



NORMA TÉCNICA CELG D

Acessórios Poliméricos para Redes Aéreas de Distribuição

Especificação e Padronização

**NTC-23
Revisão 2**

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

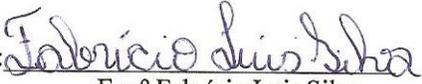
SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

NTC-23
Acessórios Poliméricos para Redes
Aéreas de Distribuição

Especificação e Padronização

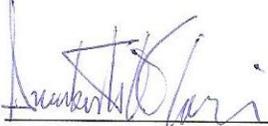
Revisão 2

ELABORAÇÃO: Engº Gerson Tertuliano
Tec. Charles Pacheco Alves

SUPERVISÃO: 
Engº Fabrício Luis Silva
DP-SNT

APROV: 
Engº Luiz Flávio N. Rodrigues
DP-DPTN

APROV: 
Engº José Divino de Sousa Santos
DP-SPSE

APROV.: 
Engº Humberto Eustáquio T. Corrêa
DP

DATA: JUN/13

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	OBJETIVO	1
2.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	2
3.	DEFINIÇÕES	4
4.	CONDIÇÕES GERAIS	6
4.1	Identificação	6
4.2	Acondicionamento	6
4.3	Condições de Utilização	6
4.4	Garantia	6
4.5	Aprovação de Protótipos	7
4.6	Apresentação de Documentação para Aprovação de Protótipos	7
4.7	Apresentação de Proposta	7
5.	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	8
5.1	Material e Dimensões	8
5.2	Características Elétricas e Mecânicas	8
5.3	Acabamento	8
5.4	Requisitos Físicos do Composto	8
6.	INSPEÇÃO E ENSAIOS	9
6.1	Generalidades	9
6.2	Classificação dos Ensaios	11
6.3	Ensaios de Rotina	11
6.4	Ensaios de Tipo	12
6.5	Ensaios de Recebimento	13
6.6	Relatórios de Ensaios	13
6.7	Aceitação e Rejeição	14
ANEXO A	TABELAS	15
TABELA 1	REQUISITOS FÍSICOS DO COMPOSTO	15
TABELA 2	ENSAIOS DE TIPO E RECEBIMENTO	17
TABELA 3	PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA O ENSAIO DE INSPEÇÃO GERAL E VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL	18
TABELA 4	PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA O ENSAIO DE RECEBIMENTO	19
ANEXO B	DESENHOS	20
DESENHO 1	ANEL DE AMARRAÇÃO ELASTOMÉRICO	20
DESENHO 2	BRAÇADEIRA PLÁSTICA REUTILIZÁVEL	21
DESENHO 3	BRAÇO ANTIBALANÇO	22
DESENHO 4	CAPA PARA CONECTOR CUNHA	23

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
DESENHO 4-A	CAPA PARA CONECTOR CUNHA	24
DESENHO 5	CAPA PROTETORA PARA CONECTOR ESTRIBO E GRAMPO DE LINHA VIVA	25
DESENHO 6	COBERTURA DE CONEXÃO PARA CABO COBERTO – MANTA	26
DESENHO 7	COBERTURA DE EMENDA PARA CABO COBERTO	27
DESENHO 8	ESPAÇADOR LOSANGULAR	28
DESENHO 9	ESPAÇADOR LOSANGULAR COM TRAVAS	29
DESENHO 10	ENSAIO NO ESPAÇADOR LOSANGULAR	30
DESENHO 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO COBERTO	31
DESENHO 11-A	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO COBERTO	32
DESENHO 12	PROTETOR DE BUCHA	33
DESENHO 13	PROTETOR DE PARA-RAIOS	34
DESENHO 14	SEPARADOR – REDE COMPACTA	35
DESENHO 14-A	SEPARADOR – REDE COMPACTA	36
DESENHO 15	SEPARADOR – REDE SECUNDÁRIA	37
ANEXO C	PREPARAÇÃO DE CORPOS-DE-PROVA PARA ENSAIOS DO COMPOSTO A PARTIR DO PRODUTO ACABADO	38
ANEXO D	QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS	40
ANEXO E	QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES	42
ANEXO F	COTAÇÃO DE ENSAIOS DE TIPO DO PRODUTO ACABADO	43

1. OBJETIVO

Esta norma padroniza formatos, dimensões, tolerâncias e resistências mecânicas, bem como especifica os requisitos mínimos dos acessórios poliméricos utilizados em redes aéreas de distribuição de energia elétrica com tensões até 36,2 kV.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

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

ABNT NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento.
ABNT NBR 5456	Eletricidade geral - Terminologia.
ABNT NBR 5460	Sistemas elétricos de potência - Terminologia.
ABNT NBR 6323	Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação.
ABNT NBR 7307	Fios e cabos elétricos - Ensaio de fragilização.
ABNT NBR 10296	Material isolante elétrico - Avaliação da resistência ao trilhamento elétrico e erosão sob severas condições ambientais - Método de ensaio.
ABNT NBR 11873	Cabos cobertos com material polimérico para redes de distribuição aérea de energia elétrica fixados em espaçadores, em tensões de 13,8 kV a 34,5 kV.
ABNT NBR 13977	Cabos ópticos - Determinação do tempo de indução oxidativa (OIT) - Método de ensaio.
ABNT NBR 16094	Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Especificação.
ABNT NBR 16095	Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Padronização.
ABNT NBR IEC 60060-1	Técnicas de ensaios elétricos de alta-tensão.
ABNT NBR NM IEC 60811-1-1	Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas.
ABNT NBR NM IEC 60811-1-2	Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico.
ABNT NBR NM IEC 60811-1-3	Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 3: Métodos para a determinação da densidade de massa - Ensaios de absorção de água - Ensaio de retração.
ABNT NBR NM IEC 60811-4-1	Métodos de ensaios comuns para materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 4: Métodos específicos para os compostos de polietileno e polipropileno - Capítulo 1: Resistência à fissuração por ação de tensões ambientais - Ensaio de enrolamento após envelhecimento térmico no ar - Medição do índice de fluidez - Determinação do teor de negro-de-fumo e/ou de carga mineral em polietileno

ASTM D150	Standard Test Methods for AC Loss Characteristics and Permittivity (Dielectric Constant) of Solid Electrical Insulation.
ASTM D412	Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers Tension.
ASTM D573	Standard Test Methods for Rubber Deterioration in an Air Oven.
ASTM D1693	Standard Test Method for Environmental Stress Cracking of Ethylene Plastics.
ASTM D2240	Standard Test Method for Rubber Property Durometer Hardness.
ASTM D3418	Standard Test Method for Transition Temperatures and Enthalpies of Fusion and Crystallization of Polymers by Differential Scanning Calorimetry.
ASTM E204	Standard practices for identification of material by infrared absorption spectroscopy using the ASTM coded band and chemical classification index
ASTM E1640	Standard Test Method for Assignment of the Glass Transition Temperature by Dynamic Mechanical Analysis.
ASTM E2009	Standard Test Method for Oxidation Onset Temperature of Hydrocarbons by Differential Scanning Calorimetry.
ASTM G155-05a	Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non Metallic Materials.

Notas:

- 1) *Poderão ser aceitas propostas para acessórios poliméricos fabricados através de normas diferentes das listadas, desde que 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) *Esta norma foi baseada nos seguintes documentos:*
 - *ABNT NBR 16094 - Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Especificação.*
 - *ABNT NBR 16095 - Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Padronização.*

3. DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta norma estão definidos nas normas da ABNT: NBR 5456, NBR 5460, NBR 6936 e NBR 16094 e os seguintes:

Anel de Amarração

Acessório utilizado para fixação dos condutores fase e mensageiro nos espaçadores ou isoladores tipo pino polimérico.

Berço

Partes dos espaçadores e separadores cuja função é acomodar e sustentar os condutores fase e mensageiro.

Braço Antibalanco

Acessório de material polimérico cuja função é a redução da vibração mecânica das redes compactas.

Capa para Conector Cunha

Acessório de material polimérico para proteção da conexão de derivação.

Cobertura de Conexão para Cabo Coberto

Acessório de material polimérico utilizado sobre as emendas ou conectores para reconstituição das características do cabo coberto.

Cobertura Protetora de Estribo, Conector e Conector de Derivação de Linha Viva

Acessório de material polimérico apropriado para a proteção dos componentes energizados na derivação com estribo e conector de derivação de linha viva, podendo ser instalado e retirado por vara de manobra.

Distância Mínima Superficial

Menor distância medida ao longo do contorno da superfície da peça entre dois condutores ou entre condutor e mensageiro.

Espaçador

Acessório de material polimérico com formato losangular, cuja função é a sustentação e separação dos cabos cobertos da rede compacta, ao longo do vão, mantendo o nível de isolamento elétrica da mesma.

Erosão

Degradação irreversível e não condutiva da superfície do material polimérico que ocorre por perda de material, podendo ser uniforme, localizada ou ramificada.

Fissura

Microfratura superficial com profundidade entre 0,01 e 0,1 mm.

Grampo de Ancoragem para Cabo Coberto

Acessório utilizado para a ancoragem do cabo coberto em fim de linha, derivação e ângulos.

Poros

Vazios internos de forma arredondada, agrupados ou não.

Protetor de Bucha

Acessório de material polimérico utilizado para proteção das partes energizadas de buchas de equipamentos.

Protetor de Para-Raios

Acessório de material polimérico utilizado para proteção das partes energizadas de pára-raios.

Rachadura (Cracking)

Também conhecida como trinca e que representa qualquer fratura superficial com profundidade superior a 0,1 mm.

Trilhamento Elétrico (Tracking)

Degradação irreversível do material polimérico provocada pela formação de caminhos que se iniciam e desenvolvem na superfície de um material isolante, sendo propício a conduzir corrente elétrica por esses caminhos, mesmo quando secos.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Identificação

Os acessórios poliméricos devem ser identificados de modo legível e indelével, na superfície externa, com as informações gravadas em alto relevo, no mínimo, com as seguintes informações:

- a) nome e/ou marca do fabricante;
- b) mês e ano de fabricação;
- c) tensão máxima de operação (quando aplicável);
- d) identificação do cabo aplicável (quando for o caso).

4.2 Acondicionamento

Os materiais devem ser acondicionados:

- a) de modo adequado ao meio de transporte e ao manuseio;
- b) em caixas de papelão, obedecidos os limites de massa e dimensões fixados pela CELG D;
- c) de modo que os volumes não fiquem em contato direto com o solo, devendo para isso utilizar paletes, obedecendo ao empilhamento máximo;
- d) em volumes marcados de forma legível e indelével, no mínimo, com as seguintes informações:
 - nome e/ou marca comercial do fabricante;
 - identificação completa do conteúdo (tipo e quantidade);
 - massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
 - quantidade;
 - dados da CELG D (nome, endereço, etc.);
 - número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
 - número da nota fiscal.

4.3 Condições de Utilização

Os materiais serão utilizados em locais com as seguintes características:

- temperatura ambiente variando entre 0 e 45°C;
- altitude máxima 1000 m;
- umidade relativa do ar até 100%;
- precipitação pluviométrica média anual entre 1500 e 3000 mm;
- nível de radiação solar 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;
- contato intermitente com árvores e outros objetos;
- contato permanente com condutores operando a 90°C;
- os materiais deverão operar em sistemas elétricos submetidos a corrente de curto circuito simétrica com valor eficaz 10 kA.

4.4 Garantia

A garantia mínima deve ser de trinta e seis meses, a partir da data de fabricação, ou vinte e quatro meses após a data de início de utilização; prevalecendo o prazo

referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de projeto, fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem qualquer tipo de defeito ou deixem de atender aos requisitos exigidos pela CELG D, um novo período de garantia de dezoito 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 materiais comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, incidirão sobre o último.

Se o defeito for motivado por falha de projeto, fabricação ou utilização de materiais com qualidade inferior, todos os custos daí decorrentes, independente do material estar ou não dentro do período de garantia, serão imputados ao fornecedor.

4.5 Aprovação de Protótipos

O fabricante deve submeter previamente à aprovação da CELG D protótipos nos seguintes casos:

- a) primeiro fornecimento desses materiais à CELG D;
- b) protótipo já aprovado e cujo projeto tenha sido alterado;
- c) protótipo que tenha sido reprovado total ou parcialmente;
- d) quando solicitado.

