

Conector grampo de linha viva

ENERGISA/GTD-NRM/N.º026/2021

Especificação Técnica Unificada

ETU - 140.1

Versão 1.0 - Julho / 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 grampo de linha viva, em liga de cobre estanhado, 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 1.0, datada de Julho de 2022.

Cataguases - MG., Julho de 2022.

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-140.1 (versão 1.0)

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

Amaury Antônio Damiance

Energisa Mato Grosso

Marcelo Cordeiro Ferraz

Dir. Suprimentos Logística

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Gerais / Energisa Nova Friburgo

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Rondônia

Ricardo Alexandre Xavier Gomes

Energisa Acre

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

Sumário

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS	9
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS	10
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	13
5.1	CONECTOR.....	13
5.1.1	Condutor de derivação.....	13
5.1.2	Conectores grampos de linha viva	13
5.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	13
5.3	ENSAIOS DE TIPO	13
5.4	ENSAIOS ESPECIAIS	14
6	CONDIÇÕES GERAIS	14
6.1	CONDIÇÕES DE SERVIÇO	14
6.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	15
6.3	ACONDICIONAMENTO	15
6.4	MEIO AMBIENTE	17
6.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	17
6.6	GARANTIA	18
6.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA	18
6.8	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	19
7	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	19
7.1	MATERIAL.....	19
7.1.1	Conector grampo de linha viva (100 A).....	19
7.1.2	Conector grampo de linha viva (400 A).....	20
7.2	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	21
7.3	ACABAMENTO	21
7.4	IDENTIFICAÇÃO	22
7.5	CARACTERÍSTICAS MECÂNICA.....	22
7.5.1	Resistência ao torque	22
7.5.2	Resistência à tração.....	22
7.6	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	23
7.6.1	Corrente de curto-circuito	23
7.6.2	Resistência elétrica	23

7.6.3	Aquecimento	23
7.7	MASSA TOTAL	23
8	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	23
8.1	GENERALIDADES	23
8.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS	27
8.2.1	Ensaio de tipo (T)	27
8.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	27
8.2.3	Ensaio especiais (E)	28
8.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	29
8.3.1	Inspeção geral.....	29
8.3.2	Verificação dimensional	29
8.3.3	Ensaio de ciclos térmicos com curtos-circuitos	29
8.3.4	Ensaio de determinação da composição química	29
8.3.4.1	Material em alumínio	30
8.3.4.2	Material em cobre	30
8.3.5	Ensaio de névoa salina.....	30
8.3.6	Ensaio de resistência à tração	30
8.3.7	Ensaio de resistência ao torque dos parafusos	31
8.3.8	Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco	31
8.3.9	Ensaio de medição da condutividade da liga	31
8.3.9.1	Material em alumínio	31
8.3.9.2	Material em cobre	31
8.3.10	Ensaio de revestimento de zinco	31
8.3.11	Ensaio de aquecimento.....	32
8.3.12	Ensaio de medição da resistência elétrica	32
8.3.13	Ensaio de revestimento de estanho	32
8.3.14	Ensaio de dióxido de enxofre.....	32
8.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS	33
9	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	34
9.1	ENSAIOS DE TIPO	34
9.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	34
9.3	ENSAIOS DE ESPECIAIS	34
10	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO	35
10.1	ENSAIOS DE TIPO	35
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	35
11	NOTAS COMPLEMENTARES	35
12	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	36
13	VIGÊNCIA	36



14	TABELAS	37
	TABELA 1 - Características dimensionais das conectores grampos de linha vivas ...	37
	TABELA 2 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento	38
	TABELA 3 - Relação dos ensaios	39
15	DESENHOS	40
	DESENHO 1 - Características dimensionais das conectores grampos de linha vivas 100 A.....	40
	DESENHO 2 - Características dimensionais das conectores grampos de linha vivas 400 A.....	42
16	ANEXO	43
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	43
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	45

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Conector Grampo de Linha Viva, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas para linhas e 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 grampo de linha viva para ferramentais.

