

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	1/12

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 às Agências Regionais, Administração Central, demais órgãos usuários, aos fornecedores de materiais e empreiteiras.

3. ASPECTOS LEGAIS

O material especificado neste documento tem como base as normas ABNT NBR 5370, ABNT NBR 11788, ANSI C119.1 e 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. Condições Gerais

O barramento múltiplo isolado deve atender os requisitos aplicáveis exigidos nas normas internacionais ANSI C119.1 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.

5.1.1. Acabamento

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

5.1.2. 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 (0,6/1kV);
- g) data (mês e ano) de fabricação.

5.1.3. 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.

5.2. Condições Específicas

5.2.1. Material

O barramento isolado deve ter revestimento isolante, na cor preta compatível com o material do cabo, resistente à radiação ultravioleta 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, 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.

5.2.1.1. 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 0,6/1kV, exceto nos pontos de conexão que deverão ser protegidos por capas isolantes removíveis.

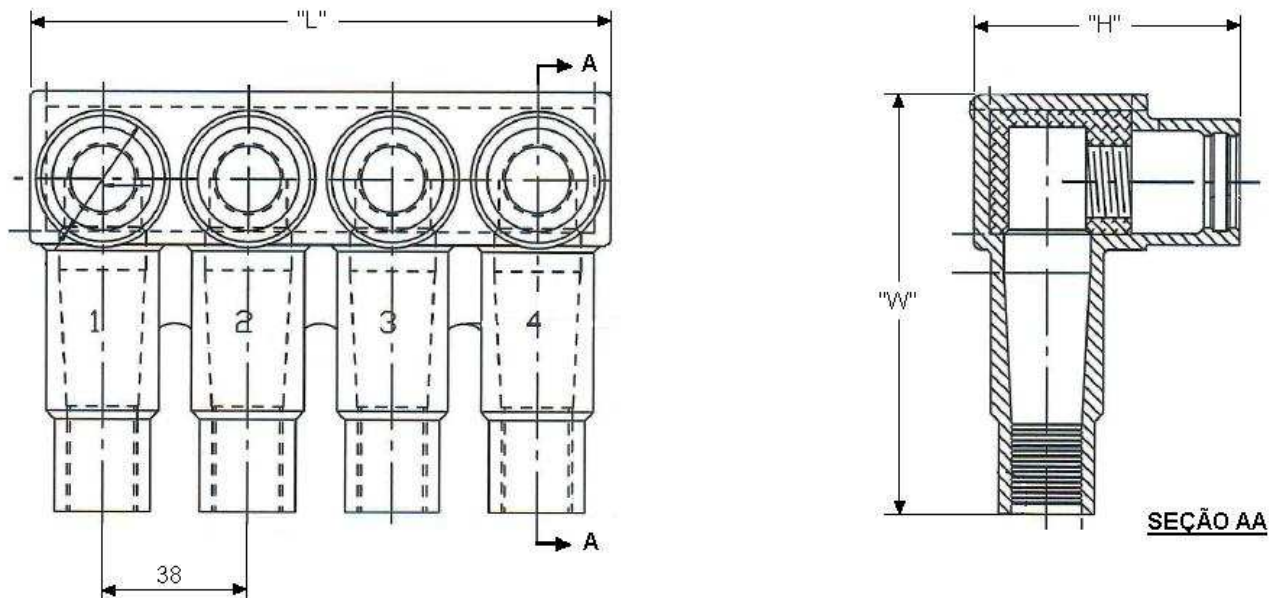


Figura 1 – Barramento múltiplo isolado – Alternativa 1

Nota:

- 1 – Dimensões em milímetros;
- 2 – Desenho orientativo.

5.2.1.2. 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 0,6/1kV.

