
SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**

| CÓDIGO | TÍTULO | FOLHA |
|------------|---|-------|
| E-313.0061 | BARRAMENTO MÚLTIPLO ISOLADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIAS SUBTERRÂNEAS | 1/14 |

1. FINALIDADE

Estabelecer os conceitos básicos, princípios de aplicação, ensaios de tipo e recebimento e padronização para barramentos múltiplos isolados (BMI) com 4, 6 ou 8 saídas para utilização nas redes secundárias subterrâneas de distribuição.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a toda a Celesc D, fabricantes, fornecedores de materiais, empreiteiras, empreendedores e demais órgãos usuários.

3. ASPECTOS LEGAIS

O material especificado neste Documento Normativo tem como base as Normas:

- a) ABNT NBR 5370;
- b) ABNT NBR 9513;
- c) ABNT NBR 11788;
- d) ANSI C119.0;
- e) ANSI C119.1;
- f) ANSI C119.4.

4. CONCEITOS BÁSICOS

Aplicam-se os conceitos da ABNT NBR 5474 complementados pelos termos abaixo:

4.1. Barramento Múltiplo Isolado

Conector secundário submersível provido de barra interna que possibilita diversas derivações.

4.2. Cabo Tronco

Cabo não seccionado que é ligado ao BMI através de cabo derivação.

4.3. Cabo Derivação

Extensão de cabo com uma das extremidades ligadas ao tronco, através do conector tipo H e a outra ao BMI.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1. Certificação Técnica de Ensaios

Os produtos abrangidos por esta Especificação, a serem aplicados nas redes de distribuição e padrões de entrada de consumidores dentro da área de concessão da Celesc D, devem passar pelo processo de certificação técnica, conforme procedimento estabelecido na Especificação E-313.0045 – Certificação de Homologação de Produtos.

As licitações para aquisição deste material poderão ser restritas aos produtos pré-qualificados, conforme definido em edital. Para obras particulares com previsão de transferência de ativos para Celesc D e para obras tipo *turn-keys*, somente serão aceitos produtos homologados.

O Certificado de Homologação do Produto – CHP será obtido após a análise de toda a documentação encaminhada à Celesc D, verificando a conformidade dos resultados com os requisitos exigidos nesta Especificação Técnica e nas normas brasileiras ou internacionais equivalentes. Fazem parte do processo de certificação a realização dos ensaios de tipo previstos nesta Especificação, análise de desenhos, avaliação fabril e avaliação de desempenho de amostras.

Caso o produto ofertado tenha alguma inovação relativa ao padrão existente e necessite de ensaios além do especificado, o fornecedor deve comunicar à Celesc Distribuição e apresentar estes ensaios.

O certificado não garante a qualidade do processo de fabricação, devido a fatores inerentes ao processo e que só podem ser analisados nos ensaios de recebimento do material, portanto, esse certificado não exime, sob hipótese alguma, a realização dos ensaios de recebimento e inspeção por parte da Celesc D.

A repetição de ensaios de tipo para verificação dos padrões de qualidade poderá ser solicitada a qualquer tempo, sempre que a Celesc Distribuição julgar necessária.

5.2. Condições Gerais

O barramento múltiplo isolado deve atender os requisitos aplicáveis exigidos nas Normas Internacionais ANSI C119.0 e ANSI C119.4.

Esta Especificação poderá, em qualquer tempo, sofrer alterações no todo ou em parte, por razões de ordem técnica, para melhor atendimento às necessidades do sistema, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a Celesc quanto a eventuais alterações.

Os barramentos múltiplos isolados são utilizados nas caixas de redes subterrâneas para ligação de consumidores em redes secundárias utilizando condutores de cobre ou alumínio.

5.2.1. Acabamento

O barramento isolado deve ser isento de fissuras, asperezas ou outras imperfeições.

5.2.2. Identificação

Os conectores devem ser identificados, de forma legível e indelével, com no mínimo:

- a) marca ou nome do fabricante;
- b) seções mínimas e máximas de aplicação dos cabos (em mm²);
- c) comprimento da isolação que deve ser retirado da ponta do cabo;

- d) torque de aplicação para cada faixa de cabo;
- e) local de corte da capa protetora, quando aplicável;
- f) nível de isolamento (0,6/1 kV);
- g) data (mês e ano) de fabricação.

5.2.3. Acondicionamento

Os BMI devem ser acondicionados de modo adequado ao meio de transporte (ferroviário, rodoviário, marítimo ou aéreo) e ao manuseio.