NOTA:

- I. Material de uso proibido me subestação 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 grampos de linha viva devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

4.1 Legislação e regulamentos federais

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

- 
- Resolução normativa ANEEL N.º 1.000, de 07/12/2021, Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica
 - Resolução CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
 - Resolução CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de 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 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 5474, Conector elétrico
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio
- ABNT NBR 7398, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio

- 
- ABNT NBR 7399, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio
 - ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
 - ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio
 - ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio
 - ABNT NBR 9326, Conectores para cabos de potência - Ensaio de ciclos térmicos e curtos-circuitos

4.3 Normas técnicas internacionais

- ANSI/NEMA CC 1, Electric power connectors for substations
- 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 B342, Standard test method for electrical conductivity by use of eddy currents
- ASTM B545, Standard specification for electrodeposited coatings of tin
- ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
- 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 E376, Standard practice for measuring coating thickness by magnetic-field or eddy current (electromagnetic) testing methods
- ASTM E1004, Standard test method for determining electrical conductivity using the electromagnetic (eddy current) method

NOTAS:

- II. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- III. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;
- IV. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;
- V. As siglas acima referem-se a:
 - CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
 - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
 - NBR - Norma Brasileira
 - NM - Norma Mercosul
 - ASTM - American Society for Testing and Materials
 - IEC - International Electrotechnical Commission

- ISO - International Organization for Standardization
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas 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 Condutor de derivação

Condutor elétrico ligado a um condutor-tronco.

5.1.2 Conectores grampos de linha viva

Conector utilizado para derivações nas redes de distribuição aéreas primárias, com a finalidade de executar a conexão destas aos ramais rurais e, principalmente, aos terminais dos equipamentos elétricos de proteção, como as chaves-fusíveis e para-raios, bem como à implementação do aterramento temporário exigido nas manutenções preventivas ou corretivas.

5.2 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.

5.3 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.

5.4 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 grampos de linha viva tratados nesta Especificação Técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude limitada a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
 - Máxima do ar ambiente: 45 °C
 - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
 - Mínima do ar ambiente: - 5 °C;
- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h;
- d) Umidade relativa do ar: até 100 %;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;

- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) 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

As conectores grampos de linha viva 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) Diâmetros dos condutores, em AWG/mm²/mm, do maior e do menor;
- c) Data de fabricação (MM/AAAA).

Os sacos plásticos contendo as conectores grampos de linha viva devem ser acondicionado em container (caixa de transporte), não retornável, contendo no máximo 25, 50 ou 100 conectores, 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 grampos de linha viva 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 grampos de linha viva, dimensões 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 grampos de linha viva, 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 grampos de linha viva, 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 grampos de linha viva devem ter vida útil, mínima, de 30 (trinta) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecidas, baseada nos seguintes termos e condições:

- Não se admitem falhas, no decorrer dos primeiros 20 (vinte) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 21º ano, admite-se 0,5 % de falhas para cada período de 5 (cinco) anos, acumulando-se, no máximo, 1,0 % de falhas no fim do período de vida útil.

6.6 Garantia

O fornecedor deve proporcionar garantia de 24 (vinte e quatro) meses, a partir da data de fabricação, ou 18 (dezoito) 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 apresentem qualquer tipo de defeito ou deixem de atender aos 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 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 grampos de linha viva, 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 12 (doze) 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) de origem do fabricante, bem como, os relatórios de ensaios em fábrica, comprovando sua aprovação nos ensaios de rotina e/ou recebimento, previstos nesta Especificação Técnica.

NOTA:

- IX. A critério da Energisa, os conectores grampos de linha viva poderão ser ensaiados em laboratório próprio ou em laboratório credenciado, para comprovação dos resultados dos ensaios de acordo com os valores exigidos nesta Especificação Técnica.

6.8 Avaliação técnica do material

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

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

7 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O conector grampo de linha viva deve ser projeto para não sair do estribo no início da operação de aperto, quando utilizado bastão.

7.1 Material

7.1.1 Conector grampo de linha viva (100 A)

- a) Corpo, derivador, sapatilha e parafuso olhal

As peças devem ser de liga de cobre, contendo no mínimo 85 % de cobre, no máximo, 5 % de zinco, com alta resistência mecânica e à corrosão.



Deve ter condutividade maior ou igual a 27 % IACS a 20 °C.

O conector deve ser revestido de estanho com camada de espessura mínima de 8 µm para qualquer amostra e de 12 µm para a média das amostras.

NOTA:

- X. A presilha (derivação) deve ter comprimento suficiente para acomodar o condutor de maior bitola aplicável, sem a necessidade de se retirar a porca.

As roscas da presilha e da porca devem ser roscas métricas ISO de passo normal.

