

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO .....	3
4.	REFERÊNCIAS .....	4
4.1	Normas e políticas Enel:.....	4
4.2	Normas Técnicas.....	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	MATERIAIS.....	9
7.1	Cabina de barramentos .....	9
7.1.1.	Características Construtivas.....	9
7.1.1.1.	Processo de limpeza e tratamento da chapa metálica.....	10
7.1.1.2.	Processo de pintura.....	10
7.1.1.3.	Grau de proteção IP e IK.....	10
7.1.1.4.	Portas.....	10
7.1.1.5.	Furações no conjunto cabina de barramentos .....	11
7.1.1.6.	Demais acessórios internos.....	11
7.1.2.	Identificação.....	11
7.2	Dimensionamento do conjunto cabina de barramentos .....	12
7.3	Barramentos e Isoladores.....	13
7.3.1.	Barramentos .....	13
7.3.1.1.	Nomenclatura técnica dos barramentos.....	15
7.3.2.	Isoladores .....	15
7.3.3.	Adaptadores.....	15
7.3.4.	Terminais .....	15
7.4	Dispositivos de proteção e manobra .....	15
7.4.1.	Disjuntores .....	15
7.4.2.	Chaves interruptoras rotativas ou de acionamento por molas .....	16
7.4.3.	Fusíveis limitadores de corrente.....	16
7.4.4.	Relé de proteção de fuga/falta à terra .....	17
7.4.5.	Relé de proteção de arco .....	17
7.4.6.	DPS – Dispositivo de Proteção Contra Surtos .....	18
7.4.7.	Identificação.....	18
7.5	Ensaios de homologação .....	18

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

7.5.1.	Ensaio Tipo .....	18
7.5.2.	Outras Considerações .....	19
7.6	Homologação.....	19
7.7	Transporte, Embalagem e Acondicionamento .....	20
7.8	Garantia .....	20
8.	ANEXOS .....	20
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG.....	20

RESPONSÁVEL POR PM & CONSTRUCTION BRAZIL  
**Fernando Andrade**

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão.

Este documento se aplica a ENEL Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torna-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	02/03/2022	Emissão da especificação técnica. Desenho cancelado NTE 8443

## 3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 4. REFERÊNCIAS

### 4.1 Normas e políticas Enel:

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antisuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- MAT-OMBR-MAT-20-0986-EDBR - Avaliação de Conformidade Técnica de Produtos Utilizados no Padrão de Entrada;

### 4.2 Normas Técnicas

- ABNT NBR IEC 61439-1, Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão, Parte 1: Regras gerais
- ABNT NBR IEC 61439-2, Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão, Parte 2: Conjuntos de manobra e comando de potência;
- NR 10, Norma Regulamentadora No. 10, segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- ABNT NBR 16680:2018 Sistemas e revestimentos protetores de invólucros para conjuntos de manobra e controle - Requisitos
- ABNT NBR 11388, Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas – Especificação;

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- DIN 43671:1975, Copper bus bars; design for continuous current ;
- ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração;
- ABNT NBR 11003:2009 Versão Corrigida:2010, Tintas — Determinação da aderência.

**Notas:**

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

## 5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
ACT	<b>Avaliação de Conformidade Técnica</b> de Produtos Utilizados no Padrão de Entrada
Aterramento	Ligação elétrica intencional com a terra, podendo ser com objetivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• funcionais: ligação do condutor neutro à terra, e;</li> <li>• de proteção: ligação à terra das partes metálicas não destinadas a conduzir corrente elétrica.</li> </ul>
Barramento blindado	Elemento de um sistema de linha elétrica pré fabricado completo com barras, seus suportes e isolamento, invólucro externo, bem como eventuais meios de fixação e de conexão a outros elementos, com ou sem recurso de derivação, destinado a alimentar e distribuir energia elétrica em edificações para uso residencial, comercial público, agrícola e industrial.
Cabina de Barramentos	Conjunto destinado a receber os condutores do ramal de ligação, ou do ramal de entrada, e alojar barramento principal de distribuição, os dispositivos de proteção e manobra e os transformadores de corrente para medição.
Carga instalada	Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kw).

