 3.2 | b) Material de fixação: | |
| 3.3 | c) Revestimentos (quando aplicável): | |
| 4 | Dimensões: | |
| 4.1 | a) Corpo do conector: | mm |
| 4.2 | b) Material de fixação: | mm |
| 4.3 | c) Massa aproximada | kg |
| 4.4 | d) Seção dos tubos: | Pol. / DN |
| 4.5 | e) Massa unitária: | kg |
| 5 | Condutividade mínima da liga metálica a 20 °C: | % IACS |
| 6 | Valor máximo da resistência elétrica da conexão: | Ω |
| 7 | Limite mínimo de resistência à tração: | MPa |
| 8 | Características do composto antióxido: | |
| 9 | Acondicionamento | |
| 9.1 | a) Tipo de embalagem: | |
| 9.2 | b) Quantidade por embalagem: | |
| 9.3 | c) Peso total embalagem: | |

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

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.