Devem possuir embalagem individual e serem acondicionados em volumes (palete) marcados de forma legível e indelével com, no mínimo, as seguintes informações;

- a) nome da Celesc D;
- b) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) identificação completa do conteúdo (tipo e quantidade);
- d) massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- e) número da ordem de compra.

5.3. Condições Específicas

5.3.1. Material

O barramento isolado deve ter revestimento isolante, na cor preta compatível com o material do cabo, resistente à radiação ultra violeta e às intempéries, isento de fissuras, asperezas, estrias ou inclusões que comprometam o seu desempenho ou suas condições de utilização.

O BMI deve ser estanque à penetração de líquidos e possuir resistência química para agentes

como: ácido sulfúrico, sulfato de sódio, cloreto de sódio, hidróxido de sódio e glicol de etileno.

A conexão dos cabos deve ser do tipo bimetálica, permitindo conexões de condutores de cobre ou alumínio. O aperto da conexão deve ser feito através de chave tipo *allen*.

O BMI deve suportar corrente nominal 500 A a 90°C.

5.3.1.1. Alternativa 1

O corpo deve ser em alumínio estanhado, conforme Norma ASTM B26/B26M-03 e ASTM B179 ou material superior, coberto por camada de borracha EPDM ou similar, isolado para 0,6/1 kV, exceto nos pontos de conexão que deverão ser protegidos por capas isolantes removíveis.

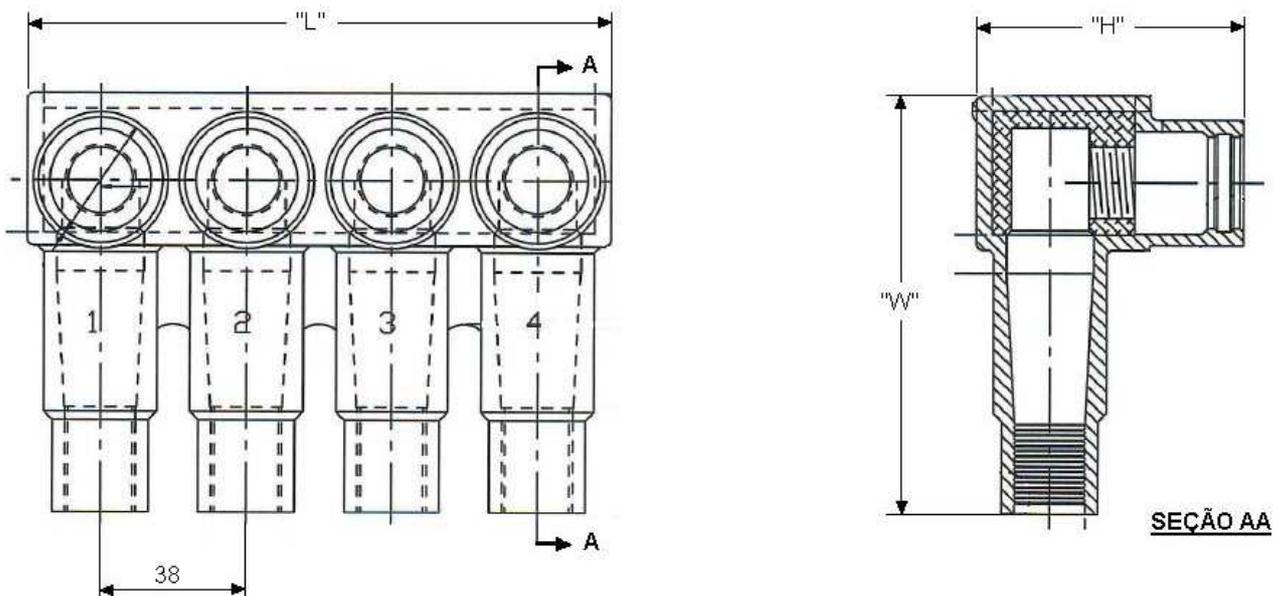


Figura 1 – Barramento Múltiplo Isolado – Alternativa 1

Nota:

1 – Dimensões em milímetros.

2 – Desenho orientativo.

5.3.1.2. Alternativa 2

O corpo condutor interno deve ser em alumínio estanhado, conforme Norma ASTM B26/B26M-03 e ASTM B179 ou material superior.

O invólucro externo deve ser em polipropileno rígido resistente a impacto e à radiação ultravioleta e com selagem provida por gel, isolado para a tensão de 0,6/1 kV.