4.6 Apresentação de Documentação para Aprovação de Protótipos

O fabricante deverá apresentar para aprovação, além da amostra do assessorio, os documentos técnicos relacionados a seguir:

- desenho detalhado de cada material contendo: tipo e código do fabricante, vistas principais com identificação e localização de todos os componentes, dimensões, cortes, detalhes e distância de escoamento;
- Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas preenchido, por assessorio;
- cópia dos ensaios previstos nas Tabelas 1 e 2 do anexo A.

Notas:

- 1) *O prazo para avaliação do produto será de 15 dias da entrega de toda documentação.*
- 2) *Entende-se por laboratório oficial os seguintes: laboratórios governamentais; credenciados pelo governo do país de origem; laboratórios de entidades reconhecidas internacionalmente; laboratórios do fornecedor, e neste caso, na presença de inspetor da CELG D.*

4.7 Apresentação de Proposta

O proponente deverá apresentar sob pena de desclassificação toda a documentação exigida no edital de licitação.

5. CONDICÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material e Dimensões

Os acessórios poliméricos consistem em uma peça monobloco, moldada em polietileno de alta densidade ou outro material diferente dos indicados nesta norma desde que atenda as características físicas, elétricas e mecânicas comprovadas através de ensaios.

A utilização de acessórios poliméricos considerados isolantes deve estar de acordo com os critérios de poluição estabelecidos na ABNT IEC/TR 60815.

Os acessórios poliméricos devem conter sistema de termo e fotoestabilização e devem conter teores de carga uniformes em toda sua extensão.

Os materiais devem possuir formato e dimensões conforme desenhos contidos nesta norma.

Espaçadores, separadores e amarrações devem permitir a fixação de condutores fase com diâmetro até 30 mm, e cabo mensageiro com diâmetro até 15 mm.

Os desenhos formatos e dimensões apresentadas são orientativos e pequenas variações no formato são permitidas, desde que atendam as cotas e características elétricas, físicas e mecânicas indicadas.

A definição dos ensaios de tipo, recebimento e rotina, aplicáveis para cada acessório polimérico estão indicados na Tabela 2.

5.2 Características Elétricas e Mecânicas

Os acessórios poliméricos devem ser projetados para suportar os valores das solicitações elétricas e mecânicas constantes nos respectivos desenhos do Anexo B.

5.3 Acabamento

Os acessórios poliméricos devem ter superfícies lisas e uniformes, não devendo apresentar rebarbas, bolhas, asperezas, fissuras ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.

O espaçador e o separador devem ser de coloração preferencialmente clara, visando facilitar as inspeções de campo.

5.4 Requisitos Físicos do Composto

Os requisitos físicos do composto estão relacionados na Tabela 1.

6. INSPEÇÃO E ENSAIOS

6.1 Generalidades

- a) Os acessórios poliméricos 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 esta 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 estarão prontos para inspeção final.
- b) A CELG D reserva-se o direito de inspecionar e testar os acessórios poliméricos 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 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) Os ensaios de tipo, previstos na Tabelas 2 , deverão ser realizados em acessórios acabados, de cada modelo a ser fornecido, de acordo com o estabelecido no CFM, em um protótipo, ou deverão ser apresentados, juntamente com a proposta, certificados desses ensaios, realizados previamente em acessórios idênticos aos ofertados.
- d) 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, sendo 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 materiais especificados.
- e) 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.
- f) 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.
- g) 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.

- h) A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
- não exime o fabricante da responsabilidade em fornecer os equipamentos de acordo com os requisitos desta norma;
 - não invalida qualquer reclamação posterior da CELG D a respeito da qualidade do equipamento e/ou fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Havendo qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

- i) Após a inspeção 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.

- j) Todas as unidades do produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por outras novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CELG D.

- k) Nenhuma modificação nos acessórios 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.

- l) A CELG D poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os acessórios estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

- m) Para efeito de inspeção, os acessórios 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 do equipamento nas datas previstas, ou tornar evidente que o fabricante não será capaz de satisfazer às exigências estabelecidas nesta especificação, à 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.

- n) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

- o) A CELG D reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse aspecto, as despesas serão de responsabilidade da mesma, caso

as unidades ensaiadas sejam aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, incidirão sobre o fabricante.

p) 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 o equipamento não estiver pronto;
- o laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas e até g;
- o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- for necessário reinspecionar o material por motivo de recusa;
- os ensaios forem realizados fora do território brasileiro.

6.2 Classificação dos Ensaios

6.2.1 Ensaios nos Compostos

Os ensaios nos compostos estão indicados na Tabela 1 e destinam-se a identificar e avaliar as propriedades e as características relevantes dos materiais utilizados na fabricação dos acessórios poliméricos padronizados nesta norma.

6.2.1.1 Descrição dos Ensaios nos Compostos

Os procedimentos, amostragens e critérios de aprovação dos ensaios nos compostos, bem como as normas aplicáveis, estão descritos na ABNT NBR 16094.

6.2.2 Ensaios nos Acessórios Poliméricos

Estes ensaios estão divididos em três grupos, a saber:

- ensaios de rotina;
- ensaios de recebimento;
- ensaios de tipo.

6.2.3 Inspeção Geral

Antes de serem iniciados os ensaios de tipo ou recebimento, o inspetor deve proceder uma inspeção geral no lote em fornecimento, verificando:

- identificação, conforme item 4.1;
- acondicionamento, conforme item 4.2;
- acabamento, conforme item 5.3.

6.3 Ensaios de Rotina

Os ensaios de rotina são aqueles executados em fábrica, durante o processo produtivo, cabendo à CELG D o direito de designar um inspetor para acompanhá-los.

Nota:

Todos os ensaios de rotina, recebimento e tipo devem ser executados em conformidade com o previsto nesta norma, bem como nas da ABNT indicadas.

6.3.1 Inspeção Visual

- a) Identificação conforme item 4.1;
- b) Acondicionamento, conforme item 4.2;
- c) Acabamento, conforme item 5.3.

As partes isolantes não podem apresentar defeitos superficiais, como dobras, lascas, pequenos orifícios etc., prejudiciais ao desempenho satisfatório, quando em operação.

A amostragem deve estar de acordo com a Tabela 3.

6.3.2 Inspeção Dimensional

Deverá ser verificado se as dimensões dos acessórios poliméricos estão de acordo com os respectivos desenhos padronizados nesta norma, com atenção especial às dimensões que afetam a intercambialidade no caso de tolerâncias especiais terem sido empregadas, como por exemplo, altura e dimensões dos furos.

A medida da distância de escoamento deve ser relacionada com as dimensões e tolerâncias do projeto, conforme definidas no desenho específico do acessório. Quando a distância de escoamento é especificada como mínima, a tolerância é zero.

Se, ao medir a distância de escoamento durante um ensaio de recebimento, o valor medido exceder o valor especificado por uma fração superior à tolerância, o lote pode ser aceito mediante acordo com a CELG D.

A amostragem deve estar de acordo com a Tabela 3.

6.4 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo nos acessórios poliméricos destinam-se a verificar as suas características principais, que dependem principalmente de seu projeto, materiais, método de fabricação, formato e dimensões. Eles são executados em uma amostragem definida e devem ser repetidos sempre que o material, o projeto ou o processo de fabricação for modificado.

Os ensaios de tipo estão relacionados na Tabela 2 e são os seguintes:

- a) inspeção visual;
- b) verificação dimensional;
- c) resistência à tração de curta duração com envelhecimento;
- d) resistência a tração de longa duração;
- e) resistência à tração de escorregamento;
- f) resistência à compressão de curta duração com envelhecimento;

- g) resistência à carga lateral de flexão de curta duração com envelhecimento;
- h) resistência à carga lateral de flexão de longa duração;
- i) resistência a torção;
- j) abertura e fechamento com envelhecimento;
- k) resistência ao impacto;
- l) tensão suportável à frequência industrial sob chuva;
- m) tensão suportável de impulso atmosférico a seco;
- n) tensão aplicada sob água;
- o) radiografia digitalizada ou computadorizada;
- p) compatibilidade dielétrica;
- q) curto-circuito.

A descrição, amostragem e critério de aprovação estão descritos na ABNT NBR 16094 e nas normas nela citadas.

6.5 Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os seguintes:

- a) inspeção visual;
- b) verificação dimensional;
- c) resistência ao trilhamento elétrico;
- d) resistência à tração de curta duração;
- e) resistência à compressão de curta duração;
- f) resistência à carga lateral de flexão de curta duração;
- g) resistência ao impacto;
- h) medição da densidade;
- i) fiação;
- j) resistência à tração de escorregamento;
- k) tensão aplicada sob água;
- l) abertura e fechamento.

A descrição dos ensaios de recebimento está definida na ABNT NBR 16094 e nas normas nela citadas.

A amostragem deve estar de acordo com a Tabela 4.

6.6 Relatórios de Ensaio

Devem constar do relatório de ensaio, no mínimo, as seguintes informações:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) identificação do laboratório de ensaio;
- c) tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- d) identificação completa do material ensaiado (desenho técnico com dimensões e referência comercial);
- e) relação, descrição e resultado dos ensaios executados e as respectivas normas utilizadas;
- f) certificado de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios dentro do prazo de validade;

- g) número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- h) data de início e de término de cada ensaio;
- i) nomes legíveis e assinaturas do representante do fabricante e inspetor da CELG D;
- j) data de emissão.

6.7 Aceitação e Rejeição

Os critérios de aceitação ou rejeição para os ensaios de recebimento de um lote são os estabelecidos nas Tabelas 3 e 4, para o produto acabado.

Para os demais ensaios, os critérios de aprovação além dos corpos-de-prova para os ensaios do composto estão previstos na norma ABNT NBR 16094.

A comutação do regime de inspeção ou qualquer outra consideração adicional deve ser feita de acordo com as recomendações das normas da ABNT: NBR 5426 e NBR 5427.

ANEXO A - TABELAS

TABELA 1

REQUISITOS FÍSICOS DO COMPOSTO

Norma a ser Utilizada no Ensaio	Ensaio	Requisitos				Unidade
		Poliétileno PEAD	Borracha de Silicone	Poliamida	EPR	
ABNT NBR NM IEC 60811-1-1 ASTM D412 (silicone)	Tensão de Ruptura sem Envelhecimento	≥ 21,5	≥ 7,0	≥ 100	≥ 4,2	MPa
	Alongamento à Ruptura sem Envelhecimento	≥ 300	≥ 300	≥ 3	≥ 200	%
	Velocidade de Puxamento das Garras	50	250	5	500 ± 50	mm/min
ABNT NBR NM IEC 60811-1-2 ASTM D573 (silicone)	Tensão de Ruptura após Envelhecimento em Estufa de ar	Variação máxima de ± 25% (a 110 ± 2°C)	Variação ≥ -5 (a 175 ± 3°C)	Variação máxima de ± 25% (a 110 ± 2°C)	Variação máxima de ± 25% (a 135 ± 3°C)	%
	Alongamento à Ruptura após Envelhecimento em Estufa de ar	Variação máxima de ± 25% (a 110 ± 2°C)	Variação de - 50 a 0 (175 ± 3°C)	-	-	%
ASTM G155	Tensão de Ruptura após Envelhecimento em Câmara de UV	Variação máx. de ± 25	Variação máx. de ± 25	Variação máx. de ± 25	Variação máx. de ± 25	%
	Alongamento à Ruptura após Envelhecimento em Câmara de UV	Variação máx. de ± 25	Variação máx. de ± 25	-	-	%
ABNT NBR 10296	Resistência ao Trilhamento e Erosão no Composto Novo	3,00	3,00	-	-	kV
	Resistência ao Trilhamento e Erosão no Composto Envelhecido	2,75	2,75	-	2,75	kV
ASTM D150	Permissividade Relativa	≤ 3	≤ 3	≤ 5,0	≤ 3	-

ABNT NBR NM IEC 60811-1-3	Absorção de Água Método Gravimétrico: - duração da imersão (h) - temperatura (°C) - variação máxima permissível de massa	168 85 ± 2 0,50	não aplicável	168 85 ± 2 6,00	168 85 ± 2 0,25	Horas °C %
ABNT NBR 7307	Temperatura de Fragilização	≤ - 15	≤ - 15	-	≤ - 15	°C
ABNT NBR NM IEC 60811-4-1	Resistência à Fissuração (48 h a 50°C)	72	-	-	-	h
ASTM D3418 ASTM E1640	Temperatura de Transição Vítrea	≤ - 15	≤ - 15	-	-	°C
ASTM E2009	Ensaio para Determinação da Temperatura de Oxidação	≥ 255	-	-	-	°C

Notas:

- 1) Os materiais apresentados nesta tabela são mais utilizados atualmente. Outros materiais podem ser aceitos, desde que seus valores correspondam aos requisitos físicos listados acima e sejam aprovados pela CELG D.
- 2) Os requisitos definidos para poliamida são aplicáveis em materiais que não tenham como característica principal ser isolantes.

