



NORMA TÉCNICA CELG D

Conector Tipo Perfuração para Redes Aéreas e Subterrâneas

Especificação

NTC-56
Revisão 3

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

NTC-56

Conector Tipo Perfuração para Redes Aéreas e Subterrâneas

Especificação

Revisão 3

ELABORAÇÃO: Engº Luiz Flávio Naves Rodrigues
Engº Ivan Leal de Almeida
Téc. Charles Pacheco Alves

REVISÃO 1: Engº Luiz Flávio Naves Rodrigues

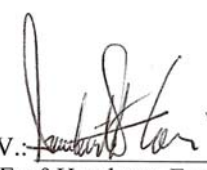
REVISÃO 2: Engº Fabrício Luis Silva

REVISÃO 3: Engº Gerson Tertuliano
Téc. Leôncio Rodrigues de Araújo

SUPERVISÃO: 
Engº Fabrício Luis Silva
DT-SNT

APROV: 
Engº Luiz Flávio Naves Rodrigues
DT-DPTN

APROV: 
Engº José Divino de Sousa Santos
DT-SPSE

APROV.: 
Engº Humberto Eustáquio T. Correa
DT

DATA: JUN/15

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	OBJETIVO	1
2.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	2
3.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	3
4.	CONDIÇÕES GERAIS	4
4.1	Condições do Local de Instalação	4
4.2	Materiais e Acabamento	4
4.3	Detalhes de Construção e Instalação	4
4.4	Garantia	6
4.5	Identificação	6
4.6	Acondicionamento	6
4.7	Linguagens e Unidades de Medida	7
5.	INSPEÇÃO E ENSAIOS	8
5.1	Generalidades	8
5.2	Ensaio de Recebimento	10
5.3	Ensaio de Tipo	10
5.4	Descrição dos Ensaio	10
5.5	Relatórios dos Ensaio	15
5.6	Planos de Amostragem	15
5.7	Aceitação e Rejeição	15
6.	APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA, APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS E DE PROTÓTIPOS	16
6.1	Generalidades	16
6.2	Desenho Técnico a Ser Apresentado Juntamente com a Proposta	16
6.3	Aprovação de Protótipos	16
6.4	Documentos Complementares	17
ANEXO A	TABELAS	18
TABELA 1	FAIXAS DE DERIVAÇÃO DO CONECTOR TIPO PERFURAÇÃO PARA REDE AÉREA E CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO	18
TABELA 2	FAIXAS DE DERIVAÇÃO DO CONECTOR TIPO PERFURAÇÃO PARA REDE SUBTERRÂNEA E CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO	18
TABELA 3	CORRENTES PARA O ENSAIO DE AQUECIMENTO	18
TABELA 4	RELAÇÃO DOS ENSAIOS DE RECEBIMENTO E TIPO	19
TABELA 5	PLANO DE AMOSTRAGEM E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO	20

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
ANEXO B	DESENHOS	21
	DESENHO 1 CONECTOR TIPO PERFURAÇÃO PARA A REDE AÉREA	21
	DESENHO 2 CONECTOR TIPO PERFURAÇÃO PARA A REDE SUBTERRÂNEA	22
ANEXO C	QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS	23
ANEXO D	COTAÇÃO DE ENSAIOS DE TIPO	24
ANEXO E	QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES	25

1. OBJETIVO

Esta norma estabelece os requisitos mínimos exigíveis relacionados aos processos de fabricação, aquisição, recebimento e ensaios de conectores elétricos tipo perfuração, para utilização em ramais de ligação e nas redes aéreas isoladas e subterrâneas de distribuição secundária da CELG D.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para o projeto, construção e ensaios dos conectores, bem como para toda terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das seguintes normas, em suas últimas revisões.

ABNT NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.
ABNT NBR 5474	Eletrotécnica e eletrônica - Conector elétrico - Terminologia.
ABNT NBR 6813	Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento.
ABNT NBR 6814	Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica.
ABNT NBR 6881	Fios e cabos elétricos de potência ou controle - Ensaio de tensão elétrica.
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 - Método de ensaio.
ABNT NBR 9512	Fios e cabos elétricos - Intemperismo artificial sob condensação de água - temperatura e radiação ultravioleta-B proveniente de lâmpadas fluorescentes.
ASTM G155	Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials.

Notas:

- 1) *Poderão ser aceitas propostas para conectores projetados e/ou fabricados através de normas diferentes das listadas, desde que essas assegurem qualidade igual ou superior às das mencionadas anteriormente. Neste caso, o proponente deverá citá-las em sua proposta e submeter uma cópia de cada uma à CELG D, indicando claramente os pontos onde as mesmas divergem das correspondentes da ABNT.*
- 2) *Tendo em vista o item acima, deve ficar claro que, após apreciação por parte da CELG D, não havendo concordância em relação às normas divergentes apresentadas, o posicionamento final da concessionária será sempre pela prevalência das normas ABNT.*
- 3) *Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da CELG D no local da inspeção.*
- 4) *Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.*
- 5) *Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta norma, mas que são usuais ou necessários para a eficiente operação dos equipamentos, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional.*

3. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

Condutor Derivação

Condutor elétrico ligado a um condutor principal.

Condutor Principal

Condutor elétrico contínuo do qual outros condutores podem ser derivados.

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.

Conector Derivação

Conector que liga um condutor derivação a um condutor principal.

Conector Isolado

Conector envolvido parcial ou totalmente por material isolante.

Conector Tipo Perfuração

Conector projetado para conexões de derivação através da perfuração da isolação de condutores de alumínio e/ou cobre. Podendo ser utilizados em redes aéreas ou subterrâneas nas conexões de derivações de baixa tensão.

4. CONDICÕES GERAIS

4.1 **Condições do Local de Instalação**

Os conectores para rede aérea serão instalados em regiões com as seguintes condições ambientais:

- altitude limitada a 1000 m;
- clima tropical;
- temperatura média em um período de 24 horas: 35°C;
- temperatura mínima do ar ambiente: -5°C;
- pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²);
- umidade relativa do ar até 100%;
- exposição direta a sol, chuva e poeira;
- nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta.

Os conectores para rede subterrânea serão instalados em regiões onde os mesmos ficarão submersos intermitente ou continuamente.

