

Conector derivação a compressão com estribo

ENERGISA/GTD-NRM/N.º089/2022

Especificação Técnica Unificada

ETU - 172.3

Versão 0.0 - Novembro / 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 conector de derivação, modelo a compressão com estribo, para linhas e redes aéreas de distribuição, em classe de tensão até 36,2 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

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

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

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

Cataguases - MG., Novembro de 2022.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

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





Equipe técnica de elaboração da ETU-172.3

Acassio Maximiano Mendonca

Grupo Energisa

Hitalo Sarmento de Sousa Lemos

Grupo Energisa

Augustin Gonzalo Abreu Lopez

Grupo Energisa

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Danilo Maranhão de Farias Santana

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa

Eduarly Freitas do Nascimento

Grupo Energisa

Tercius Cassius Melo de Moraes

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa



Aprovação técnica

Ademálio de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Juliano Ferraz de Paula

Energisa Sergipe

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Gerais / Energisa Nova Friburgo

Marcelo Cordeiro Ferraz

Dir. Suprimentos Logística

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul

Fernando Espíndula Corradi

Energisa Rondônia

Ricardo Alexandre Xavier Gomes

Energisa Acre

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

Sumário

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS	9
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS	10
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	13
5.1	CONECTOR.....	13
5.1.1	Conector de derivação.....	13
5.1.2	Conector à compressão	14
5.2	ALÇAS-ESTRIBO	14
5.3	CONDUTOR PRINCIPAL (OU TRONCO)	14
5.4	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	14
5.5	ENSAIOS DE TIPO	14
5.6	ENSAIOS ESPECIAIS	14
6	CONDIÇÕES GERAIS	15
6.1	CONDIÇÕES DE SERVIÇO	15
6.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	15
6.3	ACONDICIONAMENTO	16
6.4	MEIO AMBIENTE	18
6.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	18
6.6	GARANTIA	19
6.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA	19
6.8	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	20
6.9	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	20
7	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	21
7.1	MATERIAL.....	21
7.1.1	Conector de derivação.....	21
7.1.2	Alça estribo.....	21
7.1.3	Composto anti-óxido	22
7.2	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	22
7.3	ACABAMENTO	23
7.4	IDENTIFICAÇÃO	23
7.5	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.....	23
7.6	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	24

7.6.1	Corrente de curto-circuito	24
7.6.2	Resistência elétrica	24
7.6.3	Aquecimento	24
8	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	24
8.1	GENERALIDADES	24
8.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS	28
8.2.1	Ensaio de tipo (T)	28
8.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	28
8.2.3	Ensaio especiais (E)	29
8.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	29
8.3.1	Inspeção geral.....	29
8.3.2	Verificação dimensional	30
8.3.3	Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos	30
8.3.4	Ensaio de determinação da composição química	30
8.3.4.1	Conector de derivação.....	30
8.3.4.2	Alça-estribo	30
8.3.5	Ensaio de névoa salina.....	30
8.3.6	Ensaio de resistência à tração do conector.....	31
8.3.7	Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco	31
8.3.8	Ensaio de condutividade da liga metálica	31
8.3.9	Ensaio de aquecimento	31
8.3.10	Ensaio de medição da resistência elétrica	32
8.3.11	Ensaio de dureza em conectores de compressão.....	32
8.3.12	Ensaio de dióxido de enxofre.....	32
8.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS	32
9	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	33
9.1	ENSAIOS DE TIPO	33
9.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	34
9.3	ENSAIOS ESPECIAIS	34
10	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO	34
10.1	ENSAIOS DE TIPO	34
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	34
11	NOTAS COMPLEMENTARES	35
12	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	35
13	VIGÊNCIA	36
14	TABELAS	37
	TABELA 1 - Características dos conectores de derivação com estribo	37
	TABELA 2 - Características dos conectores de derivação com estribo - tipo CRIMP	39



TABELA 3 - Plano de amostragem para os ensaios de recebimento	40
TABELA 4 - Relação de ensaios.....	42
15 DESENHOS	43
DESENHO 1 - Característica dimensionais dos conectores de derivação com estribo	43
DESENHO 2 - Característica dimensionais dos conectores de derivação com estribo - tipo Crimp.....	44
16 ANEXOS	45
ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	45
ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	47

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Conector de Derivação, Modelo a Compressão com Estribo, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas para redes aéreas de distribuição, em classe de tensão até 36,2 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas, vigentes nas Empresas do Grupo Energisa.