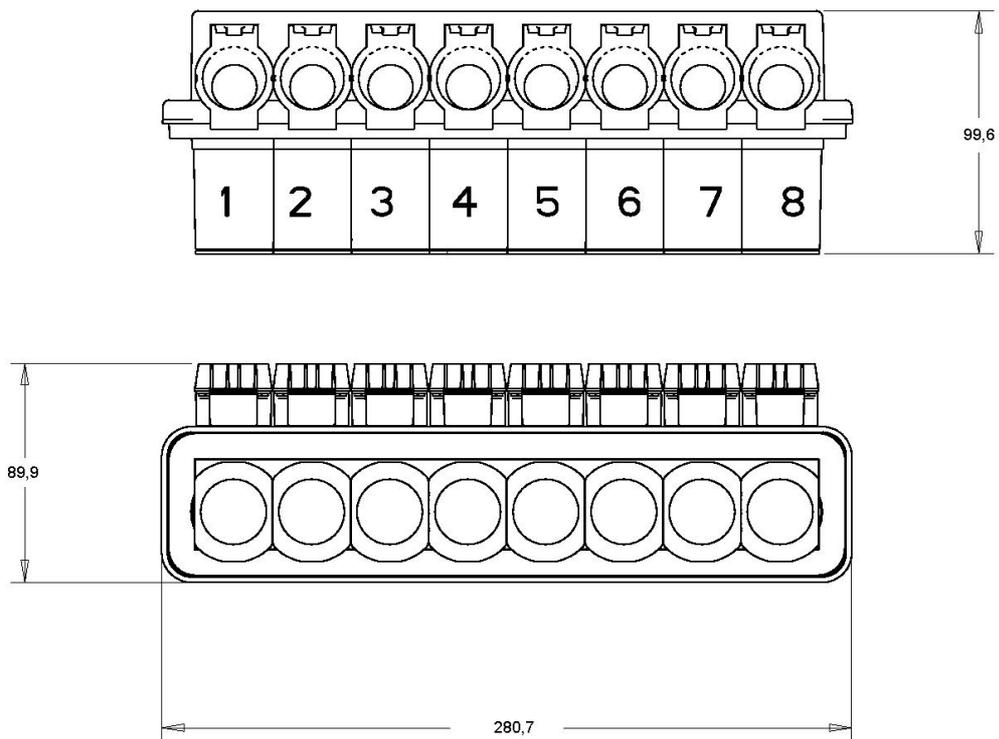


Figura 2 – Barramento Múltiplo Isolado – Alternativa 2

Nota:

1 – Dimensões em milímetros.

2 – Desenho orientativo.

5.3.2. Padronização

Cada ponto de conexão do BMI deve atender a faixa de cabos indicada na Tabela 1.

Tabela 1 – Padronização

| Tensão kV | Condutor mm ² | | Nº de derivações | Corrente nominal (A) | Código Celesc |
|--------------|-----------------------------|------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Mín. | Máx. | | | |
| 0,6/1 | 4 | 240 | 4 | 500 | 25473 |
| | 4 | 240 | 6 | 500 | 25474 |
| | 4 | 240 | 8 | 500 | 30227 |

Nota:

Serão aceitos barramentos com pelo menos 1 derivação para condutores de 240 mm² e as demais derivações para condutores de 4 a 185 mm².

5.4. Ensaio de Tipo

Tabela 2 – Ensaio de Tipo

| Ensaio de Tipo | Referência |
|-------------------------------------|--------------|
| Inspeção Visual | ABNT NBR9513 |
| Verificação Dimensional | ABNT NBR9513 |
| Resistência de Isolamento | ABNT NBR9513 |
| Tensão Aplicada | ABNT NBR9513 |
| Corrente de Fuga | ABNT NBR9513 |
| Verificação do Torque de Instalação | ABNT NBR9513 |
| Condicionamento Térmico em Água | ABNT NBR9513 |
| Ciclos Térmicos | ABNT NBR9513 |

5.4.1. Inspeção Visual

O BMI não deve apresentar trincas, falhas ou bolhas na isolação. Também não deve apresentar falhas de marcação que impossibilitem a leitura ou, no caso da alternativa 2, identificação do comprimento de corte da isolação do condutor. A parte metálica condutora não deve apresentar imperfeições na parte rosqueada, sendo que, no caso da alternativa 2, cada uma deve possuir seus respectivos parafusos.

Ainda no caso da alternativa 2, deve estar com as travas de montagem do conjunto devidamente posicionadas, também as tampas de vedação para acesso aos parafusos, à junção dos dois componentes do corpo, bem como as portas de entradas dos condutores, devem estar seladas com gel à base de silicone, com característica específica para essa aplicação.