4.2 **Materiais e Acabamento**

Durante o processo de fabricação do conector devem ser utilizados materiais que suportem as condições elétricas, mecânicas e químicas a que estarão sujeitos quando em uso.

Os conectores devem apresentar acabamento uniforme, com suas superfícies isolantes isentas de fissuras, inclusões, rebarbas, trincas ou outros defeitos que danifiquem o condutor, prejudiquem seu desempenho ou condições de instalação.

O conector deve ser composto por dois corpos isolados, feitos com materiais poliméricos com espessura adequada, unidos por um parafuso, apresentando isolamento para 1 kV, sendo parte constituinte de sua cobertura, devendo ser compatíveis com os materiais dos cabos a serem ligados e resistentes às intempéries e aos raios ultravioleta.

As lâminas de contato elétrico em forma de serra dentada deverão ser confeccionadas em liga de cobre eletrolítico, revestidas com uma camada de estanho de espessura mínima 8 µm e média 12 µm.

À exceção das lâminas perfurantes, o fabricante pode utilizar outros materiais que não os indicados nesta norma, desde que sejam previamente aprovados pela CELG D, atendam aos requisitos de características físicas exigidas nesta seção e os conectores finais construídos com estes materiais resistam aos ensaios de tipo indicados na Tabela 4.

4.3 **Detalhes de Construção e Instalação**

O conector tipo perfuração deve ter aspecto geral de acordo com o Desenho 1.

O conector deve ser apropriado para instalação usando chave fixa (boca ou estriada) ou chave catraca, devendo ser alcançado o torque de ajuste sem a ocorrência de

rupturas ou estrias em seu corpo e contatos. Ao final da aplicação deverá ocorrer automaticamente a quebra da cabeça fusível do parafuso limitador de torque, indicando o término da conexão e adequada aplicação da força de torção. A desmontagem deverá ser feita através de uma segunda cabeça fixa ao parafuso.

O parafuso limitador de torque deve ser fabricado em liga de alumínio e possuir cabeça fusível que se rompa quando alcançado o torque máximo de aperto para efetuar a conexão após a perfuração da isolação, não devendo este ultrapassar 20 N.m para condutores com área da seção transversal inferiores a 95 mm² e 30 N.m para seções superiores a esta.

Não deve haver afrouxamento dos parafusos por vibrações. Sua imobilidade deve ser garantida por meios adequados.

Todas as partes metálicas acessíveis durante a montagem e após a instalação dos conectores devem, por construção, estar isentas de diferença de potencial, de forma a não oferecer risco de choque elétrico.

O conector deve dispor de um capuz selador de material polimérico, fixado ao seu corpo, de maneira que possa ser acoplado na extremidade livre do condutor derivação, permitindo montagem tanto de um lado quanto do outro do conector.

Os conectores devem ter sua estanqueidade garantida através de materiais elastoméricos apropriados, não devendo ser baseada no emprego de compostos de impregnação, tais como: graxas, gel, pastas, etc.

As juntas isolantes de estanqueidade do conector, situadas tanto do lado do condutor principal quanto do de derivação, deverão ser feitas de material polimérico macio (elastômero) que se auto-ajuste à isolação do condutor durante a conexão, tornando-a a prova d'água, e que não seja danificado pela ação dos dentes quando o conector estiver sujeito a vibrações.

Os conectores para rede subterrânea devem ser apropriados para uso em caixas de passagem e poços de inspeção e manterem a estanqueidade mesmo submersos em coluna de 3 m de água.

Os conectores para rede subterrânea devem possuir grau de proteção IP 68.

Os conectores deverão obedecer à seguinte padronização de cores do corpo:

- rede aérea – preta;
- rede subterrânea – cor clara.

Os contatos dentados devem ser impregnados com resina, graxa ou gel, para facilitar a penetração dos dentes na isolação dos cabos, compatíveis com os materiais do conector e dos condutores aos quais se destinam e não podem causar-lhes nenhum tipo de dano físico ou químico.

O parafuso limitador de torque deve ter cabeça hexagonal e seus componentes devem formar um conjunto de peças únicas e imperdíveis.

A porca limitadora de torque não deve permitir o reaperto uma vez rompida a cabeça fusível da mesma, porém deve permitir uma eventual desmontagem da derivação.

O conector não deve provocar divisão ou mutilação do encordoamento dos condutores.

Algumas características do conector tipo perfuração e os condutores aplicáveis estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

4.4 Garantia

O fornecedor deve proporcionar garantia de vinte e quatro meses a partir da data de fabricação ou dezoito meses 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 defeito ou deixem de atender aos requisitos exigidos pela CELG D, um novo período de garantia de 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 dos conectores comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da CELG D e o fornecedor, correrão por conta do último.

4.5 Identificação

O corpo e a embalagem dos conectores devem possuir marcação de forma legível e indelével, contendo as seguintes informações mínimas:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) faixa de seções nominais e tipo dos condutores utilizados como principal e derivação;
- c) valor do torque de ajuste calibrado para o parafuso de cabeça fusível, em N.m;
- d) data de fabricação (mês/ano).

4.6 Acondicionamento

O acondicionamento deve ser realizado de modo adequado, como forma de proteger os conectores contra possíveis danos que possam ocorrer durante o manuseio, transporte ou armazenagem, independente das condições e limitações em que estes processos sejam efetuados.

Caso sejam fornecidos em caixas, estas devem estar cintadas para oferecer maior rigidez e não devem apresentar pontas de pregos, parafusos ou grampos que possam vir a danificar os conectores.

Os conectores devem ser embalados individualmente em sacos ou cápsulas de material termoplástico transparente (polietileno), espessura mínima de 100 µm, lacrados através de solda eletrônica de modo a evitar a penetração de umidade.

Deve constar da embalagem individual do conector, no mínimo:

- nome e/ou marca comercial do fabricante;
- seções mínimas e máximas de aplicação do conector em mm²;
- o código de material (GSUP) da CELG D.

Os volumes constituintes das embalagens finais ou unitárias devem conter externamente, de forma legível, as seguintes indicações:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) a sigla CELG D;
- c) identificação completa do conteúdo;
- d) tipo e quantidade de conectores;
- e) número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- f) número da nota fiscal;
- g) massas bruta e líquida, em kg;
- h) dimensões, em mm.