Esta Especificação Técnica não contempla os:

- Conectores do tipo “H” e/ou “C”;
- Conectores de aterramento;
- Conectores do tipo cunha (ramal e redes);
- Conectores para cabos de cobre.

NOTA:

- I. Estes materiais, tem seu uso proibido em redes distribuição subterrâneas (RDS) e em subestações de distribuição (SED);

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 5370, Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência
- ABNT NBR 11788, Conectores de alumínio para ligações aéreas de condutores elétricos em sistemas de potência

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

4.1 Legislação e regulamentos federais

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
- Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
- Lei Federal N.º 12.305, de 02/08/2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998; e dá outras providências
- Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, Regulamenta os serviços de energia elétrica

- Decreto Federal N.º 73.080, de 05/11/1973, Altera o artigo 47, do Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 6.514, de 22/07/2008, Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências
- Resolução normativa ANEEL N.º 1.000, de 07/12/2022, Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica
- Resolução CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
- Resolução CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia
- Norma Regulamentadora N.º 35 (NR-35), Trabalho em altura

4.2 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 5111, Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 5474, Conector elétrico

- ABNT NBR 6564, Graxa lubrificante - Determinação do ponto de gota
- ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio
- ABNT NBR 9326, Conectores para cabos de potência - Ensaio de ciclos térmicos e curtos-circuitos
- ABNT NBR 11341, Derivados de petróleo - Determinação dos pontos de fulgor e de combustão em vaso aberto Cleveland
- ABNT NBR 11345, Graxa lubrificante - Determinação da consistência pela penetração do cone
- ABNT NBR 14070, Alumínio e suas ligas - Métodos de análises químicas
- ABNT NBR 14733, Vergalhão de cobre para uso elétrico - Requisitos
- ABNT NBR ISO 6506-1, Materiais metálicos - Ensaio de dureza Brinell - Parte 1: Método de ensaio

4.3 Normas técnicas internacionais

- ANSI/NEMA CC1, Electric power connectors for substations
- ANSI/NEMA CC3, Connectors for use between aluminum or aluminum copper overhead conductors
- ANSI/UL 486B, Wire connectors for use with aluminum conductors
- ASTM B26/B26M, Specification for aluminum-alloy sand castings
- ASTM B179, Standard Specification for aluminum alloys in ingot and molten forms for castings from all casting processes

- ASTM B221, Standard specification for aluminum and aluminum-alloy extruded bars, rods, wire, profiles, and tubes
- ASTM D92, Standard test method for flash and fire points by cleveland open cup tester
- ASTM D217, Standard test methods for cone penetration of lubricating grease
- ASTM D566, Standard test method for dropping point of lubricating grease
- ASTM E34, Standard test methods for chemical analysis of aluminum and aluminum-base alloys
- ASTM E53, Standard test method for determination of copper in unalloyed copper by gravimetry
- 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)
- IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature

NOTAS:

- II. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- III. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;

IV. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;

V. As siglas acima referem-se a:

- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEC - International Electrotechnical Commission
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association

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 de derivação



Conector que liga um condutor derivação a um condutor tronco.

5.1.2 Conector à compressão

Conector que se fixa ao condutor por deformação plástica de ambos, resultante de compressão por ferramenta especial.

5.2 Alças-estribo

Material em liga de cobre estanhado, com grande capacidade de corrente e excelente característica mecânica, assegurando um perfeito ponto de conexão para o conector grampo de linha viva.

5.3 Condutor principal (ou tronco)

Condutor elétrico contínuo do qual outros condutores podem ser derivados.