- b) Porca e arruela de pressão

As peças devem ser de bronze-silício.

NOTA:

- XI. Dentro do corpo, junto a rosca do parafuso olhal deve conter pasta grafitada que impeça a oxidação e travamento do parafuso olhal.

- c) Mola (se houver)

Deverá ser em aço mola.

- d) Parafuso limitador

Deverá ser em aço inoxidável ou bronze-silício.

7.1.2 Conector grampo de linha viva (400 A)

- a) Corpo e tampa

As peças devem ser de liga de alumínio, com alta resistência mecânica e à corrosão.

Deve ter condutividade maior ou igual a 32 % IACS a 20 °C.

- b) Derivador, parafuso olhal, pino de encosto



As peças devem ser de liga de cobre, contendo no mínimo 85 % de cobre, no máximo, 5 % de zinco, com alta resistência mecânica e à corrosão.

Deve ter condutividade maior ou igual a 27 % IACS a 20 °C.

O conector deve ser revestido de estanho com camada de espessura mínima de 8 µm para qualquer amostra e de 12 µm para a média das amostras.

c) Porca e arruela de pressão

As peças devem ser de aço-carbono, zincados por imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

d) Mola

Deverá ser em aço mola.

e) Parafuso limitador

Deverá ser em aço inoxidável ou bronze-silício.

7.2 Características dimensionais

Todos as dimensões indicadas nos Desenhos 1 e 2 devem ser obedecidos.

NOTA:

- XII. Dimensões ou formas não especificadas podem ser estabelecidas pelo fabricante desde que mantidas as exigências técnicas desta especificação e a intercambialidade das ferramentas de aplicação dos conectores;
- XIII. O comprimento do derivador deve ser superfície para acomodar os cabos aplicáveis, do menor ao maior diâmetro, sem a necessidade de desmontá-lo do corpo do grampo.

7.3 Acabamento



Os conectores grampos de linha viva deve apresentar superfície lisa, ser isento de inclusões, trincas, lascas, rachas, porosidade, saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou qualquer outra imperfeição que impeça a sua condição de utilização.

Deve ser fornecido completamente montado com conector olhal, arruela de pressão e porca.

A revestido de estanho deve ser aderente, continua e uniforme.

7.4 Identificação

Deve ser gravado no corpo do conector de forma legível e indelével, no mínimo:

- a) Marca ou nome do fabricante;
- b) faixa de bitola, em AWG ou seção em mm² aplicável, com indicação se fio ou cabo para tronco (estribo) e derivação (conector olhal);
- c) Data de fabricação (MM/AAAA).

7.5 Características mecânica

7.5.1 Resistência ao torque

Os conectores grampos de linha viva deve suportar sem ruptura ou deformação permanente, a aplicação dos torques de instalação do parafuso com olhal e conector olhal, acrescido de mais 20 % destes valores, conforme:

- a) Parafuso olhal:
 - Aperto: 2,2 daN.m;
 - Desaperto: 1,1 daN.m.
- b) Conector olhal: 2,3 daN.m.

7.5.2 Resistência à tração



Instalando o condutor de maior bitola na conector olhal e os conectores grampos de linha viva no estribo de forma adequada, e aplicando o torque de instalação no parafuso com olhal e na conector olhal no sentido aperto, o conector não deve permitir o escorregamento do condutor quando este for tracionado com o valor menor ou igual a 90 daN.

7.6 Características elétricas

7.6.1 Corrente de curto-circuito

A corrente suportável de curto-circuito por um período mínimo de 30 ciclos (1 s) deve ser de 100 A/mm² ou 10 kA.

7.6.2 Resistência elétrica

Devem apresentar valor de resistência elétrica igual a 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 que apresentar a maior elevação de temperatura.

7.7 Massa total

Os conectores não deverão ter máxima total superior a 0,5 kg.

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:

XIV. 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 3.

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;
- a) 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 geral, conforme item 8.3.2;
- c) Ensaio de resistência a tração, conforme item 8.3.6;
- d) Ensaio de resistência ao torque dos parafusos, conforme item 8.3.7;
- e) Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco, conforme item 8.3.8;
- f) Ensaio de medição da condutividade da liga, conforme item 8.3.9;
- g) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.10;
- h) Ensaio de aquecimento, conforme item 8.3.11;
- i) Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme item 8.3.12;
- j) Ensaio de revestimento de estanho, conforme item 8.3.13.