4.7 Linguagens e Unidades de Medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência para a elaboração das especificações e descrições técnicas, documentos de licitação, desenhos, e quaisquer outros procedimentos relacionados. Caso seja apresentado qualquer valor, que por conveniência for mostrado em outras unidades de medida, este também deve ser expresso no sistema métrico.

Todas as instruções, desenhos, legendas, manuais técnicos e relatórios de ensaios devem ser escritas em português.

5. INSPEÇÃO E ENSAIOS

5.1 Generalidades

- a) Os conectores devem ser submetidos a inspeção e ensaios na fábrica, de acordo com esta norma e com as normas da ABNT aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela CELG D, devendo a CELG D ser comunicada pelo fornecedor com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência se fornecedor nacional e 30 (trinta) dias se fornecedor estrangeiro, das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios.
- b) A CELG D reserva-se ao direito de inspecionar e testar os conectores e o material utilizado 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 conectores 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 CELG D, o seu Plano de Inspeção e Testes, que deverá conter as datas de início da realização de todos os ensaios, os locais e a duração de cada um deles, sendo que o período para inspeção deve ser dimensionado pelo proponente de tal forma que esteja contido nos prazos de entrega estabelecidos na proposta de fornecimento.
O plano de inspeção e testes deve indicar 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 conectores.
- d) Certificados de ensaio de tipo previstos no item 5.3 para conectores de características similares ao especificado, porém aplicáveis, podem ser aceitos desde que a CELG D considere que tais dados comprovem que os conectores 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 tipo existentes, será tomada posteriormente pela CELG D, em função da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.
- e) Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da CELG D, caso já exista um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve emitir um relatório completo destes ensaios, com todas as informações necessárias, tais como, métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes ensaios pela concessionária somente terá validade por escrito.
Entretanto, é reservado à CELG D o direito de rejeitar esses relatórios, parcialmente ou totalmente, se os mesmos não estiverem conforme prescrito nas normas ou não corresponderem aos conectores especificados.

- 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 CELG D.
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da CELG D 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, válidos por um período máximo de um ano. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- i) A aceitação dos conectores e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
- não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta norma;
 - não invalida qualquer reclamação posterior da CELG D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.
- Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os conectores 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 norma, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.
- j) Após a inspeção dos conectores, o fabricante deverá encaminhar à CELG D, por lote ensaiado, um relatório completo dos ensaios efetuados, em uma via, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela concessionária. Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como, métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos ensaios, além dos resultados obtidos.
- k) 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 CELG D, sendo o fabricante responsável pela recomposição de unidades ensaiadas, quando isto for necessário, antes da entrega à CELG D.
- l) Nenhuma modificação nos conectores deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da CELG D. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da concessionária, sem qualquer custo adicional.
- m) A CELG D poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os conectores estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- n) Para efeito de inspeção, os conectores deverão ser divididos em lotes, por tipo. A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos ensaios, não dispensa o fabricante de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na conclusão da

CELG D, a rejeição tornar impraticável a entrega dos conectores nas datas previstas, ou tornar evidente que o fabricante não será capaz de satisfazer às exigências estabelecidas nesta especificação, a mesma reserva-se ao direito de rescindir todas as obrigações e obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fabricante será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A CELG D reserva-se ao direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse aspecto, as despesas serão de responsabilidade da mesma, caso as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, incidirão sobre o fabricante.
- q) Os custos da visita do inspetor da CELG D, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:
- na data indicada na solicitação de inspeção os conectores não estiverem prontos;
 - o laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas "f" até "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;
 - os ensaios de recebimento e/ou tipo forem efetuados fora do território brasileiro.

5.2 Ensaios de Recebimento

São os ensaios relacionados na Tabela 4, realizados em amostras colhidas ao acaso no lote apresentado, na presença de um inspetor da CELG D, nas instalações do fornecedor, por ocasião do recebimento de cada lote.

5.3 Ensaios de Tipo

São os ensaios relacionados na Tabela 4, a serem realizados em peças retiradas das primeiras unidades construídas de cada lote, para verificação de determinadas características de projeto e materiais. Estes ensaios devem ter seus resultados devidamente comprovados por relatórios, atendendo as exigências do item 5.5.

Nota:

No documento de aprovação dos ensaios de tipo deve constar a cópia do desenho do protótipo aprovado entregue pelo fabricante, além do preenchimento completo do Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas.

5.4 Descrição dos Ensaios

Os subitens a seguir descrevem os ensaios de recebimento e tipo previstos por esta norma.

5.4.1 Inspeção Visual

Antes da realização dos ensaios, o inspetor da CELG D deve fazer uma inspeção geral onde devem ser verificados os detalhes de construção e instalação, identificação e acondicionamento, citados nos itens 4.3, 4.5 e 4.6, respectivamente.

5.4.2 Verificação Dimensional

Neste ensaio devem ser comparados os valores medidos das dimensões do conector com os respectivos valores constantes dos desenhos previamente fornecidos pelo fabricante à CELG D.

Ocorrendo alguma divergência em relação ao padronizado nesta norma o conector será considerado reprovado no ensaio.

5.4.3 Aquecimento

O conector deve ser ensaiado fazendo a ligação dos condutores de maior e menor capacidade de condução de corrente para os quais foi projetado. Como o conector é utilizado para realizar ligações de condutores de alumínio ou cobre, este ensaio deve ser executado nas diversas combinações destas duas opções de materiais a serem conectados.

Na montagem do ensaio, a distância mínima entre o conector e a fonte de tensão ou outro conector deve ser 1000 mm ou 100 vezes o diâmetro do condutor, prevalecendo o maior. A extremidade do condutor, quando for o caso, deve sobressair 120 mm para além da borda da canaleta de contato do conector.

O ensaio deve ser executado à temperatura ambiente (variando de 15 a 40°C), em local abrigado, livre da atuação de correntes de ar, aplicando-se a corrente alternada de ensaio de forma gradual até que seja atingido o valor indicado na Tabela 3, o qual deve ser mantido até que ocorra a estabilização da temperatura do conjunto conector/condutor.