5.4 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.

5.5 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.

5.6 Ensaios especiais



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

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

6 CONDIÇÕES GERAIS

6.1 Condições de 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:
 - Máxima do ar ambiente: 45 °C
 - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
 - Mínima do ar ambiente: - 5 °C;
- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h;
- d) Umidade relativa do ar: até 100 %;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta, conforme IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) O nível de poluição, classe nível 2 (médio), conforme ABNT IEC/TS 60815-1.

6.2 Linguagens e unidades de medida



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

Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser escritos em português.

NOTA:

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

6.3 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) Seção (em mm²) ou bitola (AWG/MCM) do maior e do menor condutor a que se aplica;
- c) Índice da matriz aplicável e número de pressões com indicação das partes a serem comprimidas;
- d) Data de fabricação (MM/AAAA).

Os sacos plásticos, contendo os conectores de derivação, devem ser acondicionados em caixas de papelão, contendo no máximo 100 (cem) conectores, com massa bruta não superior a 25 kg (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) O material em contato com os conectores de derivação não deverá:

- Aderir a ele;
- Causar contaminação;
- Provocar corrosão quando armazenado.
- Reter umidade;

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

- a) Nome ou logotipo da Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Tipo, dimensões e número de série do volume;
- f) Identificação completa do conteúdo (tipo de conectores de derivação e código dos fabricantes etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR 5370 / ABNT NBR 11788;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas no 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.

6.4 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.

6.5 Expectativa de vida útil

Os conectores de derivação devem ter uma 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) anos, acumulando-se, no máximo, 0,5 % de falhas no fim do período de vida útil.

NOTA:

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

6.6 Garantia

O fornecedor deve proporcionar garantia de 18 (dezoito) meses, a partir da data de fabricação, ou 12 (doze) após a data de início de utilização, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

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

As despesas com mão-de-obra, decorrentes da retirada e instalação de conectores de derivação comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, incidirão sobre o último.

6.7 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/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.

NOTA:

- X. 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.

6.8 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.

6.9 Avaliação técnica do material

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

- 
- a) Apresentar o quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1;
 - b) Apresentar desenho técnicos detalhado;
 - c) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes.

7 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os conectores de derivação devem ser projetados e fabricados de modo que, quando submetidos à compressão com ferramentas e matrizes circunferenciais, ovais ou hexagonais apropriadas ao conector, a compressão resultante seja uniforme, de maneira a não danificar o encordoamento dos condutores e a impossibilitar a penetração de água ou umidade.

7.1 Material

7.1.1 Conector de derivação

Devem ser em liga de alumínio, conforme a ASTM B210, com pureza mínima de 99 % e com as características especificadas de:

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

7.1.2 Alça estribo

A alça-estribo deve ser constituído de fio de cobre eletrolítico, conforme ABNT NBR 5111, de tempera dura, com:

- Resistência elétrica mínima de $0,017745 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ a 20°C ;
- Condutividade elétrica mínima de $97,16 \%$ IACS a 20°C .

A alça-estribo deve ser revestido de:

- Estanho, com camada de espessura mínima de $8,0 \mu\text{m}$ individualmente, e $12 \mu\text{m}$ para a média da amostra do lote inspecionado; ou
- Prata, com camada de espessura mínima de $2,0 \mu\text{m}$.

7.1.3 Composto anti-óxido

O composto anti-óxido deve atender às seguintes características:

- a) Ser insolúvel em água, não tóxico, quimicamente neutro em relação aos materiais em contato e resistente à atmosfera industrial e marítima;
- b) Suportar, sem alterar suas características, ao ensaio de ciclos térmicos;
- c) Ter ponto de gota mínimo de: 170°C , conforme ABNT NBR 6564 ou ASTM D566;
- d) Manter suas propriedades em temperatura de até: -5°C ;
- e) Ter ponto de fulgor superior a: 200°C , conforme ABNT NBR 11341 ou ASTM D92;
- f) Ter grau de penetração: 290, conforme ABNT NBR 11345 ou ASTM D217;
- g) Ser bom condutor elétrico;
- h) Ter um teor de pó de zinco em suspensão variando entre 16 e 40% , desde que atendidas todas as exigências relacionadas nas alíneas de anteriores e com granulometria entre 80 e $150 \mu\text{m}$.