TABELA 2

ENSAIOS DE TIPO E RECEBIMENTO

Ensaio		Acessórios										
		Anel de amarração	Braços antibalanco	Cobertura de conexão tipo cunha- Capa	Cobertura para cabo coberto - Manta	Cobertura para cabo coberto - Tubo	Cobertura para terminal de equipamentos	Cobertura protetora de estribo, conector e conector derivação de linha viva	Espaçador losangular	Grampo de ancoragem	Separador (Rede Compacta)	Separador (Rede BT)
Inspeção Geral		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Ensaio no composto	Verificação da Resistência ao Trilhamento e Erosão	T	T	T	T	T	T/R	-	T/R	-	T/R	T/R
	Permissividade Relativa	T	T	T	T	T	T	T/R	T/R	T	T	T
	Absorção de Água	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	Temperatura de Fragilização	T	-	-	-	-	T	T	T	-	T	T
	Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR)		T	-	-	-	T	T	T	-	T	T
	Determinação da Temperatura de Fusão	T	T	T	-	-	T	T	T	T	T	T
	Determinação da Temperatura de Oxidação	-	-	-	-	-	T	T	T	-	T	T
	Mecânicos do Composto antes e após Envelhecimento em Estufa de ar	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	Fissuração	-	-	-	-	-	T	T	T	-	T	T
	Mecânicos e Elétricos antes e após Envelhecimento em Câmara de UV	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	Dureza	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ensaio no produto acabado	Verificação Visual e Dimensional	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R
	Resistência à Tração (Curta Duração com Envelhecimento)	T	T	-	-	-	-	-	T	-	T	T
	Resistência à Tração de Escorregamento	-	-	-	-	-	-	-	-	T/R	-	-
	Resistência à Tração (Longa Duração)		-	-	-	-	-	-	T	-	T	T
	Resistência à Compressão de Curta Duração com Envelhecimento		T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Abertura e Fechamento com Envelhecimento	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-	-
	Resistência à Carga Lateral de Flexão de Curta Duração com Envelhecimento	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Resistência à Carga Lateral de Flexão de Longa Duração	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Resistência à Torção	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-
	Resistência ao Impacto	-	-	-	-	-	-	-	T/R	-	T/R	T/R

Ensaio no produto acabado	Tensão Suportável Nominal à Freqüência Industrial sob Chuva	-	-	T	-	-	-	-	T	-	T	T
	Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico a Seco	-	T	-	-	-	-	-	T	-	T	T
	Tensão Aplicada sob Água	-	-	T/R	T/R	-	-	-	-	-	-	-
	Radiografia Digitalizada ou Computadorizada	-	-	-	-	-	-	-	T	-	T	T
	Compatibilidade Dielétrica	T	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-
	Curto-circuito	T	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-
	Resistência à Tração de Curta Duração	R	R	-	-	-	-	-	R	R	R	R
	Resistência à Compressão de Curta Duração	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Resistência à Carga Lateral de Flexão de Curta Duração	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Medição de Densidade	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fatiação	-	-	-	-	-	-	-	R	-	R	R
	Abertura e Fechamento	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-

Nota:

T = ensaio de tipo

R = ensaio de recebimento

TABELA 3

PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA O ENSAIO DE INSPEÇÃO GERAL E VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL

Tamanho do Lote	Amostra Nível I NQA 2,5%		Ac	Re
	Sequência	Tamanho		
Até 150	-	5	0	1
151 a 500	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
501 a 1200	1ª	20	0	3
	2ª	20	3	4
1201 a 3200	1ª	32	1	4
	2ª	32	4	5
3201 a 10 000	1ª	50	2	5
	2ª	50	6	7

Notas:

1) *Amostragem dupla - regime de inspeção normal:*

Ac = número de unidades defeituosas que ainda permite aceitar o lote;

Re = número de unidades defeituosas que implica na rejeição do lote.

2) *Procedimento para amostragem dupla: ensaiar inicialmente, um número de unidades igual ao da primeira amostra obtida nesta tabela. Se o número de unidades defeituosas encontradas estiver compreendido entre Ac e Re (excluídos estes valores), recomenda-se que seja ensaiada a segunda amostra. O total de unidades encontradas, depois de ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior valor de Ac especificado, para permitir a aceitação do lote.*

TABELA 4

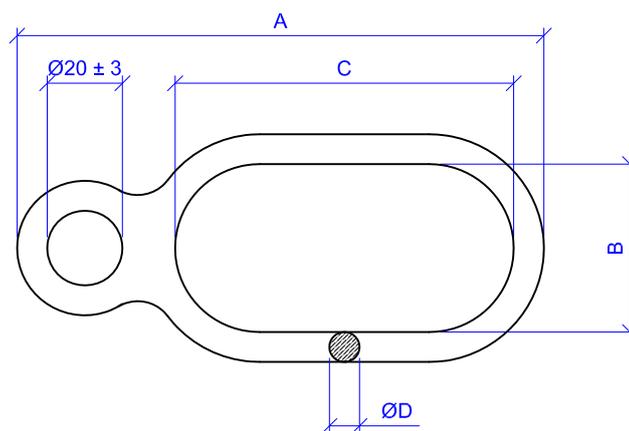
PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA O ENSAIO DE RECEBIMENTO

Tamanho do Lote	Ensaio Mecânico				Ensaio Elétrico, Densidade, Fatiagem e Abertura e Fechamento			
	Amostragem Nível S4 NQA 4,0%		Ac	Re	Amostra Nível S2 NQA 6,5%		Ac	Re
	Sequência	Tamanho			Sequência	Tamanho		
Até 90	-	3	0	1	-	2	0	1
91 a 150	1 ^a	8	0	2	1 ^a 2 ^a	5 5	0 1	2 2
151 a 500	2 ^a	8	1	2				
501 a 1200	1 ^a	13	0	3				
	2 ^a	13	3	4				
1201 a 10000	1 ^a	20	1	4				
	2 ^a	20	4	5				

Notas:

- 1) *Amostragem dupla - regime de inspeção normal:*
Ac = número de unidades defeituosas que ainda permite aceitar o lote;
Re = número de unidades defeituosas que implica na rejeição do lote.
- 2) *Procedimento para amostragem dupla: ensaiar inicialmente, um número de unidades igual ao da primeira amostra obtida nesta tabela. Se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluídos estes valores), recomenda-se que seja ensaiada a segunda amostra. O total de unidades encontradas, depois de ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior valor de Ac especificado, para permitir a aceitação do lote.*

ANEXO B DESENHO 1



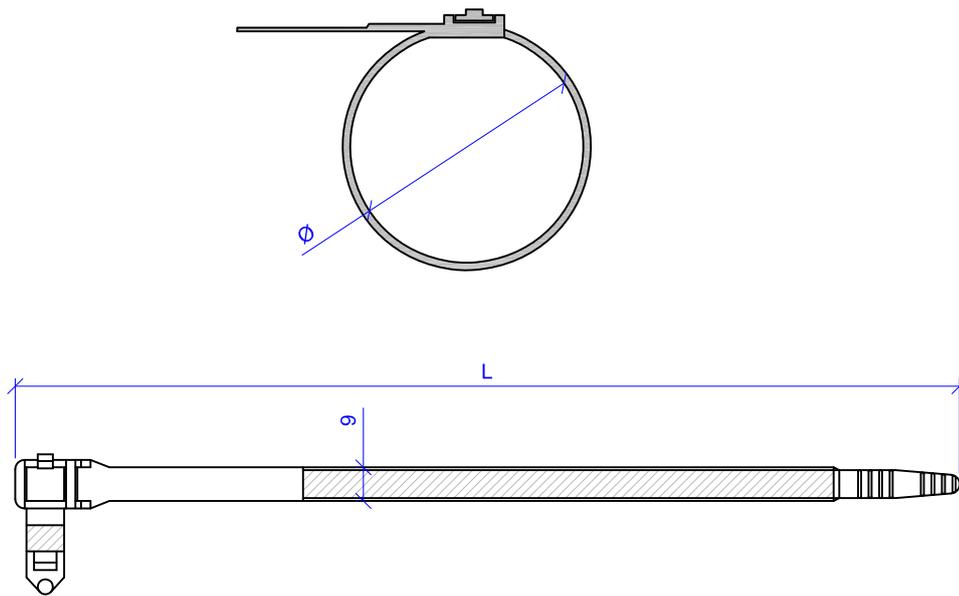
Item	Aplicação	Dimensões				Cor
		A	B	C	D	
1	Espaçador e separador	140 ± 10	45 ± 5	90 ± 5	8 ± 0,5	Cinza
2	Isolador 15 kV	160 ± 10	50 ± 5	110 ± 5	8 ± 0,5	
3	Isolador 36,2 kV	245 ± 10	60 ± 5	182 ± 5	10 ± 1,0	

NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho, tabela e especificação.
- 2) Material
Borracha de silicone resistente ao intemperismo e ao trilhamento elétrico.
- 3) Acabamento
Não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o desempenho.
- 4) Identificação
Deve ser adequadamente identificado, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo, com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo;
 - mês/ano de fabricação.
- 5) Utilização
Fixar o condutor ao isolador de pino, ao espaçador ou separador.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			ANEL DE AMARRAÇÃO ELASTOMÉRICO		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13			
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-23	REF.: A-01	20

DESENHO 2



Item	Ø (mm)		Resistência ao fechamento		L (mm)
	mínimo	máximo	Ø (mm)	daN	
1	10	42	40	35	188
2	20	62	40	35	251
3	20	92	40	35	341
4	74	220	85	35	762

NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho, tabela e especificação.
- 2) Material
Poliamida 6-6, preta.
- 3) Acabamento
A braçadeira não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.
- 4) Identificação
Cada braçadeira deve ser adequadamente identificada, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo, com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo;
 - mês/ano de fabricação.
- 5) Utilização
A braçadeira tem a função de fixar os condutores fase ao mensageiro da rede multiplexada.
- 6) Resistência às intempéries
Deve ser resistente aos raios ultravioleta, ozônio e às intempéries.
Temperatura de utilização de 0 a 90°C.