Medir a temperatura no ponto mais quente do conector e esta não pode exceder a temperatura do ponto mais quente do condutor que apresente maior elevação de temperatura. Este último ponto citado deve estar localizado a uma distância mínima do conector igual a 50 vezes o diâmetro do condutor e não inferior a 500 mm.

O conector será considerado aprovado no ensaio caso atenda ao conteúdo do parágrafo anterior.

5.4.4 Tensão Aplicada com Imersão em Água

Devem ser preparadas quatro montagens de ensaio utilizando as combinações dos condutores principal e derivação da forma mostrada a seguir:

- 1) ambos com seção máxima permitida;
- 2) ambos com seção mínima permitida;
- 3) principal na seção máxima e derivação na mínima;
- 4) principal na mínima e derivação na máxima.

Estas montagens devem ser preparadas de forma que entre as extremidades do cabo e a superfície da água, sejam utilizados eletrodos de guarda, tendo em vista que o potencial do condutor seja negativo.

Para realização do ensaio, a água deve apresentar resistividade menor que 200 Ω .m e a temperatura deve ser registrada para informação posterior.

Devemos utilizar no circuito de ensaio um dispositivo de proteção, ajustado para atuar e desligar a fonte de tensão, quando pelo mesmo circular uma corrente de fuga com intensidade de $10 \pm 0,5$ mA.

Como parte principal da execução do ensaio deve ser injetada uma tensão alternada com valor de pico 6 kV, a uma taxa de crescimento, aproximada, de 1 kV por segundo, por um período de um minuto, após os conjuntos estarem imersos em água por trinta minutos.

Este ensaio tem como objetivo avaliar o corpo dielétrico do conector, sendo que o mesmo será considerado aprovado, caso não apresente ocorrência de descarga disruptiva ou perfuração no material polimérico, nem desligamento da fonte de tensão durante o período de realização do ensaio.

5.4.5 Intemperismo Artificial

Este ensaio deve ser executado conforme ABNT NBR 9512 ou ASTM G155, com exceção dos pontos listados abaixo:

Montagem de quatro conjuntos com as seguintes combinações dos condutores principal e derivação, da forma mostrada a seguir:

- 1) ambos com seção máxima permitida;
- 2) ambos com seção mínima permitida;
- 3) principal na seção máxima e derivação na mínima;
- 4) principal na mínima e derivação na máxima.

Os ciclos a serem realizados nos conjuntos citados acima são constituídos de exposição à radiação UV-B a 70°C, alternados com ciclos de exposição à condensação de água a 50°C, ambos com duração de quatro horas totalizando novecentas horas de ensaio.

Passado um dia completo e não mais que três após conclusão do ensaio, devemos submeter o conector ao ensaio descrito no item 5.4.4, porém, com aplicação de uma tensão de 1 kV de pico.

O conector será considerado aprovado caso após o término do ensaio, seja aberto e não apresente marcas de fissuras ou rachaduras nas suas superfícies externas.

5.4.6 Resistência Mecânica e Aplicação do Parafuso Limitador de Torque

Na execução do ensaio utilizar quatro arranjos de seções dos condutores principal e derivação com comprimento variando entre 0,1 e 0,5 m, da seguinte forma:

- 1) ambos com seção máxima;
- 2) ambos com seção mínima;
- 3) principal com seção máxima e derivação mínima;
- 4) principal com mínima e derivação com seção máxima.

Em cada arranjo devemos tracionar o condutor principal até que seja atingido 20% de sua carga de ruptura. Na sequência, deve-se apertar o parafuso com um torque de 70% do nominal mínimo indicado pelo fornecedor, de forma a permanecer a continuidade elétrica dos circuitos ligados pelo conector. Com a continuação da aplicação do torque, deve ser verificado o valor deste para o qual ocorrerá a ruptura do parafuso limitador de torque, devendo estar situado entre o máximo e o mínimo indicado pelo fornecedor. Quando for atingido um torque no parafuso do conector correspondente a 150% do máximo indicado, não deverá haver nenhum tipo de ruptura do conector ou das partes dos condutores (fios constituintes para o caso dos cabos).

O conector será considerado aprovado caso não apresente sinais visíveis de ruptura das lâminas de contato dentadas.

Nota:

Nos conectores para a rede subterrânea a aplicação do torque será limitada ao rompimento da primeira cabeça quando então se mede o valor do torque aplicado.

5.4.7 Ciclos Térmicos e Curtos-Circuitos

O conector deve ser ensaiado de acordo com a ABNT NBR 9326, apresentando duas séries de ciclos térmicos de envelhecimento intercaladas por um conjunto de curtos-circuitos conforme mencionado abaixo:

- a) primeira série de 200 ciclos térmicos de envelhecimento aplicado em qualquer dos conectores abordados nesta norma;
- b) conjunto de quatro curtos-circuitos aplicado em qualquer dos conectores citados na alínea a;
- c) segunda série de 500 ciclos térmicos de envelhecimento.

Cada ciclo térmico é constituído por um período de aquecimento, seguido por um de resfriamento.

A elevação na temperatura do condutor de referência em relação à ambiente, para cada período de aquecimento das duas séries de ciclos térmicos, deve ser igual a $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ e procurar ser mantida estável neste valor pelo menos durante 15 min.

O período de resfriamento subsequente pode ser obtido através de processo natural ou por ventilação forçada, ambos com o objetivo de reduzir a duração de cada ciclo, devendo ser estendido até que a temperatura do condutor mencionado ultrapasse no máximo 5°C a temperatura ambiente.

Durante a aplicação do conjunto de curtos-circuitos, cada qual com um segundo de duração, deve ser injetada no respectivo circuito de ensaio uma corrente com densidade de 100 A/mm^2 . Na aplicação do primeiro curto-circuito, o condutor de

referência deve estar na temperatura ambiente. O intervalo de tempo entre duas aplicações sucessivas de curtos-circuitos deve ser suficiente para que a temperatura do conector atinja no máximo 5°C acima de sua temperatura inicial quando da aplicação dos curtos-circuitos.