Os conectores de derivação devem ser fornecidos com composto anti-óxido, em quantidade adequada para realizar a conexão.

7.2 Características dimensionais



Os materiais devem possuir formato e dimensões, conforme Desenhos 1 e 2.

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

7.3 Acabamento

A superfície dos conectores de derivação deve ser isenta de inclusões, trincas, rebarbas, empenamentos, saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outros defeitos.

As bordas do conector não devem apresentar arestas vivas que possam danificar o cabo.

7.4 Identificação

Deve ser gravado no corpo e na embalagem dos conectores de derivação de forma legível e indelével, no mínimo:

- a) Marca ou nome do fabricante;
- b) Referência do fabricante;
- c) Seção (em mm²) ou bitola (AWG/MCM) do maior e do menor condutor a que se aplica;
- d) Índice da matriz aplicável e número de compressões com indicação das partes a serem comprimidas;
- e) Data de fabricação (MM/AAAA), opcional.

7.5 Características mecânicas

Os conectores de derivação, instalado de forma correta, não deve permitir o escorregamento dos condutores ou sofrer qualquer deformação permanente ou ruptura, quando os condutores forem tracionados com os valores mínimos de trações de 900 Newton (N).

7.6 Características elétricas

7.6.1 Corrente de curto-circuito

O conector de derivação, instalado de forma correta deve suportar uma corrente curto-circuito, por um período mínimo de 30 ciclos (500 ms) de 100 A/mm² ou 10 kA.

7.6.2 Resistência elétrica

Os conectores de derivação devem apresentar valor de resistência elétrica de no máximo, 110 % da resistência elétrica do maior condutor a que se aplica.

7.6.3 Aquecimento

A elevação de temperatura em qualquer ponto do conector não deve exceder a elevação de temperatura do maior condutor para o qual foi projetado.

8 INSPEÇÃO E ENSAIOS

8.1 Generalidades

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



sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
- e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 8.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.

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

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

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

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

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



Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 8.4.

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

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

8.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 4.

8.2.1 Ensaios de tipo (T)

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

- a) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme item 8.3.3;
- b) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 8.3.4;
- c) Ensaio de névoa salina, conforme item 8.3.5.

8.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

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

- a) Inspeção geral, conforme item 8.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 8.3.2;
- c) Ensaio de tração do conector, conforme item 8.3.6;
- d) Ensaio de condutividade da liga metálica, conforme item 8.3.7;
- e) Ensaio de aquecimento, conforme item 8.3.9;

- f) Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme item 8.3.10;
- g) Ensaio de dureza em conectores de compressão, conforme item 8.3.11.

8.2.3 Ensaio especiais (E)

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

- a) Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos, conforme item 8.3.3;
- b) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 8.3.4;
- c) Ensaio de névoa salina, conforme item 8.3.5.
- d) Ensaio de tração do conector, conforme item 8.3.6;
- e) Ensaio de condutividade da liga metálica, conforme item 8.3.7;
- f) Ensaio de aquecimento, conforme item 8.3.9;
- g) Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme item 8.3.10;
- h) Ensaio de dureza em conectores de compressão, conforme item 8.3.11;
- i) Ensaio de dióxido de enxofre, conforme item 8.3.12.

8.3 Descrição dos ensaios

8.3.1 Inspeção geral

Antes de serem efetuados os demais ensaios deve ser feita uma inspeção geral para verificar:

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

Constitui falha se a amostra apresentar não conformidade dos requisitos acima.

8.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais dos conectores de derivação conforme Desenhos 1 e 2.

Constitui falha se a amostra apresentar não conformidade dos dimensionais.