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 resistência a tração, conforme item 8.3.6;
- e) Ensaio de resistência ao torque dos parafusos, conforme item 8.3.7;
- f) Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco, conforme item 8.3.8;
- g) Ensaio de medição da condutividade da liga, conforme item 8.3.9;
- h) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.10;

- i) Ensaio de aquecimento, conforme item 8.3.11;
- j) Ensaio de medição da resistência elétrica, conforme item 8.3.12;
- k) Ensaio de revestimento de estanho, conforme item 8.3.13;
- l) Ensaio de dióxido de enxofre, conforme item 8.3.14.

8.3 Descrição dos ensaios

8.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Acabamento, conforme 7.3;
- b) Acondicionamento, conforme item 6.3;
- c) Identificação, conforme item 7.4;
- d) Massa total, conforme item 7.7.

A não conformidade de quaisquer dos requisitos determinará a sua rejeição.

8.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais dos conectores grampos de linha viva conforme Desenho 1.

A não conformidade dos dimensionais determinará na rejeição do lote.

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 não atendimento ao item 7.6.1.

8.3.4 Ensaio de determinação da composição química

8.3.4.1 Material em alumínio

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM E34.

Constitui falha se a amostra apresentar porcentagem de cobre na composição das ligas de alumínio for superior a 0,2 %.

8.3.4.2 Material em cobre

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM E53.

Constitui falha se a amostra apresentar:

- Teor de cobre inferior a 90 %;
- Teor de zinco superior a 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

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 5370 ou ABNT NBR 11788.

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

8.3.7 Ensaio de resistência ao torque dos parafusos

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 5370 ou ABNT NBR 11788.

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

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

8.3.8 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.

8.3.9 Ensaio de medição da condutividade da liga

8.3.9.1 Material em alumínio

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM E1004.

Constitui falha se a amostra apresentar não atendimento ao item 7.6.2.

8.3.9.2 Material em cobre

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B342.

Constitui falha se a amostra apresentar não atendimento ao item 7.6.2.

8.3.10 Ensaio de revestimento de zinco

Devem ser verificadas as seguintes características da camada de zinco:

- a) Aderência da camada, conforme a ABNT NBR 7398 ou a ASTM B571;

- b) Espessura da camada, conforme a ABNT NBR 7399 ou a ASTM E376;
- c) Uniformidade da camada, conforme a ABNT NBR 7400 ou a ASTM A239;

Constitui falha se a amostra apresentar resultados forem inferiores aos indicados no item 7.1.3.

8.3.11 Ensaio de aquecimento

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 5370 ou ABNT NBR 11788.

Constitui falha se a amostra apresentar não atendimento ao item 7.6.3.

8.3.12 Ensaio de medição da resistência elétrica

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 5370 ou ABNT NBR 11788.

Constitui falha se a amostra apresentar não atendimento ao item 7.6.2.

8.3.13 Ensaio de revestimento de estanho

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM B545.

Constitui falha se a amostra apresentar revestimento de estanho em desacordo com o especificado no item 7.1.2.

8.3.14 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 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 2 para o produto acabado.

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

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

9.3 Ensaios de especiais

O plano de amostragem para os ensaios especiais deve ser formado por 5 (cinco) 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, os conectores grampos de linha viva não serão aceitos.

10.2 Ensaios de recebimento

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

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- b) Se apenas uma unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras, conforme Tabela 2;
- 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
01/12/2021	0.0	Esta 1ª edição cancela e substitui a Norma de Distribuição Unificada (NDU) 010, a qual foi tecnicamente revisada.
01/07/2022	0.1	- Mudança da nomenclatura para “ETU-140.1.1 - Conector grampo de linha viva”; - Correção do Desenho 1; - Inclusão de alternativa para Desenho 1; - Inclusão do item 6.8 e Anexo 2; - Alteração dos itens 5.3, 7.6, 8 e 9.

13 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/11/2022 e revoga as versões anteriores.