Na sequência, são mencionados os critérios de desempenho utilizados para este ensaio:

- a) a resistência elétrica inicial de montagem da conexão deve ser no máximo igual à do condutor de referência;
- b) devem ser realizadas leituras dos valores de resistência da conexão a cada 10 ciclos, durante a primeira série de 200 ciclos de aquecimento antes da aplicação do conjunto de curtos-circuitos, onde nenhum destes valores deverá ultrapassar em 5% o valor médio obtido;
- c) deve-se novamente realizar leituras da referida resistência, porém a cada 25 ciclos após o conjunto de curtos-circuitos, não devendo nenhum dos valores medidos ultrapassar 5% do valor médio obtido para todas as leituras;
- d) calculado o valor médio para as 10 últimas leituras de resistência da conexão dos dois conjuntos de medidas citados nas alíneas "b" e "c", o valor encontrado para o segundo conjunto não deve ultrapassar 5% o do primeiro;
- e) a temperatura dos conectores ensaiados não deve exceder a do condutor de referência no fim do período de aquecimento de cada ciclo, independente se da primeira ou segunda séries;
- f) devem ser realizadas leituras dos valores de temperatura dos conectores a cada 10 ciclos durante a primeira série de 200 ciclos de aquecimento, antes da aplicação do conjunto de curtos-circuitos. Com o valor médio destas leituras, a maior variação do aumento da temperatura na conexão não deve ultrapassar 5°C quando comparado ao referido valor médio, tendo em vista a temperatura ambiente no local do ensaio;
- g) deve-se novamente realizar leituras da referida temperatura, porém a cada 25 ciclos após o conjunto de curtos-circuitos. Com o valor médio destas leituras, a maior variação do aumento da temperatura na conexão quando comparado a este valor deve ser 5°C;
- h) calculado o valor médio para as dez últimas leituras de temperaturas com elevação dos dois conjuntos de medidas citados nas alíneas "f" e "g", o valor encontrado para o segundo conjunto não deve ultrapassar 5°C o do primeiro.

Para ser considerado aprovado, terminado o ensaio, o conector deve ser aberto e não deve mostrar sinais visíveis de aquecimento local, partes fundidas ou danificadas.

5.4.8 Corrosão por Exposição à Névoa Salina ou ao Dióxido de Enxofre

Estes ensaios devem ser executados conforme ABNT NBR 8094 para névoa salina e ABNT NBR 8096 para o dióxido de enxofre.

Após ter passado pelos respectivos ensaios, o conector será considerado aprovado caso permita o desaperto de seu parafuso com um torque igual ou inferior ao máximo especificado no item 4.3.

5.4.9 Verificação da Espessura da Camada de Estanho

Deve ser atendido o disposto no item 4.2.

5.5 Relatórios dos Ensaios

Estes relatórios devem apresentar todas as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e entendimento, além dos requisitos mínimos citados abaixo:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) identificação do laboratório de ensaio;
- c) tamanho do lote;
- d) número e identificação das unidades amostradas e ensaiadas;
- e) mês e ano de fabricação;
- f) relação, descrição e resultados dos ensaios executados;
- g) indicação de normas técnicas utilizadas;
- h) número do CFM;
- i) data de início e término de cada ensaio;
- j) nomes legíveis e assinaturas do fabricante e inspetor da CELG D;
- k) data de emissão.

Para que os lotes de conectores sejam liberados é necessário que o fabricante entregue ao inspetor da CELG D uma via dos relatórios de ensaios.

5.6 Planos de Amostragem

5.6.1 Ensaio de Tipo

Devem ser submetidas a ensaio quatro unidades do conector para cada seção de condutor nele aplicado, conforme método de ensaio descrito na ABNT NBR 9326. As amostras devem ser retiradas de um lote que tenha atendido às exigências de todos os ensaios de recebimento. Se o conector falhar em qualquer um dos ensaios de tipo, seu projeto será considerado em desacordo com esta norma.

5.6.2 Ensaio de Recebimento

As amostras devem ser retiradas ao acaso, pelo inspetor da CELG D, nos lotes prontos para embarque. O tamanho das amostras ou série de tamanho de amostras juntamente com os critérios de aceitação do lote, deve estar de acordo com a Tabela 5.

5.7 Aceitação e Rejeição

A aceitação dos conectores estará condicionada à aprovação, desde que dentre todas as unidades de amostras usadas para a realização dos ensaios, o número de unidades defeituosas esteja de acordo com o contido na coluna Ac da Tabela 5; sendo capazes de satisfazer aos requisitos e exigências desta norma, não invalidando qualquer reclamação posterior que a CELG D possa fazer com relação à qualidade do material entregue para a empresa.

6. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA, APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS E DE PROTÓTIPOS

6.1 Generalidades

6.1.1 A proposta só será considerada quando o fabricante atender, obrigatoriamente, aos seguintes requisitos:

- a) apresentar cotação em separado para os ensaios de tipo;
- b) apresentar o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas, preenchido;
- c) apresentar os certificados dos ensaios de tipo relacionados na Tabela 4;
- d) apresentar os desenhos dos conectores.

Todos os ensaios de 6.1.1.c devem ser realizados por um dos seguintes órgãos laboratoriais:

- a) governamentais;
- b) credenciados pelo governo do país de origem;
- c) de entidades reconhecidas internacionalmente;
- d) do fornecedor, na presença do inspetor da CELG D.

Notas:

- 1) *No caso de licitações nas modalidades de pregão, os documentos técnicos relacionados neste item, são dispensados de apresentação juntamente com a proposta, mas, deverão ser entregues pelo primeiro colocado imediatamente após a licitação, para análise técnica por parte da CELG D. Caso haja desclassificação técnica deste, os demais participantes deverão apresentar a referida documentação de acordo com a solicitação da CELG D.*
- 2) *Os ensaios de tipo devem ter seus resultados devidamente comprovados através de cópias autenticadas dos certificados de ensaios emitidos por órgão oficial ou instituição internacionalmente reconhecida, reservando-se a CELG D, o direito de desconsiderar documentos que não cumprirem este requisito.*

Para fabricantes cujos relatórios do item 6.1.1.c já tenham sido aprovados pela CELG D, para conectores de mesmo projeto que os ofertados, não é necessária a reapresentação dos mesmos. Nesse caso, o fabricante deve informar os números dos relatórios.

6.2 Desenho Técnico a Ser Apresentado Juntamente com a Proposta

Junto com a proposta para fornecimento, o proponente deverá apresentar uma cópia do desenho dimensional contendo tipo e código do fabricante.