5.4.2. Verificação Dimensional

Conforme desenho do inciso 5.3.1.

5.4.3. Resistência de Isolamento

A resistência de isolamento entre a conexão do barramento e o invólucro deve possuir no mínimo 2,5 M Ω , quando aplicada uma tensão elétrica conforme a ABNT NBR 9513.

5.4.4. Tensão Aplicada

Deve suportar 2500 V durante 5 minutos, aplicada conforme a ABNT NBR 9513.

5.4.5. Corrente de Fuga

Aplicada à tensão de 2500 V, a corrente de fuga não deve ultrapassar 40 mA pelo período de 1 minuto.

5.4.6. Verificação do Torque de Instalação

A conexão deve apresentar continuidade quando submetida a 70% do torque de aplicação indicado pelo fabricante.

5.4.7. Condicionamento Térmico em Água

As amostras devem ser imersas por um período de 24 horas em um reservatório com água à temperatura ambiente. Os BMI conectados ao cabo devem ser mantidos na posição horizontal e estar pelo menos 0,3 m abaixo da superfície da água, mantendo-se as extremidades do cabo pelo menos 0,3 m acima da superfície, conforme a ABNT NBR 9513.

Durante um período de 168 horas, a amostra deve ser submetida a uma intensidade de corrente elétrica de modo a elevar a temperatura no condutor do cabo de 5°C a 10°C acima da temperatura máxima permitida para o condutor, conforme a ABNT NBR 9513.

5.4.8. Ciclos Térmicos

Depois de ter realizado os ensaios de condicionamento em água, com as amostras imersas em água, devem ser aplicados 80 ciclos térmicos, cada ciclo correspondendo a um período de aquecimento de (240 ± 5) minutos, seguido por um resfriamento natural pelo mesmo período.

O método de ensaio e os resultados esperados devem ser conforme a ABNT NBR 9513.

5.5. Ensaio de Recebimento

Os ensaios de recebimento, listados na 3, devem ser realizados em uma amostragem de acordo com o Anexo 0.

Tabela 3 – Ensaio de Recebimento

| Ensaio de recebimento | Referência |
|-------------------------------------|-------------------|
| Inspeção Visual | 5.4.1. |
| Verificação Dimensional | 5.4.2. |
| Resistência de Isolamento | 5.4.3. |
| Tensão Aplicada | 5.4.4. |
| Corrente de Fuga | 5.4.5. |
| Verificação do Torque de Instalação | 5.4.6. |

5.6. Inspeção

Todos os equipamentos abrangidos pelo fornecimento deverão ser submetidos a inspeção e ensaios pelo Contratado, na presença do inspetor da Celesc Distribuição, caso se julgue necessário, de acordo com esta Especificação e com as normas recomendadas.

Logo após os ensaios, será entregue ao inspetor cópia do formulário, preenchido durante os ensaios, devidamente rubricado pelo encarregado e pelo inspetor.

As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correrão por conta do Contratado.

A aceitação do material pela Celesc Distribuição, através do seu representante, com base nos ensaios realizados ou nos relatórios que os substituem, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com a Autorização de Fornecimento ou Contrato e com estas especificações. Também não invalidará ou comprometerá

qualquer reclamação que a Celesc Distribuição ou seu representante venha a fazer, baseado na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do material, em virtude de falhas apresentadas na inspeção e nos ensaios, ou da sua discordância com a Autorização de Fornecimento ou Contrato ou com estas especificações, não eximirá o Contratado de sua responsabilidade em fornecê-lo na data de entrega prometida.

Se, na opinião da Celesc Distribuição, a rejeição tornar impraticável a entrega pelo Contratado na data prometida, ou se tudo indicar que o Contratado será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a Celesc reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte. Sendo o Contratado considerado infrator do Contrato e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

Serão rejeitados os materiais que apresentarem valores de ensaio fora do especificado e das tolerâncias estabelecidas nestas especificações e nas normas citadas.

5.6.1. Relatório dos Ensaios

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 conectores ensaiados;
- d) identificação completa do conector ensaiado;
- e) relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- f) certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 meses;
- g) número de Ordem de Compra;
- h) data de início e de término de cada ensaio;

- i) nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Celesc e data de emissão do relatório.

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

6.1. Garantia

O fabricante deve garantir a qualidade e robustez de todos os materiais usados, de acordo com os requisitos desta Especificação durante 2 (dois) anos e a reposição, livre de despesas, de qualquer conector considerado defeituoso devido a eventuais deficiências de projeto, matéria-prima ou fabricação.