14 TABELAS

TABELA 1 - Características dimensionais das conectores grampos de linha vivas



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Material	Ampacidade (mínima)	Combinações						ØD
			Tronco			Derivação (condutor)			
		(A)	(AWG/MCM)	(mm²)	(mm)	(AWG/MCM)	(mm²)	(mm)	(mm)
90460	Liga cobre	100	2 a 1/0	35 a 50	8,00 a 10,50	8 a 2/0	10 a 70	4,00 a 11,50	11,5 ± 0,5
90461	Liga alumínio	400	2 a 4/0	35 a 120	8,00 a 14,50	8 a 3/0	10 a 95	4,00 a 13,00	15,0 ± 0,5

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

Tamanho do lote	- Inspeção geral; - Verificação dimensional.				- Aquecimento; - Efeito mecânico sobre o condutor-tronco; - Medição da condutividade da liga; - Medição da resistência elétrica; - Resistência à tração; - Resistência ao torque dos parafusos; - Revestimento de estanho; - Revestimento de zinco.			
	Inspeção dupla normal Nível de inspeção II NQA 1,0 %				Inspeção dupla normal Nível de inspeção S3 NQA 1,5 %			
	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.			Seq.	Tam.		
até 150	-	13	0	1	-	8	0	1
151 a 500	1 ^a	32	0	2	-	8	0	1
	2 ^a	32	1	2				
501 a 1.200	1 ^a	50	0	3	-	8	0	1
	2 ^a	50	3	4				

Legenda:

Seq. - Sequência da amostra;

Tam. - Tamanho da amostra;

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 3 - Relação dos 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	RE / E
8.3.7	Ensaio de resistência ao torque dos parafusos	RE / E
8.3.8	Ensaio de efeito mecânico sobre o condutor-tronco	RE / E
8.3.9	Ensaio de medição da condutividade da liga	RE / E
8.3.10	Ensaio de revestimento de zinco	RE / E
8.3.11	Ensaio de aquecimento	RE / E
8.3.12	Ensaio de medição da resistência elétrica	RE / E
8.3.13	Ensaio de revestimento de estanho	RE / E
8.3.14	Ensaio de dióxido de enxofre	E

Legenda:

T - Ensaio de tipo;

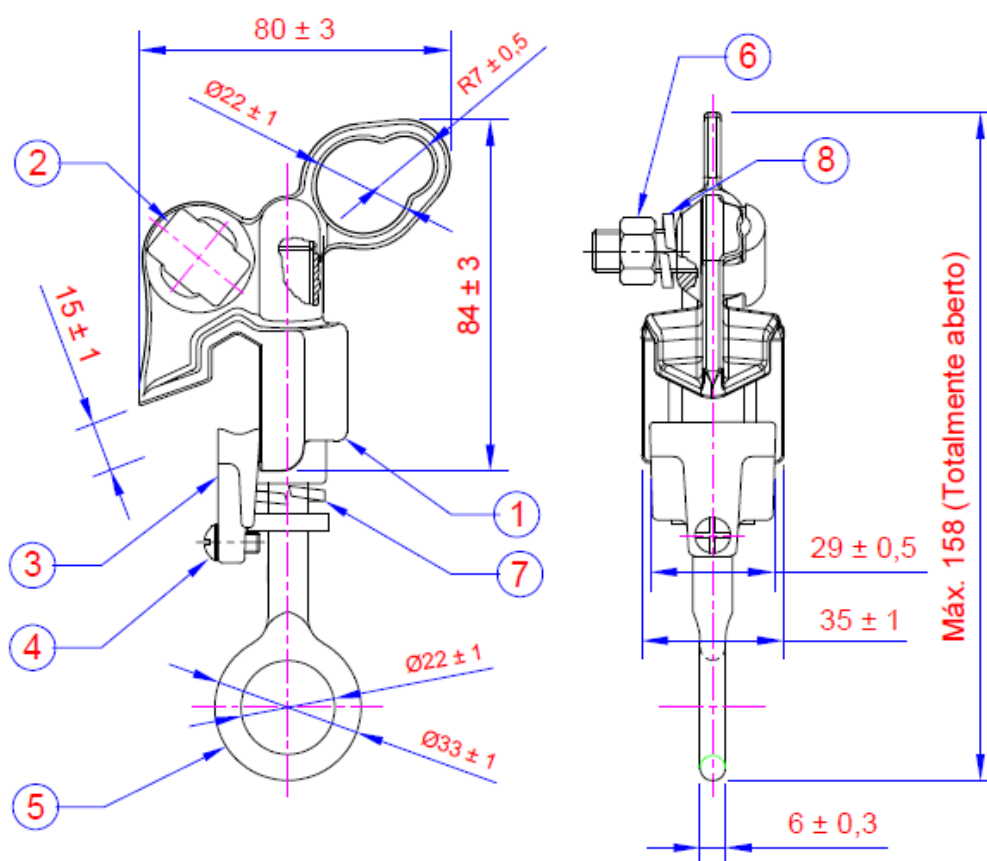
RE - Ensaio de recebimento

E - Ensaio especial

15 DESENHOS

DESENHO 1 - Características dimensionais das conectores grampos de linha vivas 100 A