6.3 Aprovação de Protótipos

O fabricante deve submeter à aprovação da CELG D, quando solicitado, protótipos nos seguintes casos:

- a) fabricantes que estejam se cadastrando ou recadastrando na CELG D;
- b) fabricantes que já tenham protótipo aprovado pela CELG D e cujo projeto tenha sido alterado.

Nota:

Todos os custos decorrentes da aprovação dos protótipos correrão por conta do fabricante.

O prazo mínimo para apreciação dos protótipos será de 30 dias, a contar da data de recebimento pela CELG D.

Para cada protótipo a ser encaminhado à CELG D o fabricante deve apresentar:

- a) o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas, clara e totalmente preenchido, acompanhado de seus documentos complementares;
- b) todos os relatórios constantes do item 6.1.1.c acompanhado do desenho do conector.

Toda e qualquer divergência entre o equipamento especificado e o protótipo, bem como os motivos dessas divergências, devem ser claramente expostos no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas e no Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

6.4 Documentos Complementares

- a) Esquema de tratamento das superfícies metálicas.
- b) Plano de inspeção e testes.
- c) Cronograma de fabricação.

ANEXO A – TABELAS

TABELA 1

FAIXAS DE DERIVAÇÃO DO CONECTOR TIPO PERFURAÇÃO PARA REDE AÉREA E CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO

Item	Código CELG D	Condutores		Condutores de Ensaio		Corrente de Curto-Circuito (A)
		Principal (mm ²)	Derivação (mm ²)	Principal (mm ²)	Derivação (mm ²)	
1	43700	35 - 70	1,5	35	1,5	240
2	43714	16 - 70	6 - 35	35	35	3500
3	43715	35 - 120	35 - 120	120	120	12000

TABELA 2

FAIXAS DE DERIVAÇÃO DO CONECTOR TIPO PERFURAÇÃO PARA REDE SUBTERRÂNEA E CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO

Item	Código CELG D	Condutores		Condutores de Ensaio		Corrente de Curto-Circuito (A)
		Principal (mm ²)	Derivação (mm ²)	Principal (mm ²)	Derivação (mm ²)	
1	44982	16 - 95	6 - 25	25	25	2500
2	44779	35 - 150	10 - 35	35	35	3500
3	44582	95 - 240	16 - 50	50	50	5000
4	44983	6 - 95	1,5 - 16	16	16	1600

TABELA 3

CORRENTES PARA O ENSAIO DE AQUECIMENTO

Seção Nominal (mm ²)	Rede Aérea		Rede Subterrânea	
	Corrente (A) (5)		Corrente (A) (6)	
	Cobre	Alumínio	Cobre	Alumínio
1,5	22	-	26	-
6	63	-	56	-
10	85	65	73	-
16	112	86	95	73
25	148	115	-	-
35	185	142	146	112
50	-	-	173	132
70	281	218	-	-
95	-	-	252	193
120	405	315	-	-
240	-	-	419	322

Notas:

- 1) As correntes indicadas correspondem a uma elevação de temperatura do condutor de 30°C sobre uma temperatura ambiente de 40°C, medida após estabilização da mesma, em local abrigado.
- 2) Os valores de corrente estão calculados com base na condutividade 98% IACS para o cobre e 61 % IACS para o alumínio, a 20°C.
- 3) A velocidade do vento para o dimensionamento da corrente foi considerada em 0,55 km/h, à qual corresponde o efeito da convecção vertical natural, causado pelo aquecimento do condutor, dentro do laboratório.
- 4) O fator de emissividade superficial para condutores novos foi definido em 0,35;
- 5) Conforme ABNT NBR 8182;
- 6) Conforme ABNT NBR 5410 e ABNT NBR 7287.

TABELA 4

RELAÇÃO DOS ENSAIOS DE RECEBIMENTO E TIPO

Item	Descrição do Ensaio	Conector Tipo Perfuração	
		Recebimento	Tipo
1	Inspeção Visual	X	-
2	Verificação Dimensional	X	-
3	Ensaio Mecânicos		
3.1	Resistência Mecânica e Aplicação do Parafuso Limitador de Torque	X	-
4	Verificação da Espessura da Camada de Estanho	X	-
5	Intemperismo Artificial	-	X
6	Ensaio Elétricos		
6.1	Aquecimento	-	X
6.2	Tensão Aplicada com Imersão em Água	X	-
6.3	Ciclos Térmicos e Curtos-Circuitos	-	X
7	Corrosão por Exposição à Nevoa Salina ou ao Dióxido de Enxofre	-	X