CELG DISTRIBUIÇÃO S/A

DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:
ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13
ELAB.: DP-SNT	SUBST.:	

**BRAÇADEIRA PLÁSTICA
REUTILIZÁVEL**

NORMA: NTC-23 REF.: 21

DESENHO 3

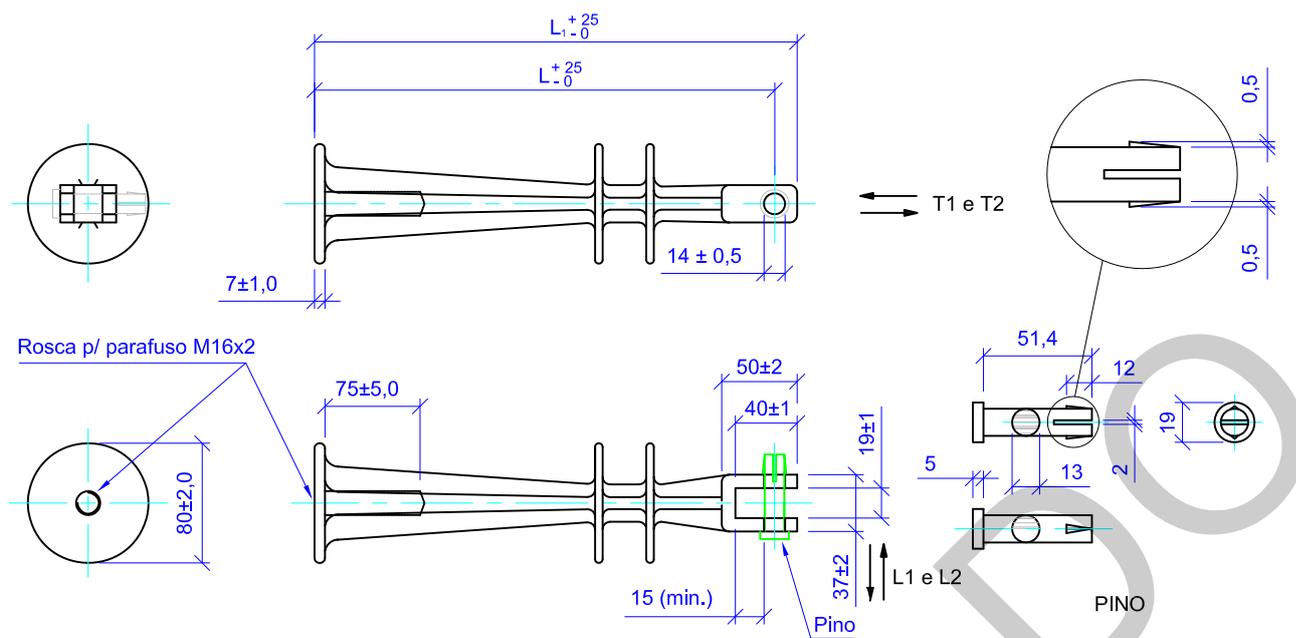


Tabela 1 - Comprimento do Braço Antibalanço

Comprimento (mm)	15 kV	36,2 kV
L1	305	565
L	290	550

Tabela 2 - Características Mecânicas do Braço Antibalanço

Item	Classe de Tensão (kV)	Distância de escoamento Mínima (mm)	Tração de Compressão sem Ruptura (daN)	Esforço Lateral sem Ruptura (daN)	Tração de Longa Duração (daN)
1	15	290	180	50	50
2	36,2	450			

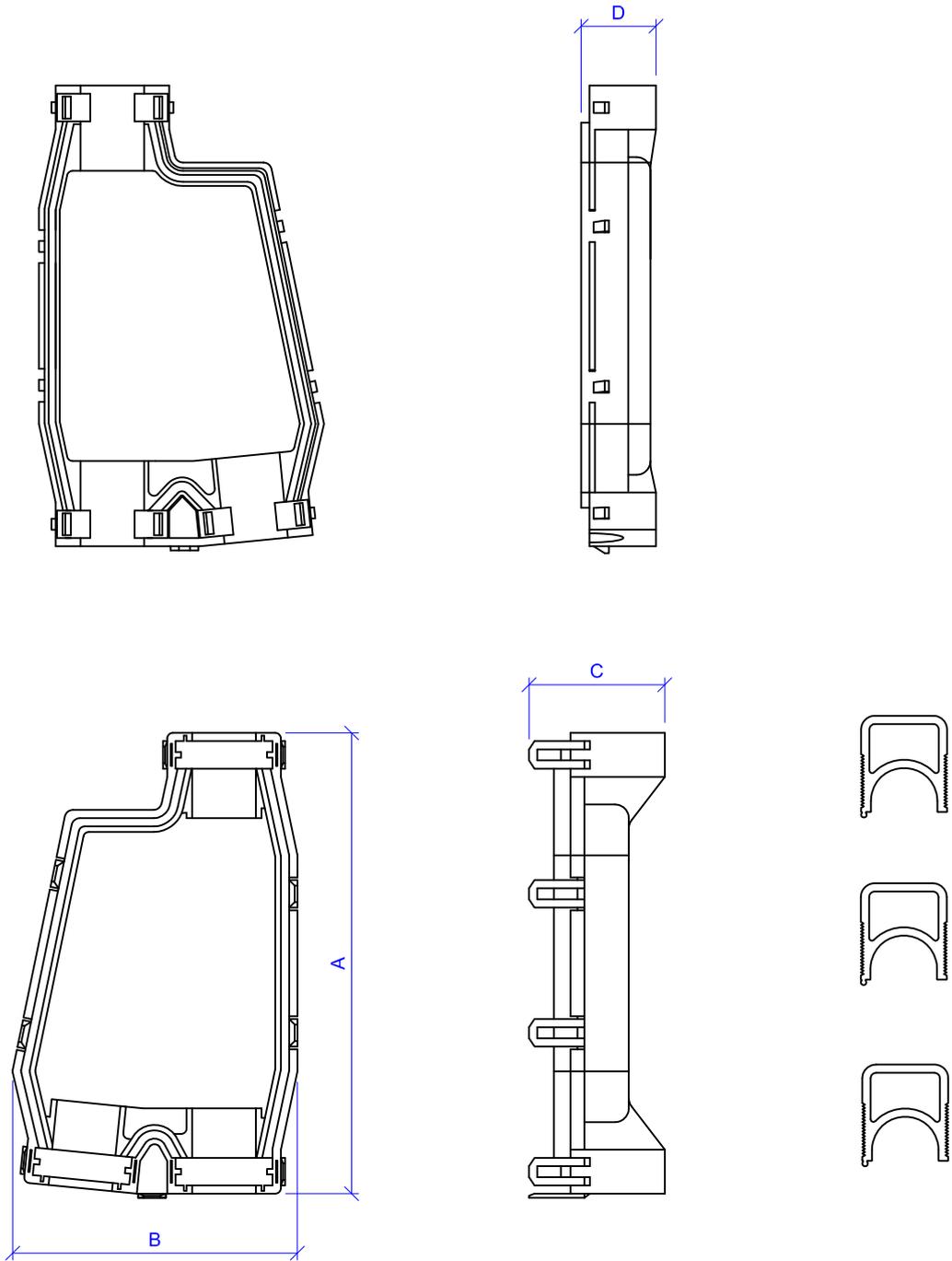
NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho, tabela e especificação.
- 2) Material
Polietileno de alta densidade ou polipropileno, na cor cinza ou preta resistente às intempéries e ao trilhamento elétrico.
- 3) Acabamento
Não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.
- 4) Resistência Mecânica
O braço antibalanço corretamente instalado deve atender aos requisitos mecânicos desta norma.
- 5) Características Elétricas
Deve atender aos valores mínimos de tensão referidos, quando submetido ao ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico a seco.
- 6) Identificação:
Cada braço antibalanço deve ser adequadamente identificado, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo;
 - classe de tensão;
 - mês/ano de fabricação.
- 7) Utilização
Fixar o espaçador à estrutura e reduzir as vibrações mecânicas da rede.

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 530.05
(MAT-OMBR-MAT-18-0048-EDBR)**

CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			BRAÇO ANTIBALANÇO		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:		
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13		
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:	NORMA: NTC-23	REF.: A-03	22

DESENHO 4



Grampos

Item	Conector Aplicável	Dimensões (mm)			
		A	B	C	D
1	Série Vermelha	131	80	25	47
2	Série Azul	166	100	27	50



CELG DISTRIBUIÇÃO S/A

DIM.: Em mm

DES.: DP-SNT

APROV.:

ESC.: s/Esc.

VISTO:

DATA: JUN/13

ELAB.: DP-SNT

SUBST.:

CAPA PARA CONECTOR CUNHA

NORMA: NTC-23

REF.: A-24

23

DESENHO 4-A

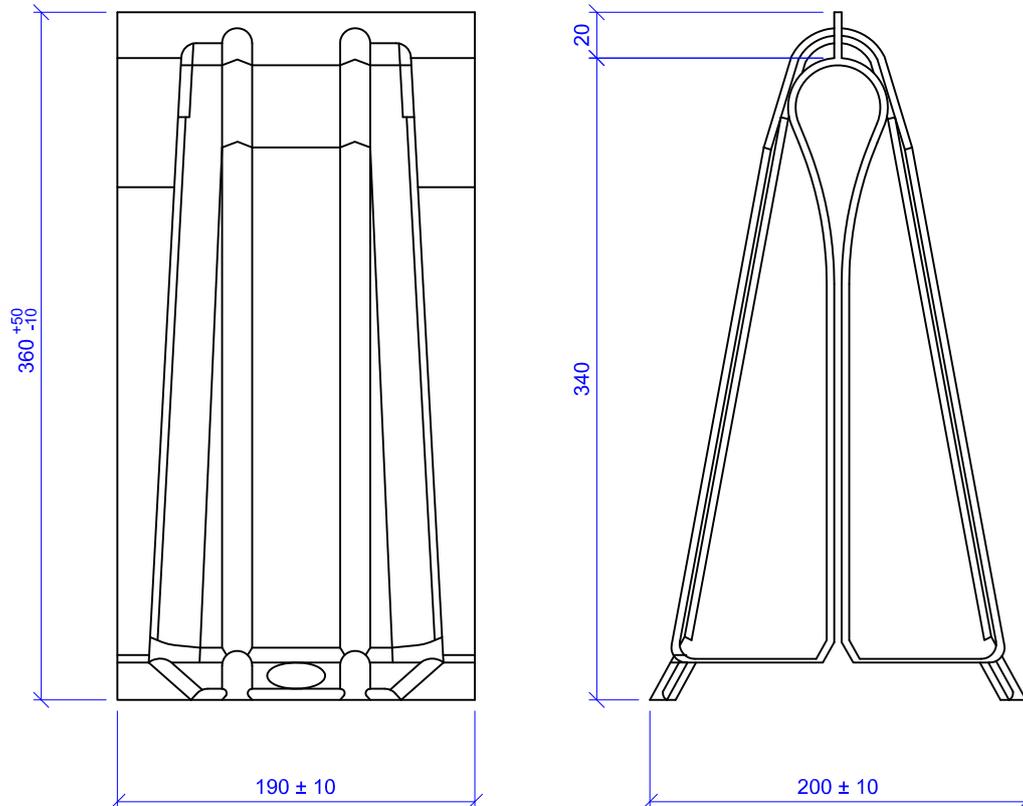
NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho, tabela e especificação.
- 2) Material
Polietileno de alta densidade ou polipropileno, na cor cinza ou preta resistente às intempéries e ao trilhamento elétrico.
- 3) Acabamento
Não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.
- 4) Características Elétricas
Deve atender aos valores mínimos de tensão referidos, quando submetido ao ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico a seco.
- 5) Identificação
Deve ser adequadamente identificada, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo;
 - classe de tensão;
 - mês/ano de fabricação.
- 6) Utilização
Cobrir e proteger o conector cunha. A capa para conector deve ser utilizada apenas em redes com tensão até 13,8 kV.

Obs.: Tolerâncias $\pm 2,0$ mm

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			CAPA PARA CONECTOR CUNHA		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13	NORMA: NTC-23	REF.: A-24	24
ELAB.: DP-SNT	SUBST.:					

DESENHO 5



NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Polietileno reticulado, borracha de silicone ou EPR, resistente ao intemperismo e ao trilhamento elétrico.
- 3) Acabamento
A capa protetora de estribo não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos, que comprometam o seu desempenho e, após instalação, não deve permitir acúmulo de água em seu interior.
- 4) Identificação
Deve ser adequadamente identificada, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo
 - classe de tensão
 - mês/ano de fabricação.
- 5) Utilização
Proteger o estribo e o grampo de linha viva, além de evitar o contato dos mesmos com partes energizadas. Não pode haver deslocamento lateral da capa protetora pelo cabo coberto após a sua instalação.