8.3.3 Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 9326.

Constitui falha se a amostra apresentar, após o ensaio:

- a) Sinais visíveis de aquecimento local ou partes fundidas ou danificadas;
- b) Não atendimentos dos valores estabelecidos no item 7.6.1.

8.3.4 Ensaio de determinação da composição química

8.3.4.1 Conector de derivação

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

Constitui falha se a amostra apresentar percentual de cobre superior a 2,0 %.

8.3.4.2 Alça-estribo

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM E34.

Constitui falha se a amostra apresentar:

- a) Percentual de cobre encontrado nas ligas forem inferiores à 85 %; e/ou
- b) Percentual de zinco encontrado nas ligas forem superiores à 5 %.

8.3.5 Ensaio de névoa salina



O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8094, em 360 horas.

Constitui falha se a amostra apresentar:

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

8.3.6 Ensaio de resistência à tração do conector

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

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

8.3.7 Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ANSI/NEMA CC3.

Constitui falha se a amostra apresentar ocorrência de rompimento do condutor tronco no ponto da conexão.

8.3.8 Ensaio de condutividade da liga metálica

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM E1004.

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos estabelecidos no item 7.1.1.

8.3.9 Ensaio de aquecimento

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



Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos estabelecidos no item 7.6.3.

8.3.10 Ensaio de medição da resistência elétrica

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

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos estabelecidos no item 7.6.2.

8.3.11 Ensaio de dureza em conectores de compressão

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

Constitui falha se a amostra apresentar valores medidos inferiores aos estabelecidos no item 7.1.1.

8.3.12 Ensaio de dióxido de enxofre

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8096.

Constitui falha se a amostra apresentar:

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

8.4 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.

9 PLANOS DE AMOSTRAGEM

9.1 Ensaios de tipo



O plano de amostragem para os ensaios de tipo deve seguir as orientações da ABNT NBR 5370 e/ou ABNT NBR 11788.

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

9.2 Ensaios de recebimento

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

Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 3.200 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 500 e 1.200 unidades.

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

9.3 Ensaios especiais

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

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

10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

10.1 Ensaios de tipo

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

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

10.2 Ensaios de recebimento



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

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

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

11 NOTAS COMPLEMENTARES

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

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

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

normas.tecnicas@energisa.com.br

12 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/11/2022	0.0	• Esta 1ª edição.



13 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/03/2023 e revoga as versões anteriores.

14 TABELAS

TABELA 1 - Características dos conectores de derivação com estribo



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Aplicação						Ampacidade mínima
	Condutor principal (Lado A)				Derivação (Lado B)		
	Ø	CA	CAA/CAL	Protegido	Alça-estribo		
	(mm)	(AWG /MCM)		(mm²)	(mm)	(AWG)	(A)
92207	4,60 a 5,90	6 a 4	6	-	6,3	2	100
92208	5,80 a 8,60	4 a 2	4 a 2	35 a 50	6,3	2	100
92209	9,30 a 10,20	1/0	1/0	70	6,3	2	100
92210	10,50 a 11,80	2/0	2/0	95	6,3	2	100
92211	11,70 a 12,80	3/0	3/0	-	6,3	2	100
92212	12,70 a 13,40	-	-	120	6,3	2	100

Código Energisa	Aplicação						Ampacidade mínima
	Condutor principal (Lado A)				Derivação (Lado B)		
	Ø	CA	CAA/CAL	Protegido	Alça-estribo		
	(mm)	(AWG/MCM)		(mm²)	(mm)	(AWG)	(A)
92213	13,20 a 14,60	4/0	4/0	150	6,3	2	100
92214	15,20 a 16,40	-	-	185	8,3	1/0	400
92215	16,80 a 19,90	336,4	336,4	-	8,3	1/0	400

NOTA:

- I. Pequenas alterações poderão ser aceitas, mediante aprovação previa da Energisa.