TABELA 5

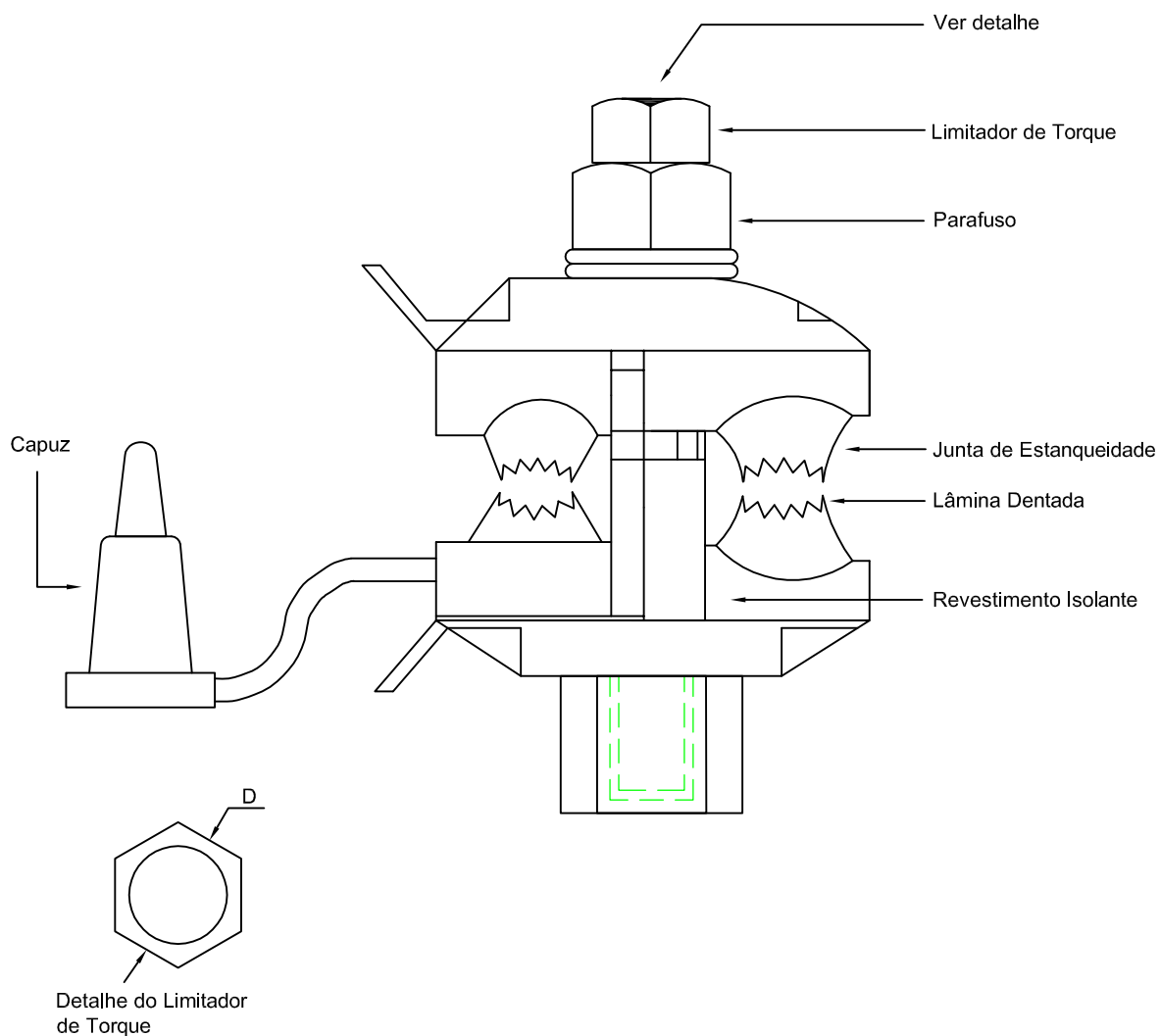
PLANO DE AMOSTRAGEM E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO

Tamanho do lote	Inspeção visual Inspeção dimensional				Resistência mecânica Tensão aplicada c/ imersão em água Estanhagem			
	Amostragem dupla Nível de inspeção II NQA 1%				Amostragem dupla 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 1200	1 ^a	50	0	3	-	8	0	1
	2 ^a	50	3	4				
1201 a 3200	1 ^a	80	1	4	-	8	0	1
	2 ^a	80	3	4				
3201 a 10000	1 ^a	125	2	5	1 ^a	20	0	2
	2 ^a	125	6	7	2 ^a	20	1	2
10001 a 35000	1 ^a	200	3	7	1 ^a	20	0	2
	2 ^a	200	8	9	2 ^a	20	1	2

Notas:

- 1) *Ac – número de conectores defeituosos que ainda permite aceitar o lote, Re – número de conectores defeituosos que implica a rejeição do lote.*
- 2) *Para a amostragem dupla ensaiar um número inicial de unidades igual ao da primeira amostra obtida na tabela. Se o número de unidades defeituosas encontradas estiver compreendido entre Ac e Re (excluindo estes valores), deve-se ensaiar a segunda amostra. O total de unidades defeituosas, encontradas após ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.*
- 3) *Plano de amostragem conforme ABNT NBR 5426.*