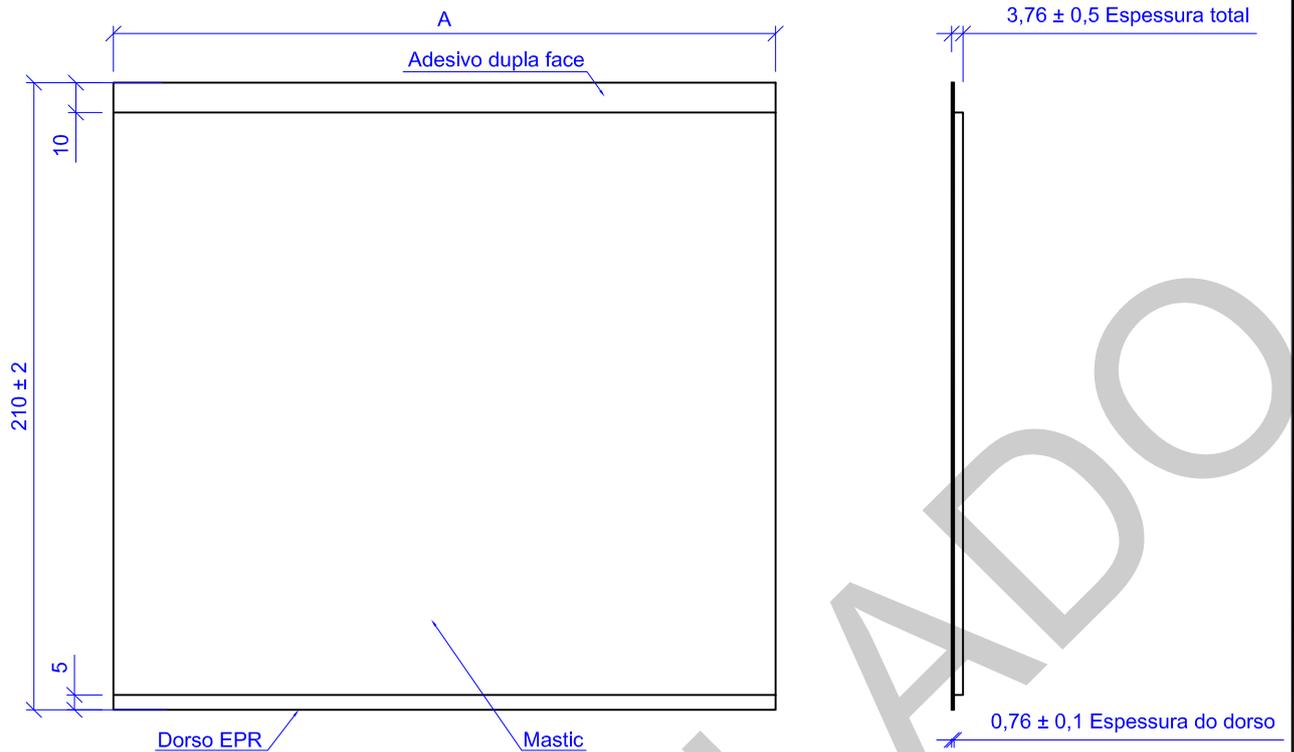
CELG DISTRIBUIÇÃO S/A

DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:
ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13
ELAB.: DP-SNT	SUBST.:	

**CAPA PROTETORA PARA CONECTOR
ESTRIBO E GRAMPO DE LINHA VIVA**

NORMA: NTC-23 REF.: A-27 25

DESENHO 6



Item	Aplicação	A (mm)	Espessura Mínima (mm)		
			Mastic	Dorso	Total
1	Conector cunha	140	3,00	0,76	3,76
2	Emenda para cabo 50 mm ²	350			
3	Emenda para cabos 95 e 150 mm ²	400			
4	Rolo	3000			

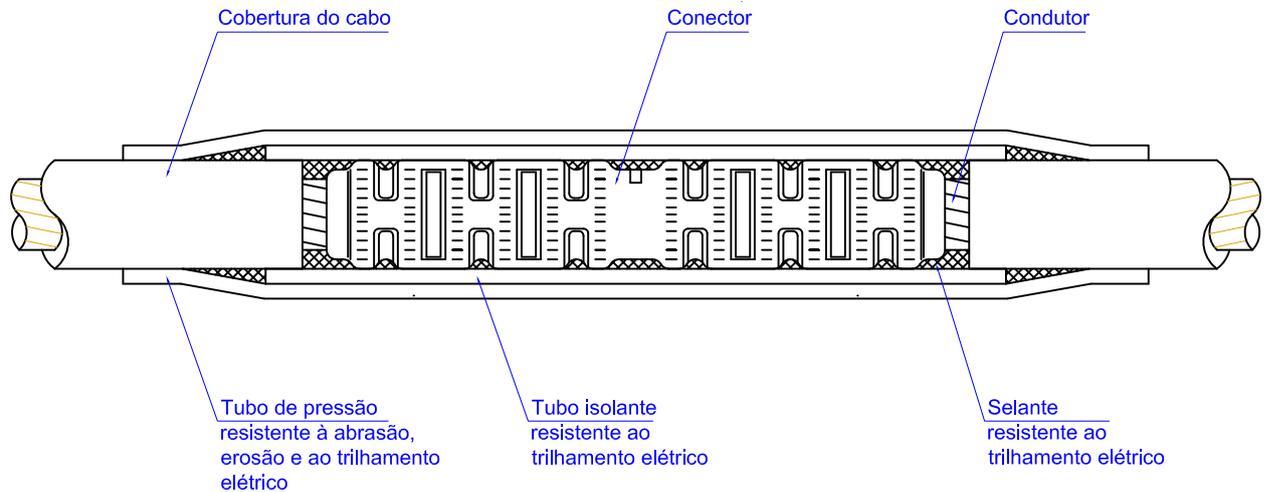
NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho, tabela e especificação.
- 2) Material
Manta laminada e conformável consistindo em um dorso de borracha EPR laminada, com mastic termicamente estável e aderente.
- 3) Identificação
A embalagem da cobertura de conexão para cabo coberto tipo manta deve ser adequadamente identificada de modo legível e indelével, no mínimo, com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - mês/ano de fabricação;
 - referência do fabricante.
- 4) A cobertura de conexão deve suportar as temperaturas de trabalho do cabo coberto e possuir a mesma suportabilidade elétrica de sua cobertura, conforme ABNT NBR 11873.
- 5) Utilização
A cobertura de conexão pode ser aplicada em redes com tensão até 13,8 kV.

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 220.11
(MAT-OMBR-MAT-18-0048-EDBR)**

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			COBERTURA DE CONEXÃO PARA CABO COBERTO - MANTA		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13			
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-23	REF.:	26

DESENHO 7

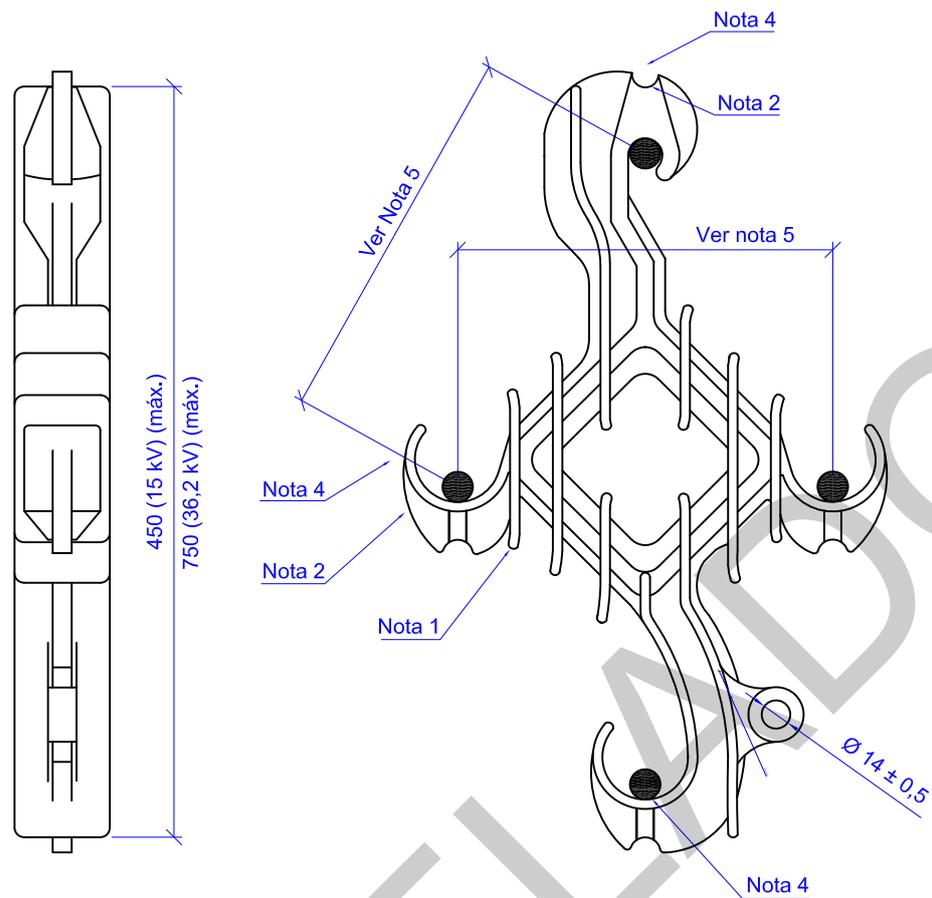


NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Polietileno de alta densidade, borracha de silicone ou EPR, na cor cinza ou preta resistente às intempéries e ao trilhamento elétrico.
- 3) Acabamento
Não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.
- 4) Características
O protetor de emenda deve atender aos valores mínimos de tensão referidos quando submetidos aos ensaios: Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial sob Chuva e Tensão Aplicada Sob Água.
- 5) Identificação
Deve ser adequadamente identificado, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo;
 - classe de tensão;
 - mês/ano de fabricação.
- 6) O protetor pode ser termocontrátil ou contrátil a frio.
- 7) Utilização
Reconstituir a cobertura do cabo nos locais de emenda.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			COBERTURA DE EMENDA PARA CABO COBERTO		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13			
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:	NORMA: NTC-23	REF.: A-09	27	

DESENHO 8



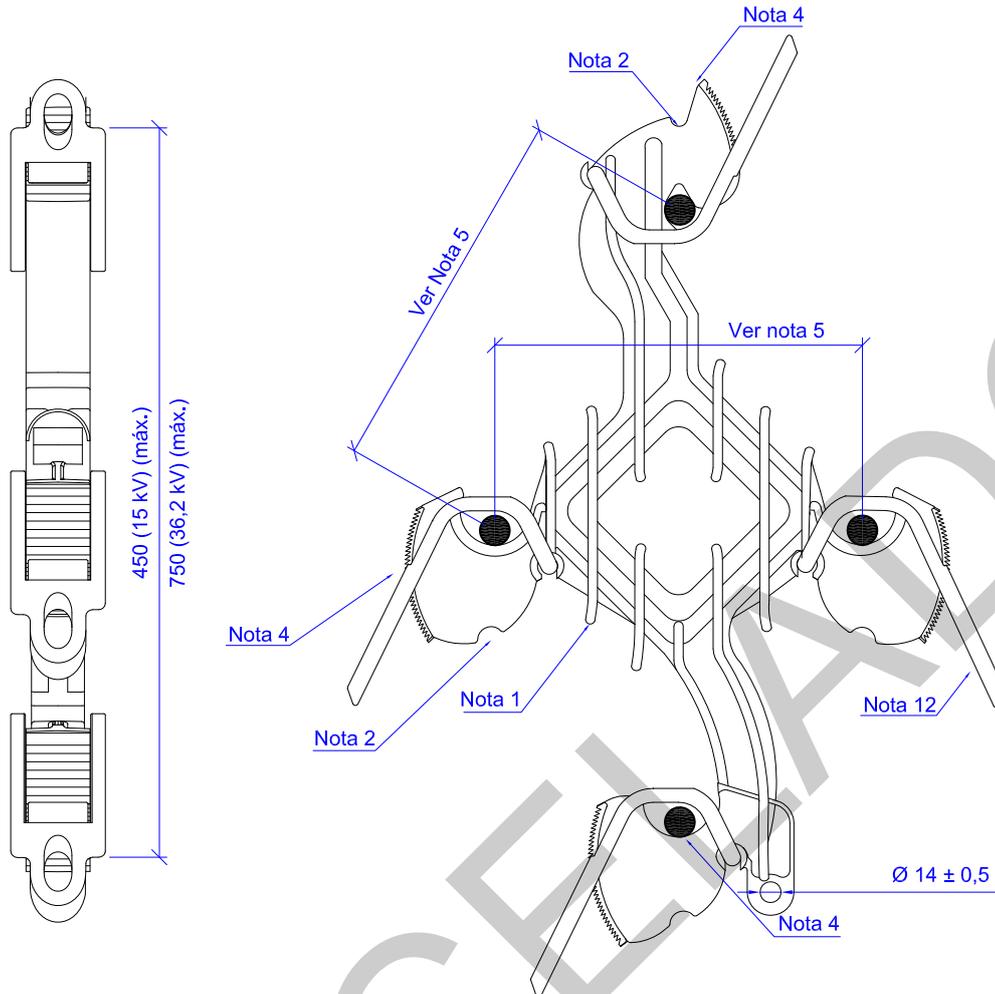
NOTAS:

- 1) Devem ser previstas aletas ao longo do espaçador para atender a distância de escoamento especificada.
- 2) Na parte inferior dos berços dos cabos fase e superior do berço do mensageiro devem ser previstas reentrâncias que permitam a amarração do cabo ao espaçador tanto por meio de laço plástico preformado quanto anel apropriado.
- 3) Variações nas partes não cotadas são admissíveis desde que mantidas as características eletromecânicas.
- 4) Ponto de referência para medição da distância de escoamento.
- 5) As distâncias entre os berços devem ser definidas pelo próprio fabricante em função das características elétricas indicadas na tabela do Desenho 10, bem como das indicadas no ensaio de resistência ao trilhamento e erosão no composto, conforme ABNT NBR 10296.
- 6) Acabamento
O espaçador não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.
- 7) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 8) Material
Polietileno de alta densidade - PEAD - ou outro material que atenda aos requisitos desta norma, e seja resistente aos raios ultravioleta, ao intemperismo e ao trilhamento elétrico
- 9) Resistência Mecânica
O espaçador corretamente instalado, conforme detalhe de ensaio, deve suportar as solicitações de tração F sem ruptura e sem deformação permanente, indicados na tabela do Desenho 10.
- 10) Identificação
Cada espaçador deve ser identificado, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - nome e/ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo do fabricante;
 - classe de tensão;
 - mês/ano de fabricação.
- 11) Utilização
Próprios para suportar e espaçar cabos de alumínio cobertos, classe 15 ou 36,2 kV conforme norma de montagem.

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 530.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0048-EDBR)**

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			ESPAÇADOR LOSANGULAR		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13	NORMA: NTC-23	REF.: A-10	28
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:				

DESENHO 9



NOTAS:

- 1) Devem ser previstas aletas ao longo do espaçador para atender a distância de escoamento especificada.
- 2) Na parte inferior dos berços dos cabos fase e superior do berço do mensageiro devem ser previstas reentrâncias que permitam a amarração do cabo ao espaçador tanto por meio de laço plástico preformado quanto anel apropriado.
- 3) Variações nas partes não cotadas são admissíveis desde que mantidas as características eletromecânicas.
- 4) Ponto de referência para medição da distância de escoamento.
- 5) As distâncias entre os berços devem ser definidas pelo próprio fabricante em função das características elétricas indicadas na tabela do Desenho 10, bem como das indicadas no ensaio de resistência ao trilhamento e erosão no composto, conforme ABNT NBR 10296.
- 6) Acabamento
O espaçador não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.
- 7) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 8) Material
Polietileno de alta densidade - PEAD - ou outro material que atenda aos requisitos desta norma, e seja resistente aos raios ultravioleta, ao intemperismo e ao trilhamento elétrico
- 9) Resistência Mecânica
O espaçador corretamente instalado, conforme detalhe de ensaio, deve suportar as solicitações de tração F sem ruptura e sem deformação permanente, indicados na tabela do Desenho 10.
- 10) Identificação
Cada espaçador deve ser identificado, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - nome e/ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo do fabricante;
 - classe de tensão;
 - mês/ano de fabricação.
- 11) Utilização
Próprios para suportar e espaçar cabos de alumínio cobertos, classe 15 ou 36,2 kV conforme norma de montagem.
- 12) Deverá ser realizado o ensaio de verificação da trava do espaçador.
O ensaio consiste em 10 aberturas e fechamentos da trava sem que apresente folgas ou defeitos.

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 530.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0048-EDBR)**

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			ESPAÇADOR LOSANGULAR COM TRAVAS		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13			
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:	NORMA: NTC-23	REF.: A-10	29	

DESENHO 10

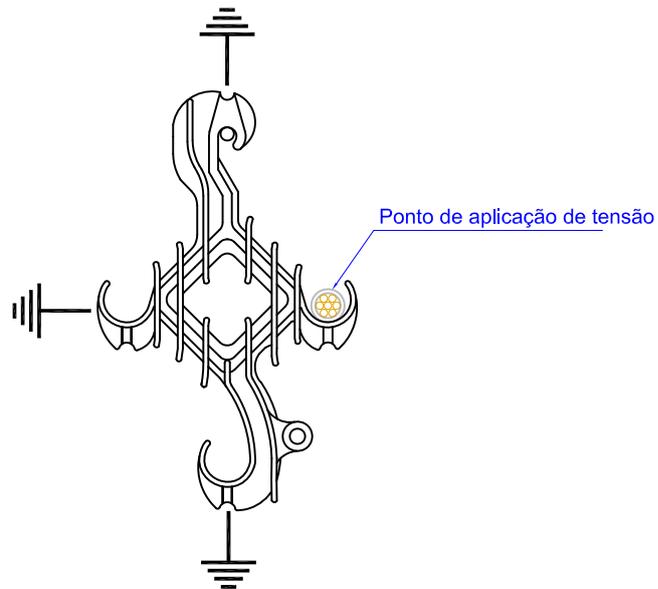


Figura 1 - Esquema de montagem para ensaios de tensão suportável

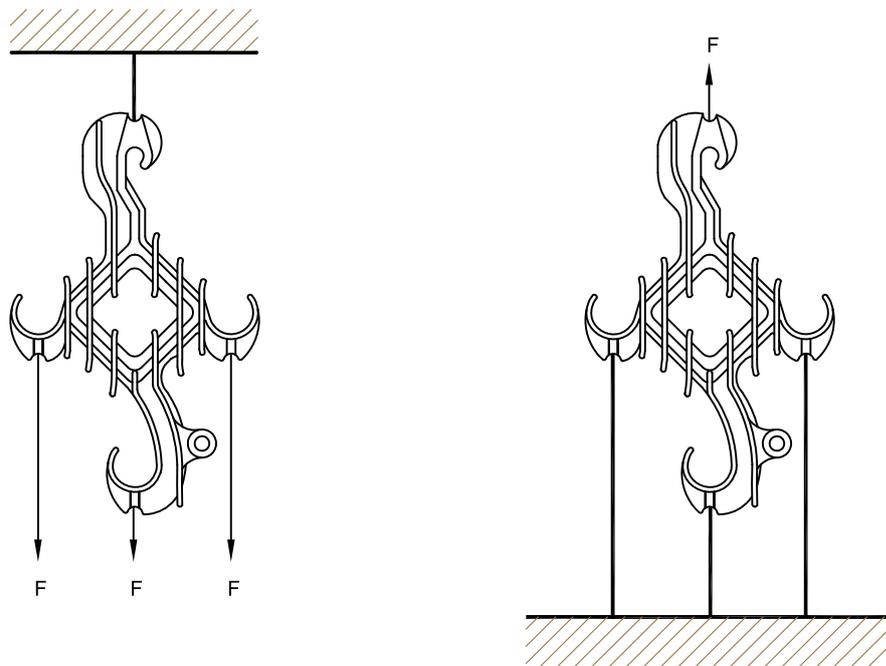


Figura 2 - Esquema de montagem para o ensaio de tração

Características Elétricas e Mecânicas do Espaçador Losangular

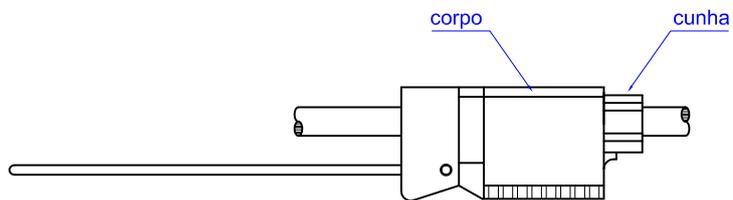
Item	Classe de Tensão (kV)	Tensão Suportável de Impulso Atmosférico (1,2x50 µs) (kV)	Tensão Suportável à Frequência Industrial sob Chuva (1min) (kV)	Distância de Escoamento Mínima (mm)	Carga Vertical Mínima de Curta Duração (daN)	Carga Vertical Mínima de Longa Duração (daN)	Carga de Torção (daN)
1	15	110	34	290	600	250	30
2	36,2	170	70	580			

NOTA:

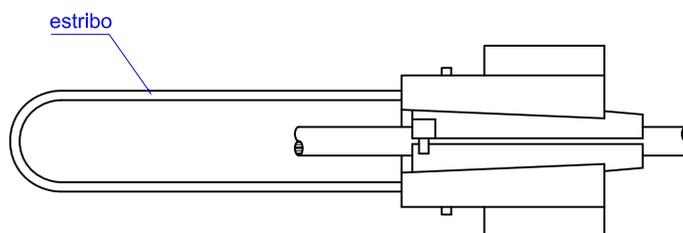
Os eletrodos empregados nas posições dos condutores fase e mensageiro devem ter diâmetro 9 ± 1 mm.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			ENSAIO NO ESPAÇADOR LOSANGULAR		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13			
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:	NORMA: NTC-23	REF.: A-10	30	

DESENHO 11



Vista Lateral



Vista Superior

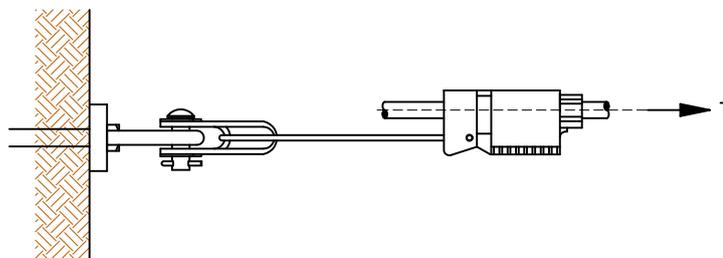
Características do Grampo de Ancoragem

Item	Classe de Tensão (kV)	Seção (mm ²)	Diâmetro Externo do Cabo Coberto (mm)		Carga de Ruptura e Escorregamento T (daN)
			Mínimo	Máximo	
1	15	50	14	16,5	400
		95	17,2	19,7	
		150	20	22,5	
2	36,2	70	25,3	28,6	
		150	29,8	33,1	

NOTA:

Recomenda-se que os diâmetros dos cabos cobertos estejam de acordo com a ABNT NBR 11873.