TABELA 2 - Características dos conectores de derivação com estribo - tipo CRIMP



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Aplicação						Ampacidade mínima
	Condutor principal (Lado A)				Derivação (Lado B)		
	Ø	CA	CAA/CAL	Protegido	Alça-estribo		
	(mm)	(AWG/MCM)		(mm²)	(mm)	(AWG)	(A)
92216	5,10 a 6,50	4	4	-	6,3	2,0	100
92217	6,50 a 8,50	2	2	35 a 50	6,3	2,0	100
92218	9,20 a 14,60	1/0 a 4/0	1/0 a 4/0	70 a 120	6,3	2,0	100
92219	13,90 a 16,40	-	-	150 a 185	6,3	2,0	100
92220	16,00 a 18,80	336,4	336,4	-	6,3	2,0	100

NOTA:

- I. Pequenas alterações poderão ser aceitas, mediante aprovação previa da Energisa.

TABELA 3 - Plano de amostragem para os ensaios de recebimento

Tamanho do lote	- Inspeção geral; - Verificação dimensional.				- Dureza em conectores de compressão; - Efeito mecânico sobre o condutor-tronco.				- Aquecimento; - Condutividade da liga metálica; - Medição da resistência elétrica.				Resistência à tração.		
	Amostragem dupla normal Nível de inspeção II NQA 1,0 %				Amostragem dupla normal Nível de inspeção S4 NQA 1,0 %				Amostragem simples normal Nível de inspeção S3 NQA 1,5 %				Amostragem simples normal Nível de inspeção S3 NQA 2,5 %		
	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re	Amostra	Ac	Re
	Seq.	Tam.			Seq.	Tam.			Seq.	Tam.					
até 150	-	13	0	1	-	13	0	1	-	8	0	1	5	0	1
151 a 500	1 ^a	32	0	2	-	13	0	1	-	8	0	1	5	0	1
	2 ^a		1	2											
501 a 1.200	1 ^a	50	0	3	-	13	0	1	-	8	0	1	20	1	2
	2 ^a		3	4											
1201 a 3.200	1 ^a	80	1	4	1 ^a	32	0	2	-	8	0	1	20	1	2
	2 ^a		4	5	2 ^a		1	2							



Legenda:

Seq. - Sequência das amostras;

Tam. - Tamanho das amostras;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 4 - Relação de ensaios

Item	Descrição do ensaio	Tipo do ensaio
8.3.1	Inspeção geral	RE
8.3.2	Verificação dimensional	RE
8.3.3	Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos	T / E
8.3.4	Ensaio de determinação da composição química	T / E
8.3.5	Ensaio de névoa salina	T / E
8.3.6	Ensaio de resistência à tração do conector	RE / E
8.3.7	Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco	RE / E
8.3.8	Ensaio de condutividade da liga metálica	RE / E
8.3.9	Ensaio de aquecimento	RE / E
8.3.10	Ensaio de medição da resistência elétrica	RE / E
8.3.11	Ensaio de dureza em conectores de compressão	RE / E
8.3.12	Ensaio de dióxido de enxofre	E

Legenda:

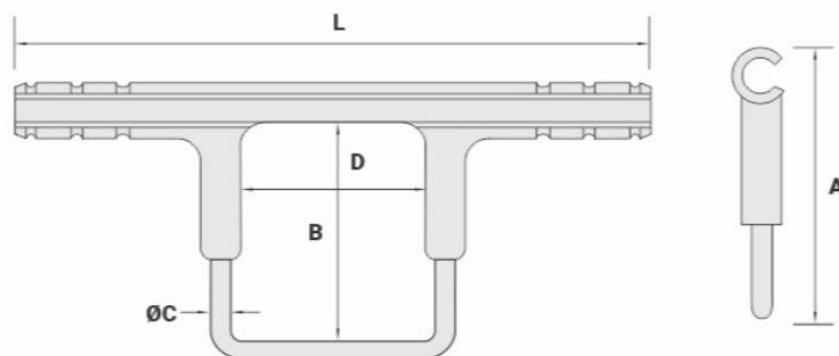
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