ANEXO B DESENHO 1

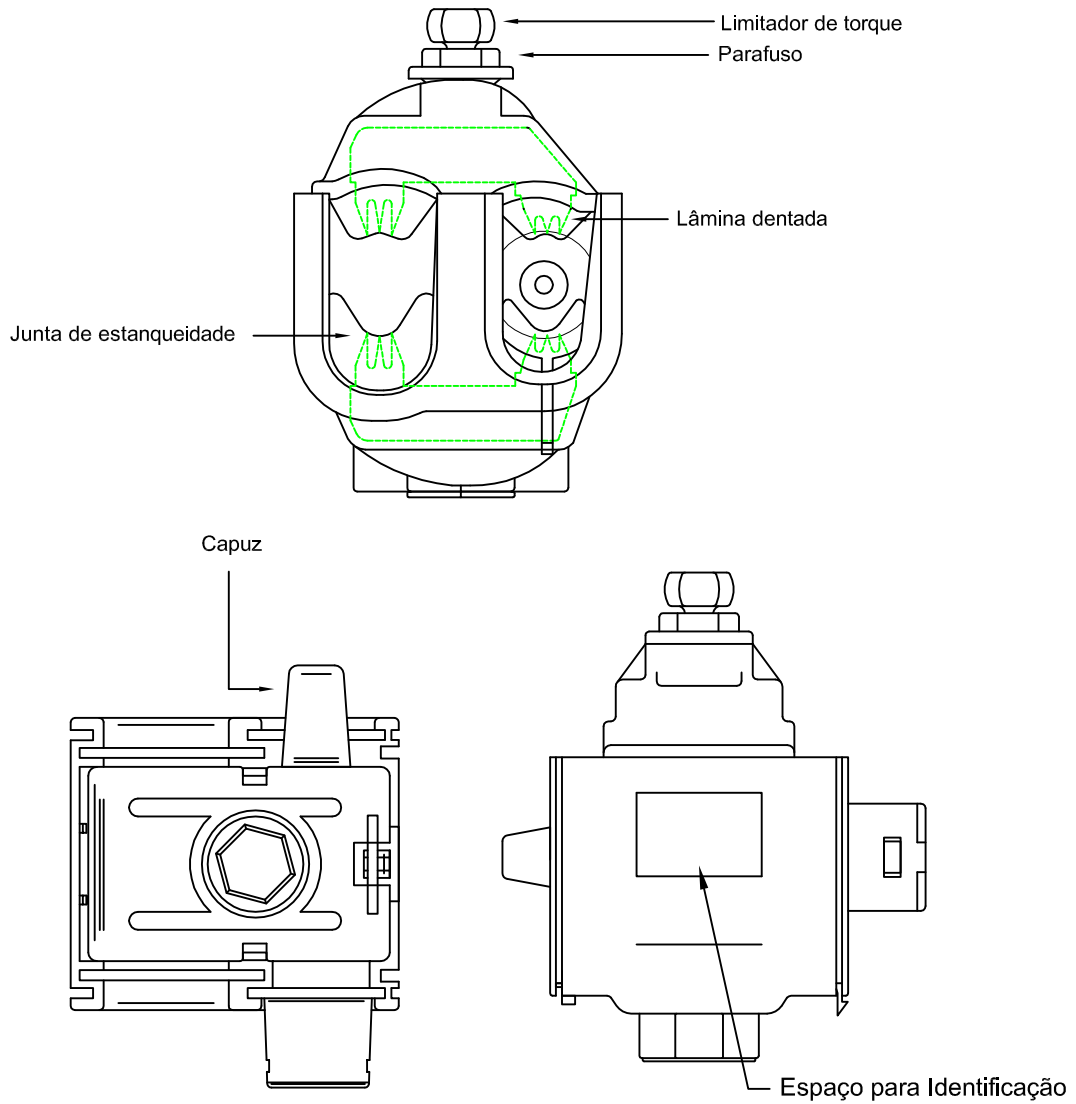


NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) O desenho acima é de caráter ilustrativo, de forma que pode haver variações, desde que mantenha as características eletromecânicas descritas na presente norma.


	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			CONECTOR TIPO PERFURAÇÃO PARA A REDE AÉREA		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/15			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	NORMA: NTC-56	REF.:	21	

DESENHO 2



NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) O desenho acima é de caráter ilustrativo, de forma que pode haver variações, desde que mantenha as características eletromecânicas descritas na presente norma.
- 3) O capuz de isolamento para o condutor derivação deve ser incorporado à derivação de forma imperdível.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			CONECTOR TIPO PERFURAÇÃO PARA A REDE SUBTERRÂNEA		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/15			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	NORMA: NTC-56	REF.:	22	

ANEXO C

QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

Nome do fabricante: _____

Número da licitação: _____

Número da proposta: _____

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE CARACTERÍSTICA
1.	Tipo/modelo do conector	
2.	Norma aplicável	
3.	Dimensões do conector	
3.1	Comprimento	mm
3.2	Largura	mm
3.3	Espessura	mm
4.	Massa aproximada	kg
5.	Seção dos condutores aplicáveis	
5.1	máxima do condutor principal	mm ²
5.2	mínima do condutor principal	mm ²
5.3	máxima do condutor derivação	mm ²
5.4	mínima do condutor derivação	mm ²
6.	Torque de ruptura do parafuso limitador	N.m
7.	Materiais usados na fabricação do conector	
7.1	Lâminas	
7.2	Corpo isolante	
7.3	Parafuso	
8.	Grau de proteção IP	
9.	Espessura mínima da camada de estanho	µm
10.	Condutividade mínima da liga metálica a 20°C	% IACS
11.	Porcentagem máxima de zinco nas ligas de cobre	%
12.	Anexar relatório dos ensaios relacionados abaixo, realizados em laboratório oficial ou na presença do inspetor da CELG D:	
12.1	Inspeção visual	
12.2	Verificação dimensional	
12.3	Resistência mecânica e aplicação do parafuso limitador de torque	
12.4	Intemperismo artificial	
12.5	Aquecimento	
12.6	Tensão aplicada com imersão em água	
12.7	Ciclos térmicos e curtos-circuitos	
12.8	Corrosão por exposição à nevoa salina ou ao dióxido de enxofre	

ANEXO D**COTAÇÃO DE ENSAIOS DE TIPO**

Nome do Fabricante: _____

Nº da Licitação: _____

Nº da Proposta: _____

ITEM	ENSAIO	PREÇO (R\$)
1	Intemperismo artificial	
2	Ciclos térmicos e curtos-circuitos	
3	Corrosão por exposição à nevoa salina ou ao dióxido de enxofre	
4	Aquecimento	
	TOTAL	

ANEXO E**QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES**

Nome do Fabricante: _____

N° da Licitação: _____

N° da Proposta: _____

REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESVIOS E EXCEÇÕES

ALTERAÇÕES NA NTC-56

Item	Data	Item da norma	Revisão	Alteração
1	SET/14	1	1	Objetivo
2		2		Normas e Documentos Complementares
3		3		Terminologia e Definições
4		4		Condições Gerais
5		4.1		Condições do Local de Instalação
6		4.2		Materiais e Acabamento
7		4.3		Detalhes de Construção e Instalação
8		4.6		Acondicionamento
9		4.7		Linguagens e Unidades de Medida
10		5		Inspeção e Ensaaios
11		5.4.9		Verificação da Espessura da Camada de Estanto
12		6		Apresentação de Proposta, Aprovação de documentos e de Protótipos
13		6.1		Generalidades
14		6.2		Desenho Técnico a Ser Apresentado Juntamente com a Proposta
15		6.3		Aprovação de Protótipos
16		6.4		Documentos Complementares
17		TABELA 1		Foi inserido o código CELG D para os conectores tipo perfuração para rede aérea.
18		TABELA 2		Foi inserida a tabela com os conectores tipo perfuração para rede subterrânea.
19		TABELA 3		Foram inseridos os valores de corrente para o ensaio de aquecimento.
20		TABELA 5		A tabela foi atualizada com os tipos de ensaios.

1	OUT/14	4.3	2	Foi alterada a definição da cor dos conectores para rede subterrânea.
2				Foi definido o grau de proteção IP dos conectores para rede subterrânea.
3		DESENHO 1		Foi inserida a Nota 3.
4		ANEXO C		Foi inserido o item 8.

1	JUN/15	5.4.3	3	Foi modificado o tamanho do condutor que deve sobressair para além da borda da canaleta de contato do conector.
2		5.4.6		Foi modificado o comprimento dos condutores que deverão ser utilizados no ensaio.
3		TABELA 4		O ensaio de aquecimento foi classificado como ensaio de tipo.
4		TABELA 5		Foi modificado o tipo de amostragem para o ensaio de resistência mecânica.
5		DESENHO 2		Foi inserido o desenho do conector tipo perfuração para a rede subterrânea.
6		ANEXO D		Foi inserido o ensaio de aquecimento.