DESENHO 11-A



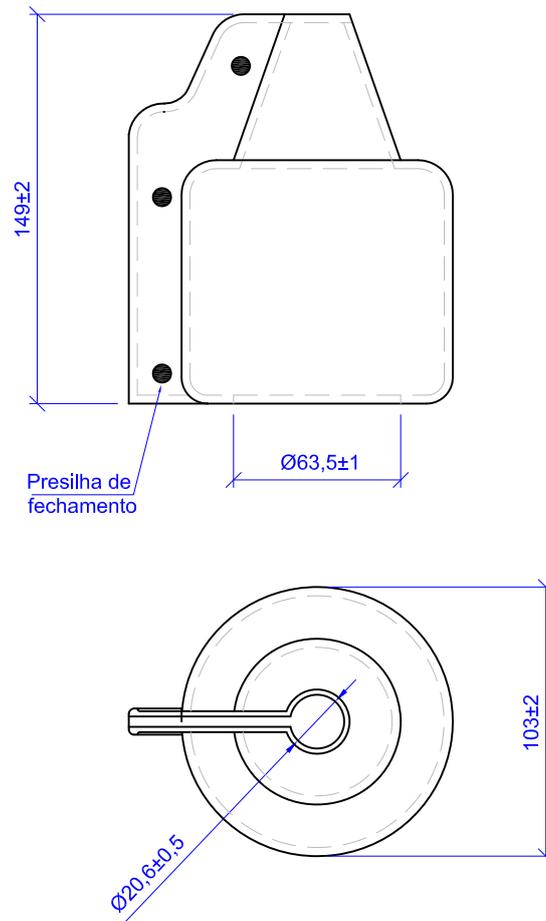
Detalhe para ensaio

NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho, tabela e especificação.
- 2) Material
Corpo: material polimérico, reforçado, resistente às intempéries, raios ultravioleta e trilhamento, ou alumínio.
Cunha: material polimérico, reforçado, resistente às intempéries, raios ultravioleta e trilhamento.
Estribo: aço inoxidável ou zincado.
- 3) Acabamento
O grampo de ancoragem não deve apresentar fissuras, rebarbas, bolhas, estrias, ou inclusões de materiais estranhos ou qualquer outras imperfeições que comprometam seu desempenho.
- 4) Resistência Mecânica
O grampo de ancoragem corretamente instalado com o cabo a que se destina, quando tracionado, conforme detalhe, não deve permitir o escorregamento do cabo ou sofrer qualquer deformação.
- 5) Identificação
Cada grampo de ancoragem deve ser adequadamente identificado, no próprio corpo, de modo legível, visível e indelével, no mínimo, com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - faixa de bitola em mm e diâmetro externo em milímetros, do cabo aplicável;
 - carga mínima de ruptura, em daN;
 - mês e ano de fabricação.
- 6) Utilização
Próprios para ancoragem de cabos de alumínio cobertos classe 15 ou 36,2 kV.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO COBERTO		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13	NORMA: NTC-23	REF.: A-18	32
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:				

DESENHO 12

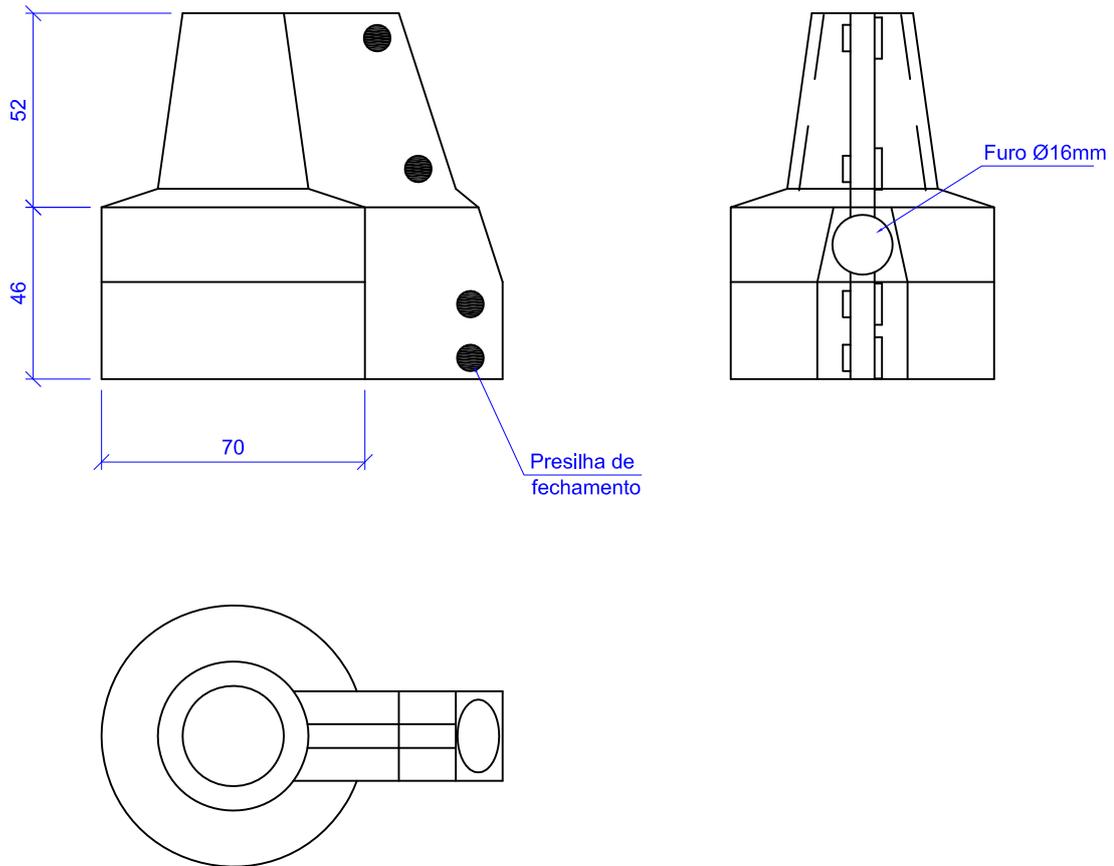


NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Corpo: polietileno, borracha de silicone ou EPR, na cor cinza ou prata resistente às intempéries e ao trilhamento elétrico.
- 3) Acabamento
Não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.
Após instalação, o protetor não deve permitir o acúmulo de água em seu interior.
- 4) Características Elétricas
O protetor de bucha deve atender aos valores mínimos de tensão referidos quando submetido ao ensaio de Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial sob Chuva.
- 5) Identificação
Deve ser adequadamente identificado, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo;
 - classe de tensão;
 - mês/ano de fabricação.
- 6) Utilização
Cobrir e proteger as partes energizadas de buchas de equipamentos.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			PROTECTOR DE BUCHA		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13	NORMA: NTC-23	REF.: A-22	33
ELAB.: DP-SNT	SUBST.:					

DESENHO 13

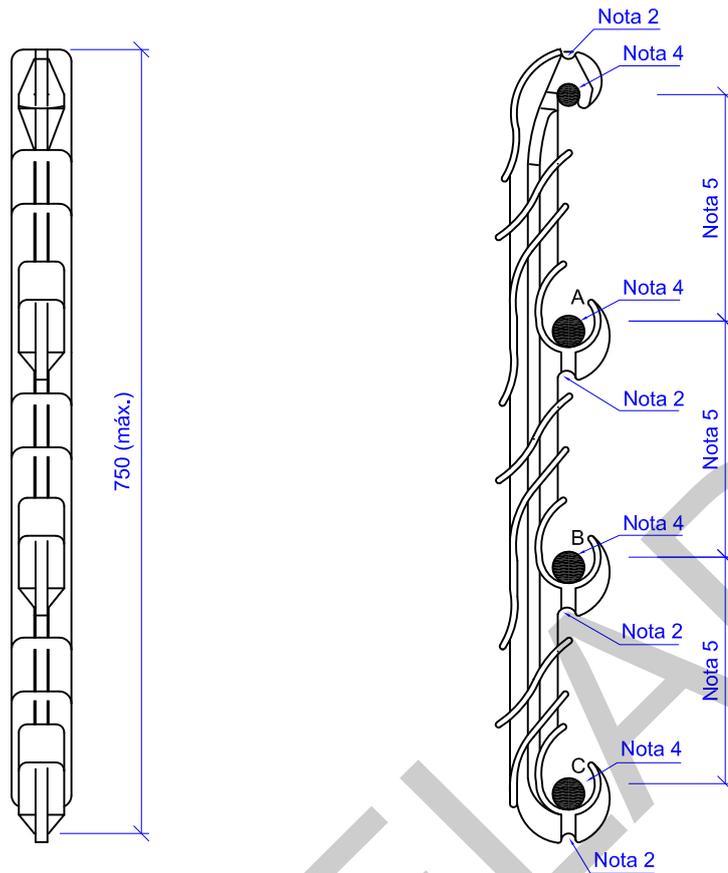


NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Corpo: polietileno reticulado, borracha de silicone ou EPR, resistente ao intemperismo e ao trilhamento elétrico;
Presilha: material polimérico resistente às intempéries e aos raios ultravioleta.
- 3) Acabamento
Não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o desempenho.
Após instalação, o protetor não deve permitir o acúmulo de água em seu interior.
- 5) Características Elétricas
Deve atender aos valores mínimos de tensão referidos quando quando quando submetido ao ensaio de Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial sob Chuva.
- 6) Identificação
Deve ser adequadamente identificado, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo, com:
 - nome ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo;
 - classe de tensão;
 - mês/ano fabricação.
- 7) Utilização
Cobrir e proteger os terminais superiores do para-raios.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			PROTETOR DE PARA-RAIOS		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13			
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:	NORMA: NTC-23	REF.: A-28	34	

DESENHO 14



NOTAS:

- 1) Devem ser previstas aletas ao longo do espaçador para atender a distância de escoamento especificada.
- 2) Na parte inferior dos berços dos cabos fase e superior do berço do mensageiro devem ser previstas reenâncias que permitam a amarração do cabo ao espaçador tanto por meio de laço plástico preformado quanto anel apropriado.
- 3) Variações nas partes não cotadas são admissíveis desde que mantidas as características eletromecânicas.
- 4) Ponto de referência para medição da distância de escoamento.
- 5) As distâncias entre os berços devem ser definidas pelo próprio fabricante em função das características elétricas indicadas na tabela, bem como das indicadas no ensaio de resistência ao trilhamento e erosão no composto, conforme ABNT NBR 10296.
- 6) Acabamento
O separador não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.
- 7) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 8) Material
Polietileno de alta densidade - PEAD - ou outro material que atenda aos requisitos desta norma, e que seja resistente aos raios ultravioleta, ao intemperismo e ao trilhamento elétrico.
- 9) Resistência Mecânica
O espaçador corretamente instalado, conforme detalhe de ensaio deve suportar as solicitações de tração F sem ruptura e sem deformação permanente, indicadas na tabela do Desenho 14-A.
- 10) Identificação
Cada espaçador deve ser adequadamente identificado, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - nome e/ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo;
 - classe de tensão;
 - mês/ano de fabricação.
- 11) Utilização
Próprios para suportar e espaçar cabos de alumínio cobertos, classe 15 ou 36,2 kV, conforme norma de montagem, em situações de cruzamento aéreo (fly-tap).

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 530.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0048-EDBR)**

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			SEPARADOR - REDE COMPACTA		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13	NORMA: NTC-23	REF.: A-29	35
ELAB.: DP-SNT	SUBST.:					

DESENHO 14-A

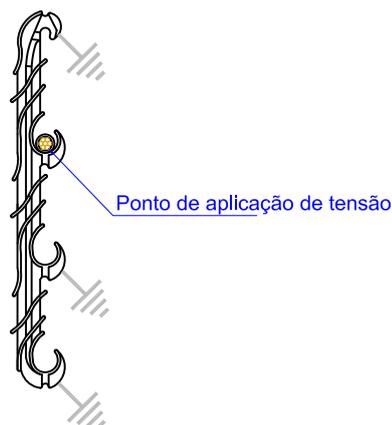


Figura 1 - Esquema de montagem para o ensaios de tensão suportável

NOTA:

Os eletrodos empregados nas posições dos condutores fase e messageiro devem ter diâmetro 9 ± 1 mm

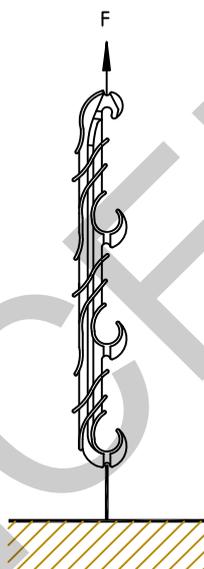


Figura 2 - Esquema de montagem para o ensaio de tração

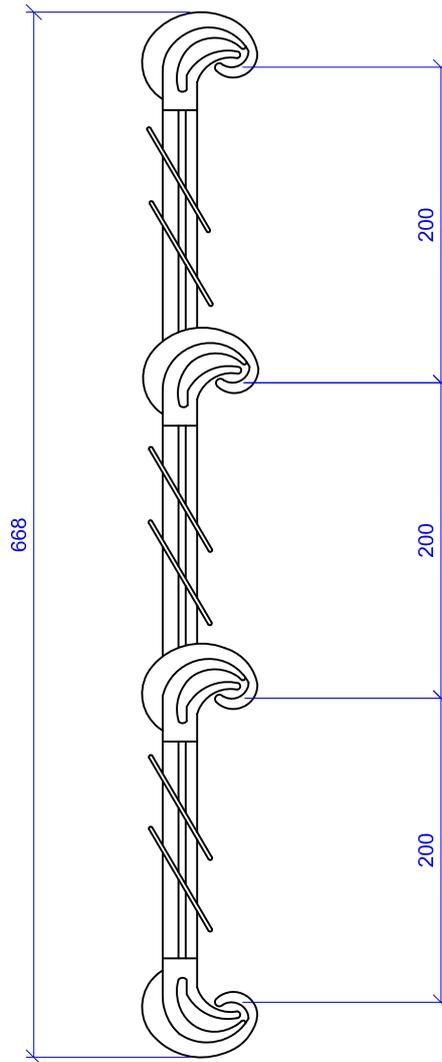
Características Elétricas e Mecânicas do Separador