7. ANEXOS

7.1. Amostragem para Ensaio de Recebimento

7.2. Controle de Revisões e Alterações

7.3. Histórico de Revisões

7.1. Amostragem para Ensaios de Recebimento

| Tamanho do lote | - Inspeção visual - Verificação dimensional | | | | - Torque de instalação | | | | - Resistência de isolamento - Tensão aplicada - Corrente de fuga | | | |
|-----------------|--|------|----|----|--|------|----|----|--|------|----|----|
| | Amostragem dupla Nível de inspeção II NQA 1% | | | | Amostragem dupla Nível de inspeção S4 NQA 1% | | | | Amostragem dupla Nível de inspeção S3 NQA 1,5% | | | |
| | Amostra | | Ac | Re | Amostra | | Ac | Re | Amostra | | Ac | Re |
| | Seq. | Tam. | | | Seq. | Tam. | | | Seq. | Tam. | | |
| Até 150 | - | 13 | 0 | 1 | - | 13 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 |
| 151 a 500 | 1 ^a | 32 | 0 | 2 | - | 13 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 |
| | 2 ^a | 32 | 1 | 2 | | | | | | | | |
| 501 a 1200 | 1 ^a | 50 | 0 | 3 | - | 13 | 0 | 1 | - | 8 | 0 | 1 |
| | 2 ^a | 50 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| 1201 a 3200 | 1 ^a | 80 | 1 | 4 | 1 ^a | 32 | 0 | 2 | - | 8 | 0 | 1 |
| | 2 ^a | 80 | 3 | 4 | 2 ^a | 32 | 1 | 2 | | | | |
| 3201 a 10000 | 1 ^a | 125 | 2 | 5 | 1 ^a | 32 | 0 | 2 | 1 ^a | 20 | 0 | 2 |
| | 2 ^a | 125 | 6 | 7 | 2 ^a | 32 | 1 | 2 | 2 ^a | 20 | 1 | 2 |
| 10001 a 35000 | 1 ^a | 200 | 3 | 7 | 1 ^a | 32 | 0 | 2 | 1 ^a | 20 | 0 | 2 |
| | 2 ^a | 200 | 8 | 9 | 2 ^a | 32 | 1 | 2 | 2 ^a | 20 | 1 | 2 |

Notas:

1 – Planos de amostragem conforme ABNT NBR 5426.

2 – Seq. – sequência Tam – tamanho

Ac – número de conectores defeituosos que ainda permite aceitar o lote

Re – número de conectores defeituosos que implica na rejeição do lote

3 – Procedimento para 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 (excluídos esses valores), deverá ser ensaiada a segunda amostra. O total de unidades defeituosas encontradas, depois de ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.

7.2. Controle de Revisões e Alterações

| REVISÃO | RESOLUÇÃO – DATA | ELABORAÇÃO | VERIFICAÇÃO | APROVAÇÃO |
|---------|------------------------------|------------|-------------|-----------|
| 0 | DTE Nº 204/2010 – 17.9.2010 | | | |
| 1 | DDI Nº 108/2013 – 28.11.2013 | MHO | GMTK | SLR |
| 2 | DDI Nº 129/2019 – 7.6.2019 | MHO | GMTK | MAG |
| 3 | DDI Nº 050/2022 – 11.4.2022 | MAV | GMTK | ALK |

| DETALHES DA ALTERAÇÃO – REVISÃO 3 | | |
|-----------------------------------|------|---|
| ITEM | PÁG. | DESCRIÇÃO |
| 2 | 1 | Alteração do texto sobre âmbito de aplicação, conforme padrão atual das especificações técnicas. |
| 3 | 2 | Incluídos documentos normativos que servem como base para esta Especificação. |
| 5.1. | 2 | Alteração do texto sobre pré-qualificação de fornecedores, conforme padrão atual das especificações técnicas. |

7.3. Histórico de Revisões

| REVISÃO | DATA | HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES | RESPONSÁVEL |
|----------------|---------------|--|--|
| 3 ^a | Abril de 2022 | <p>Item 2 – Alteração do texto sobre âmbito de aplicação, conforme padrão atual das especificações técnicas.</p> <p>Item 3 – Incluídos documentos normativos que servem como base para esta Especificação.</p> <p>Subitem 5.1. – Alteração do texto sobre pré-qualificação de fornecedores, conforme padrão atual das especificações técnicas.</p> | <p>DPEP / DVEN</p> <p>MAV / GMTK / ALK</p> |