Alternativa 1

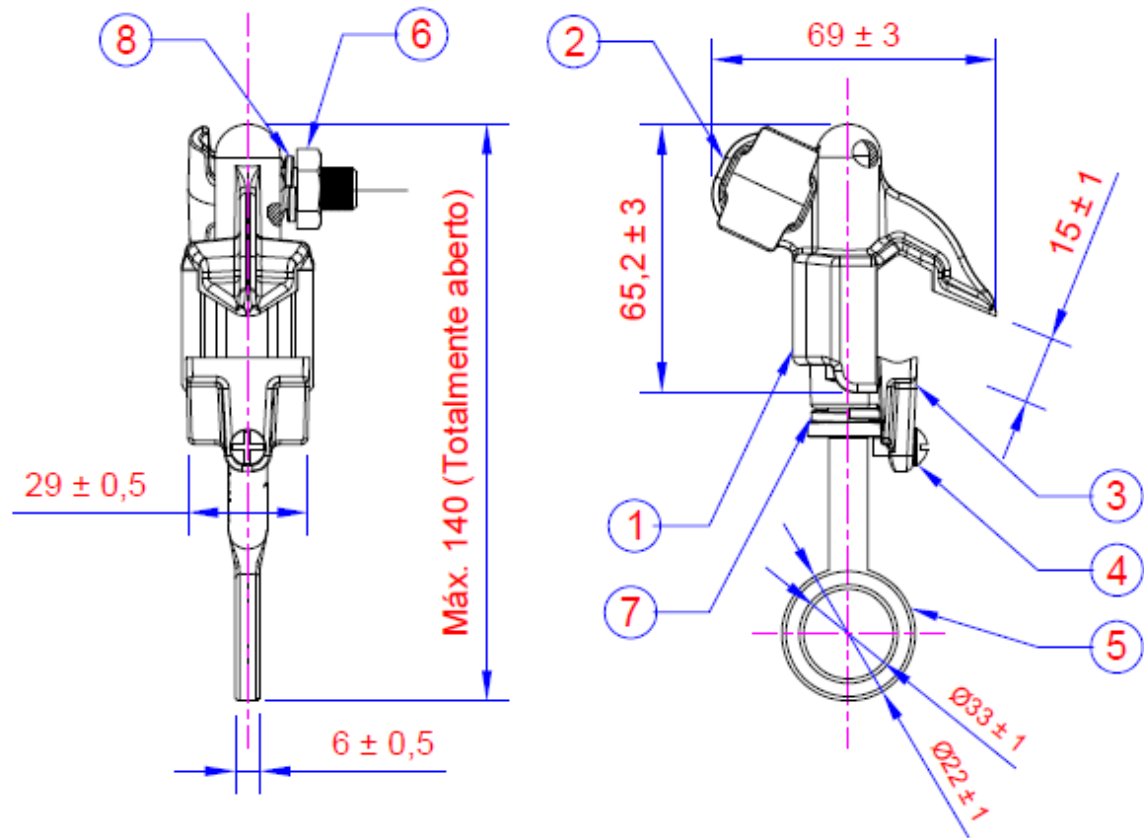


Item	Denominação	Item	Denominação
1	Corpo	5	Parafuso olhal
2	Derivador	6	Porca sextavada autotravante
3	Sapatilha	7	Arruela de pressão
4	Parafuso cabeça redonda	8	Arruela de pressão

NOTA:

I. Medidas em milímetros (mm).

Alternativa 2

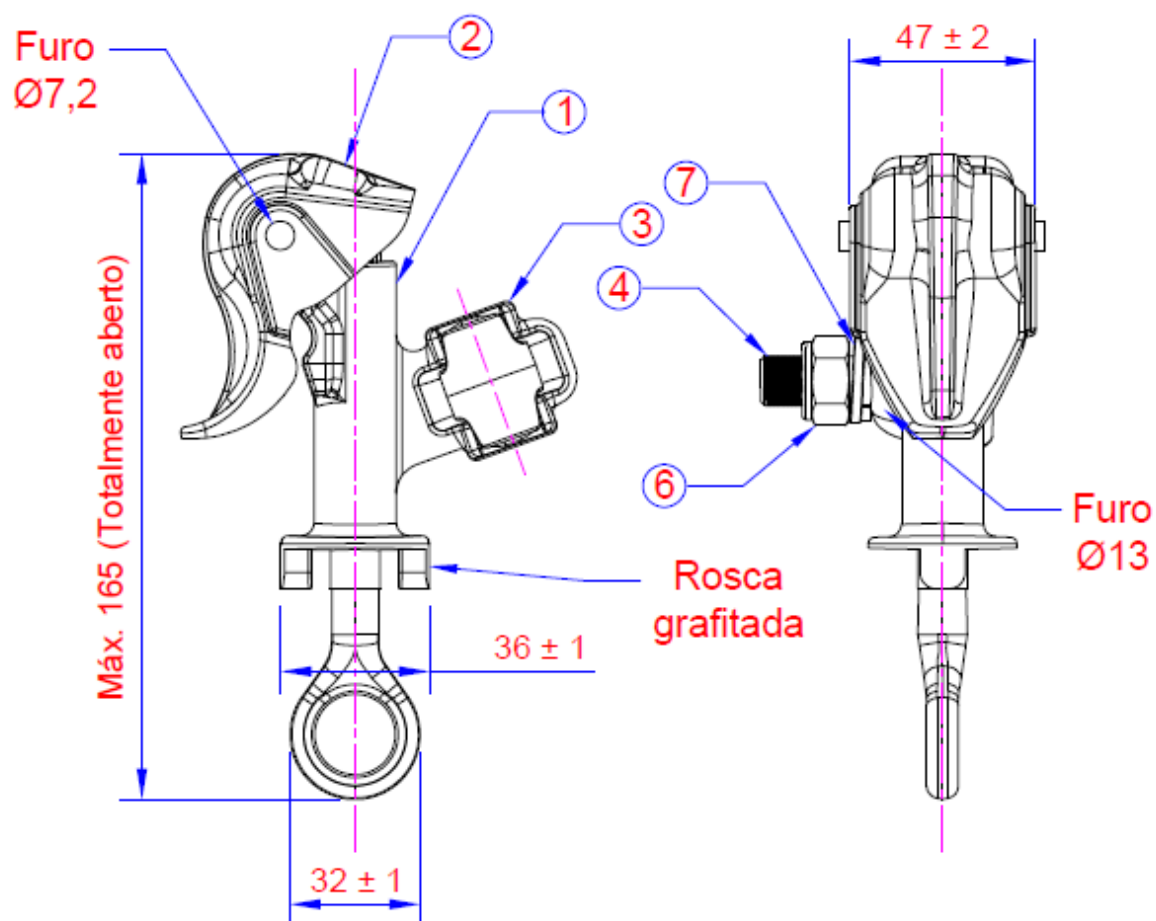


Item	Denominação	Item	Denominação
1	Corpo	5	Parafuso olhal
2	Derivador	6	Porca sextavada autotravante
3	Sapatilha	7	Arruela de pressão
4	Parafuso cabeça redonda	8	Arruela de pressão

NOTA:

II. Medidas em milímetros (mm).

DESENHO 2 - Características dimensionais das conectores grampos de linha vivas 400 A



Item	Denominação	Item	Denominação
1	Corpo	6	Porca sextavada autotravado
2	Tampa	7	Arruela de pressão M12
3	Derivador	8	Pino de articulação
4	Parafuso olhal	9	Mola de torção
5	Pino encosto		

NOTAS:

- I. Medidas em milímetros (mm).

16 ANEXO

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

CONECTOR GRAMPO DE LINHA VIVA (GLV)

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	mm ² / AWG / MCM
6.1	a) Máxima para o principal	
6.2	b) Mínima para o principal	
6.3	c) Máxima para a derivação	
6.4	d) Mínima para a derivação	
7	Espessura mínima da camada de estanho	µm
8	Condutividade mínima da liga metálica a 20 °C	% IACS
9	Porcentagem máxima de zinco nas ligas de cobre	%
10	Valor máximo da resistência elétrica da conexão	Ω
11	Limite mínimo de resistência à tração	MPa
12	Características do composto antióxido	

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]