Classe de Tensão (kV)	Tensão Suportável de Impulso Atmosférico (1,2x50 μs) (kV)	Tensão Suportável à Frequência Industrial sob Chuva (1min) (kV)	Distância de Escoamento Mínima (mm)	Carga Vertical Mínima de Curta Duração (daN)	Carga Vertical Mínima de Longa Duração (daN)	Carga de Torção (daN)
15	110	34	290	600	250	30
36,2	170	70	580			

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 530.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0048-EDBR)

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			SEPARADOR - REDE COMPACTA		
	DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
	ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13			
	ELAB.: DP-SNT	SUBST.:	NORMA: NTC-23	REF.: A-29	36	

DESENHO 15



Item	Cabo (CA)	Resistência à Flexão (daN)	Resistência Mínima à Tração (MPa)	Resistência de Alongamento a Ruptura (%)
1	2 AWG a 336,4 MCM	25	12,5	300

NOTAS:

- 1) Variações nas partes não cotadas são admissíveis desde que mantidas as características eletromecânicas.
- 2) Acabamento
O separador não deve apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões de materiais estranhos que comprometam o seu desempenho.
- 3) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 4) Material
Polietileno de alta densidade - PEAD - ou outro material que atenda aos requisitos desta norma, e que seja resistente aos raios ultravioleta, ao intemperismo.
- 5) Resistência Mecânica
O espaçador corretamente instalado, deve suportar as solicitações de tração sem ruptura e sem deformação permanente, indicadas na tabela.
- 6) Identificação
Cada espaçador deve ser adequadamente identificado, no próprio corpo, de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - nome e/ou marca do fabricante;
 - tipo ou modelo;
 - classe de tensão;
 - mês/ano de fabricação.
- 7) Utilização
Próprios para suportar e espaçar os cabos de alumínio nus utilizados na rede secundária de distribuição.

CELG DISTRIBUIÇÃO S/A				SEPARADOR - REDE SECUNDÁRIA	
DIM.: Em mm	DES.: DP-SNT	APROV.:			
ESC.: s/Esc.	VISTO:	DATA: JUN/13			
ELAB.: DP-SNT	SUBST.:			37	

ANEXO C

PREPARAÇÃO DE CORPOS-DE-PROVA PARA ENSAIOS DO COMPOSTO A PARTIR DO PRODUTO ACABADO

1. Objetivo

Este procedimento destina-se à obtenção de corpos-de-prova a partir do espaçador ou separador pronto.

Alternativamente, e para os outros acessórios, os corpos-de-prova podem ser obtidos a partir do composto granulado utilizado na fabricação do produto, colhido pelo inspetor da concessionária, sendo moldado por prensagem ou injeção, ou ainda outro processo acordado entre fabricante e CELG D.

2. Aplicação

O procedimento para obtenção de placas, através da fusão de materiais, pode ser aplicado a polímeros termoplásticos, tais como polietileno, polipropileno, etc.

No caso de polímeros termofixos, tais como silicone, XLPE, EPR, etc, este processo não é aplicável na confecção das placas para os corpos-de-prova, sendo a melhor alternativa o emprego de processos mecânicos, como corte, plaina, torneamento, etc.

3. Obtenção da Matéria-Prima

A matéria-prima, a ser ensaiada, deve ser obtida por corte das peças amostradas (produto acabado).

Deve ser cortado material suficiente para preencher o molde com algum excesso. Cuidar para não contaminar o material durante o corte, como por exemplo, com tinta ou partículas metálicas provenientes do instrumento de corte, graxa ou óleos presentes no ambiente de execução da atividade.

4. Molde

Deve ser utilizado um molde fabricado em metal, pouco aderente ao polímero. Para o polietileno pode-se utilizar aço inoxidável ou alumínio.

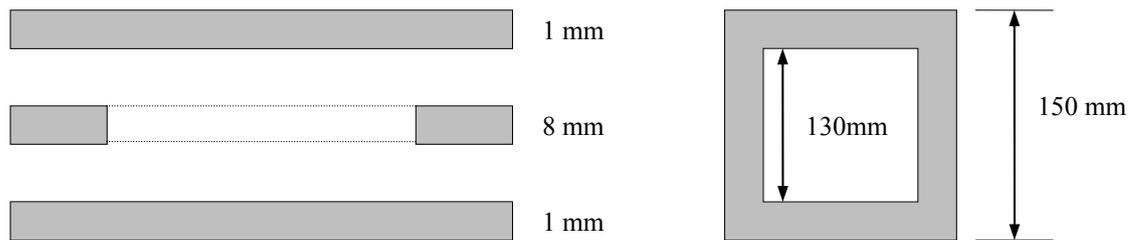
É importante que as superfícies sejam planas e sem marcas.

O molde deve ser composto por três placas nas dimensões de 150 x 150 mm.

a) Placa superior e inferior : espessura aproximada de 1mm;

b) Placa intermediária: espessura de 8 mm, vazada por um quadrado de 130 x 130 mm, centrado com as bordas da placa.

Para facilitar a desmoldagem do corpo-de-prova, deve ser utilizado um filme de poliéster entre o material a ser derretido e as placas superior e inferior.



5. Prensa

Utilizar prensa hidráulica com placas de aquecimento com controle de temperatura por meio de termostato, com precisão $\pm 5^\circ\text{C}$.

6. Procedimento

As placas da prensa devem ser aquecidas em torno de 10°C acima da temperatura de fusão do polímero a ser testado.

O molde completo deve ser colocado sobre as placas da prensa e aquecido. Quando tiver atingido a temperatura adequada, colocar o filme de poliéster sobre a placa inferior.

A seguir, repor a placa vazada e finalmente, depositar o material polimérico no interior da área vazada.

Colocar a tampa superior do molde e encostar, sem pressão, as placas da prensa.

Águardar que o material funda (em torno de 10 minutos) e aplicar pressão, entre 10 e 20 kgf/cm^2 .

O tempo de moldagem não deve ser superior a 20 minutos, buscando-se a melhor temperatura de trabalho. Os 10°C acima da temperatura de fusão, anteriormente citados, servirão de orientação inicial (este acréscimo de temperatura não deve ser excessivo para não causar deterioração do material polimérico).

Transcorrido o tempo definido para a fabricação dos corpos-de-prova, o molde deve ser retirado da prensa e permitido o resfriamento natural para evitar empenamentos.

Após a desmoldagem o corpo-de-prova deve ser preparado conforme norma do ensaio a ser realizado.

ANEXO D

QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

Nome do fabricante: _____

Número da licitação: _____

Número da proposta: _____

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS/UNIDADES
1	Nome do acessório Polimérico	
2	Protótipo aprovado pela CELG D? (1)	Sim () Não ()
3	Classe de tensão	kV
4	Material do acessório polimérico	
5	Massa	kg
6	Apresentação dos seguintes documentos:	
6.1	Relação e valores das características físicas, mecânicas e elétricas do acessório polimérico conforme Desenhos do Anexo B;	
6.2	Cópia dos desenhos de formatos e dimensões solicitados;	
6.3	Cópia de todos os relatórios de ensaios de tipo solicitados dos acessórios poliméricos.	
6.4	Os relatórios devem ser preenchidos em papel timbrado do laboratório responsável e conter, no mínimo, as seguintes informações: - condições de ensaios; - normas utilizadas; - características técnicas dos instrumentos e padrões utilizados; - descrição da metodologia empregada na realização dos ensaios; - diagramas elétricos; - resultados dos ensaios.	

(1) Se o fabricante tiver protótipo aprovado pela CELG D, não será necessário anexar os relatórios constantes do item 06, caso contrário é obrigatório a apresentação de relatórios de ensaios efetuados em laboratório oficial em acessórios poliméricos aos ofertados, sob pena de desclassificação.

Notas:

- 1) O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas.
- 2) Se forem apresentadas 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.
Deverá ser feita também uma descrição sucinta dos desvios principais com relação à proposta básica.

- 3) *Erro de preenchimento no quadro poderá ser motivo para desclassificação.*
- 4) *Todas as informações requeridas no quadro devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas, as informações prestadas no quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta.*
- 5) *O fabricante deve garantir que a performance e as características dos acessórios a serem fornecidos estejam em conformidade com as informações aqui prestadas.*

ANEXO E**QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES****Nome do fabricante:** _____**Número da licitação:** _____**Número da proposta:** _____

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

REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESVIOS E EXCEÇÕES

ANEXO F**COTAÇÃO DE ENSAIOS DE TIPO DO PRODUTO ACABADO****Nome do fabricante:** _____**Número da licitação:** _____**Número da proposta:** _____

Ítem	Ensaio	Preço
1	Resistência a tração de curta duração com envelhecimento	
2	Resistência a tração de longa duração	
3	Resistência a tração de escorregamento	
4	Resistência a compressão de curta duração com envelhecimento	
5	Resistência a carga lateral de flexão de curta duração c/ envelhecimento	
6	Resistência a carga lateral de flexão de longa duração	
7	Resistência a torção	
8	Resistência ao impacto	
9	Abertura e fechamento com envelhecimento	
10	Tensão suportável a frequência industrial sob chuva	
11	Tensão suportável de impulso atmosférico a seco	
12	Tensão aplicada sob água	
13	Radiografia computadorizada ou digitalizada	
14	Compatibilidade dielétrica	
15	Curto-circuito	

Nota:

Esses ensaios somente devem ser cotados quando solicitado nos documentos de licitação.

ALTERAÇÕES NA NTC-23

Item	Data	Item da norma	Revisão	Alteração
1	JUN/13	1	2	Objetivo
2		2		Normas e Documentos
3		3		Definições
4		4.1		Identificação
5		4.2		Acondicionamento
6		4.6		Apresentação de Documentos para Aprovação de Protótipos
7		4.7		Apresentação de Propostas (inclusão)
8		5.1		Material e Dimensões
9		5.2		Características Elétricas e Mecânicas
10		5.3		Acabamento
11		5.4		Requisitos Físicos do Composto (inclusão)
12		6		Inspeções e Ensaios
13		6.1		Generalidades
14		6.2		Classificação dos Ensaios
15		6.2.1		Ensaios nos Compostos
16		6.2.2		Ensaios nos Acessórios poliméricos
17		6.2.3		Inspeção Geral
18		6.3		Ensaios de Rotina
19		6.4		Ensaios de Tipo
20		6.5		Ensaios de Recebimento
21		6.6		Relatórios de Ensaios
22		6.7		Aceitação e Rejeição
24		TABELA 1		Requisitos Físicos do Composto (inclusão)
25		TABELA 2		Ensaios de Tipo e Recebimento (inclusão)
26		TABELA 3		Plano de Amostragem para Ensaio de Inspeção Geral e Verificação Dimensional (inclusão)
27		TABELA 4		Plano de Amostragem para ensaio de recebimento
28		ANEXO B		DESENHOS
29		DESENHO 6		Cobertura de Conexão para Cabo Coberto – Manta (inclusão)
30		DESENHO 9		Espaçador Losangular com Travas (inclusão)
31		DESENHO 15		Separador – Rede Secundária (inclusão)
32		ANEXO E		Quadro de Desvios Técnicos e Exceções