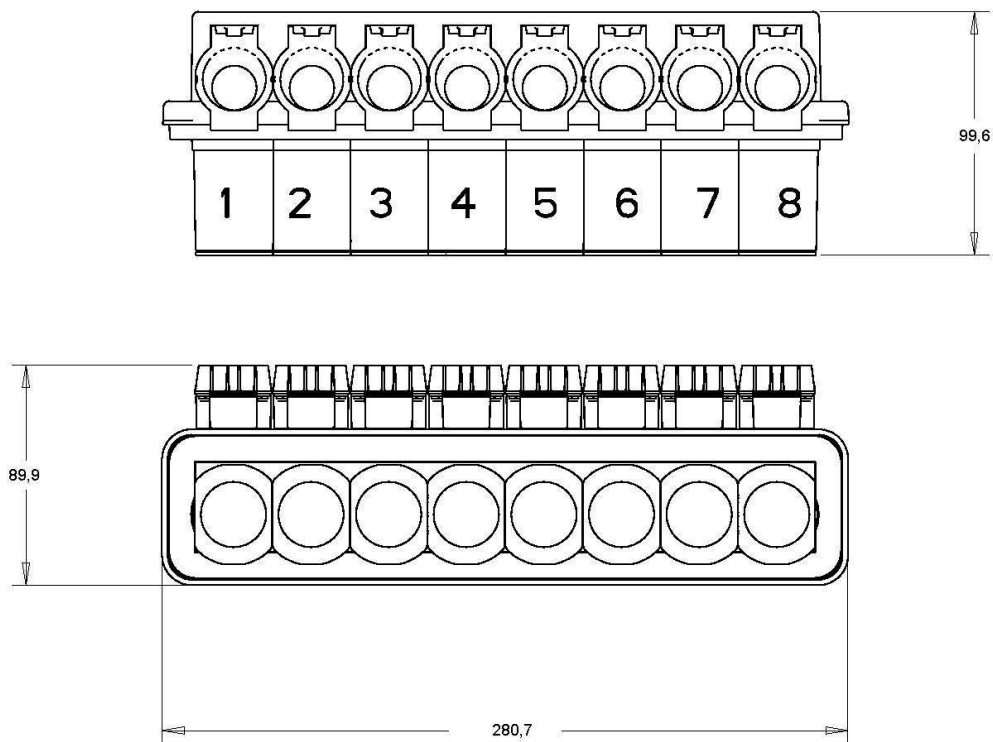


Figura 2 - Barramento múltiplo isolado - Alternativa 2

Nota:

1 – Dimensões em milímetros;

2 – Desenho orientativo.

5.2.2. 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 01 derivação para condutores de 240mm² e as demais derivações para condutores de 4 a 185mm².

5.3. Ensaio de Tipo

5.3.1. 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.

5.3.2. Verificação Dimensional

Conforme desenho do inciso 5.2.1.

5.3.3. Resistência de Isolamento

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

5.3.4. Tensão Aplicada

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



5.3.5. Corrente de Fuga

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

5.3.6. Verificação do Torque de Instalação

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

5.3.7. 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 0,3m abaixo da superfície da água, mantendo-se as extremidades do cabo pelo menos 0,3m acima da superfície, conforme a 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 NBR 9513.

5.3.8. 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 NBR 9513.

5.4. Ensaio de Recebimento

Os ensaios de recebimento, listados na Tabela 2, devem ser realizados em uma amostragem de acordo com o Anexo 7.1.

**Tabela 2 – Ensaio de recebimento**

Ensaio de recebimento	Referência
Inspeção Visual	5.3.1.
Verificação Dimensional	5.3.2.
Resistência de Isolamento	5.3.3.
Tensão Aplicada	5.3.4.
Corrente de Fuga	5.3.5.
Verificação do Torque de Instalação	5.3.6.

5.5. Inspeção

Todos os equipamentos abrangidos pelo fornecimento deverão ser submetidos à 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.



5.5.1. 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 ensaiada;
- 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 02 (dois) anos e a reposição, livre de despesas, de qualquer conector considerado defeituoso devido a eventuais deficiências de projeto, matéria prima ou fabricação.

6.2. Certificação Técnica dos Conectores

Os certificados técnicos de ensaios são emitidos pelo Departamento de Engenharia e Planejamento do Sistema Elétrico - DPEP, conforme a E-313.0045 - Certificação de



Homologação de Produtos, após análise dos ensaios de projeto e tipo do equipamento, verificando a conformidade dos resultados com os requisitos exigidos pelas especificações da Celesc.

Deverão ser apresentadas as seguintes informações técnicas pelo fabricante:

- a) amostra do conector ofertado;
- b) relatórios dos ensaios de tipo;
- c) catálogo descritivo com dimensões e materiais dos componentes;
- d) cópia das normas utilizadas.

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

Estes certificados, quando solicitados, deverão ser apresentados obrigatoriamente, juntamente com a proposta do lote em que for vencedora, no original ou em fotocópia autenticada.

7. ANEXOS

7.1. Amostragem para Ensaios de Recebimento

7.2. Controle de Revisões e Alterações



7.1 Amostragem para Ensaio 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	1ª	32	0	2	-	13	0	1	-	8	0	1
	2ª	32	1	2								
501 a 1200	1ª	50	0	3	-	13	0	1	-	8	0	1
	2ª	50	3	4								
1201 a 3200	1ª	80	1	4	1ª	32	0	2	-	8	0	1
	2ª	80	3	4	2ª	32	1	2				
3201 a 10000	1ª	125	2	5	1ª	32	0	2	1ª	20	0	2
	2ª	125	6	7	2ª	32	1	2	2ª	20	1	2
10001 a 35000	1ª	200	3	7	1ª	32	0	2	1ª	20	0	2
	2ª	200	8	9	2ª	32	1	2	2ª	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
1	DDI Nº 999/2013 - 33/13/2013	MHO	GMTK	SLR

DETALHES DA ALTERAÇÃO – REVISÃO 1		
ITEM	PÁG.	DESCRIÇÃO
3	1	Excluída referência da norma NBR 9313 (Cancelada em 06/2011).
4.2	1	Alterada definição de cabo tronco.
5.1	2	Excluída referência da norma NBR 9313 (Cancelada em 06/2011).
5.2.1	3	Alterada a corrente nominal para 500 A.
5.2.2	6	Alterada a padronização de diâmetro máximo de 185 para 240mm ² . Inserida nota na tabela.