15 DESENHOS

DESENHO 1 - Característica dimensionais dos conectores de derivação com estribo

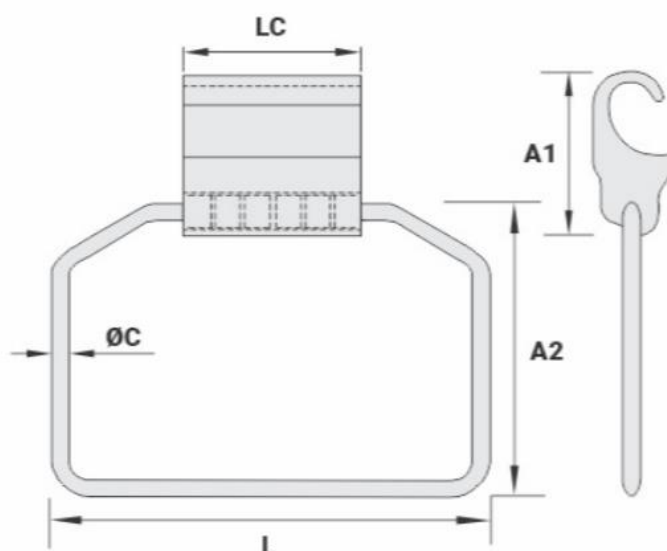


Código Energisa	Dimensões					Ferramenta de aplicação			
	L (± 10)	A (± 2)	B (± 2)	D (± 2)	ØC (± 0,5)	Mecânica		Hidráulica	
	(mm)					Matriz	N.º Comp.	Matriz	N.º Comp.
92207	230	90	64	64	6,3	BG	3	BG	3
92208	230	90	64	64	6,3	O	3	O	3
92209	248	113	89	64	6,3	D3	4	D3	2
92210	283	127	89	87	6,3	D3	4	D3	2
92211	283	127	89	87	6,3	D3	4	D3	2
92212	283	127	89	87	6,3	-	-	N	2
92213	283	127	89	87	6,3	-	-	N	2
92214	324	135	86	96	8,3	-	-	N	3
92215	324	135	86	96	8,3	-	-	N	3

NOTA:

- I. Pequenas alterações poderão ser aceitas, mediante aprovação previa da Energisa.

DESENHO 2 - Característica dimensionais dos conectores de derivação com estribo - tipo Crimp



Código Energisa	Dimensões					Ferramenta de aplicação			
	LC (± 5)	A1 (± 2)	L (± 20)	A2 (± 15)	ØC (± 2)	Mecânica		Hidráulica	
	(mm)					Matriz	N.º Comp.	Matriz	N.º Comp.
92216	48	40	120	90	6,5	BG	2	BG	2
92217	48	40	120	90	6,5	O	2	O	2
92218	54	50	120	90	6,5	-	-	D3	2
92219	54	50	120	90	6,5	-	-	D3	2
92220	60	60	120	90	6,5	-	-	N	2

NOTA:

- I. Pequenas alterações poderão ser aceitas, mediante aprovação previa da Energisa.

16 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

CONECTOR DE DERIVAÇÃO A COMPRESSÃO C/ ESTRIBO

Nome do fabricante:

Nº da licitação:

Nº da proposta:

Item	Descrição	Características / unidades
1	Tipo/modelo do fabricante	
2	Norma aplicável	
3	Material e acabamento das partes constituintes	
4	Dimensões	mm
5	Massa aproximada	kg
6	Seção dos condutores aplicáveis	
6.1	a) Máxima para o principal	mm ² / AWG / MCM
6.2	b) Mínima para o principal	mm ² / AWG / MCM
6.3	c) Alça-estribo (derivação)	mm
7	Condutividade mínima da liga metálica a 20 °C	% IACS
8	Valor máximo da resistência elétrica da conexão	%
9	Limite mínimo de resistência à tração	Ω
10	Características do composto antióxido	MPa

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.

QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES

N.º da proposta:

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

[illegible]