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Centro de medição	Conjunto constituído, de forma geral, de caixa de distribuição ou seccionadora, caixa(s) de dispositivo de proteção e manobra, cabina de barramentos, caixa(s) de medição e caixa(s) de dispositivos de proteção individual.
Condutor de aterramento	Condutor de proteção que liga o barramento de equipotencialização principal (BEP) ao eletrodo de aterramento.
Condutor de proteção	Condutor que liga as massas (partes metálicas de instalações e equipamentos, não destinados a conduzir corrente) a um terminal ou barra de aterramento.
Consumidor	Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar a distribuidora o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso e de conexão ou de adesão, conforme cada caso.
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão;</li> <li>• Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital;</li> <li>• Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.</li> </ul>

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Demanda	Potência ou corrente, em kva, kw ou A, requisitada por determinada carga instalada na unidade de consumo, durante intervalo de tempo especificado. Normalmente se considera o valor médio correspondente a um intervalo de 15 minutos.
Demanda máxima	Maior de todas as demandas registradas ou ocorridas durante um período de tempo definido (dia da semana, mês, ano, etc.).
DIN	Deutsches Institut für Normung (Instituto Alemão de Normalização)
Distribuidora	Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de energia elétrica.
Eletrodo de aterramento	Infraestrutura de aterramento (ver subseção 6.4 da NBR 5410) condutor ou conjunto de condutores enterrados no solo e eletricamente ligados à terra para fazer um aterramento.
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
IEC	International Electrotechnical Commission(Comissão Eletrotécnica Internacional).
Ik	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código ik) contra impactos mecânicos externos.
Ip	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código ip). O código ip trata-se de um sistema de codificação para indicar o grau de proteção provido por um invólucro contra o acesso às partes perigosas, ingresso de objetos sólidos estranhos, penetração de água e para dar informações adicionais com relação a cada proteção.
Lacre	Dispositivo de segurança destinado a impedir o acesso ao espaço protegido do conjunto cabina de barramentos e correspondente área de acesso.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
NR	Norma regulamentadora.
Ponto de entrega	É o ponto até o qual a Distribuidora se responsabiliza pelo fornecimento de energia elétrica e pela execução dos serviços de operação e manutenção. O ponto de entrega deverá situar-se no limite da via interna com o limite da propriedade.

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Siglas e Palavras-Chave</b>	<b>Descrição</b>
Porta	Fechamento articulado a parte interna do conjunto cabina de barramentos ou acesso aos dispositivos de proteção e manobra
Ramal de entrada	Trecho de condutores da entrada de serviço, compreendido entre o ponto de derivação da rede da Distribuidora e o ponto de conexão e a proteção ou medição, com seus acessórios (eletrodutos, terminais, etc.).
Ramal de Conexão	Trecho de condutores de entrada de serviço, compreendido entre o ponto de derivação da rede da Distribuidora e o ponto de entrega, com seus acessórios (eletrodutos, terminais, etc.).
Rede de Distribuição Subterrânea	Rede elétrica constituída de cabos e acessórios isolados instalados sob a superfície do solo, diretamente enterrados ou em dutos.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tradução juramentada	É a tradução oficial, feita por tradutor público (comumente conhecido como tradutor juramentado), exigida legalmente em todo o território nacional para que documentos redigidos em língua estrangeira produzam efeito em repartições da União, dos Estados ou dos Municípios, em qualquer instância, juízo ou tribunal ou entidades mantidas, fiscalizadas ou orientadas pelos poderes públicos. A tradução juramentada tem fé pública em todo o território nacional, e as versões são reconhecidas na maior parte dos países estrangeiros.
Tradutor público:	É o profissional devidamente habilitado pela Junta Comercial do respectivo Estado em que exerce seu ofício, de acordo com as legislações vigente.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.
Unidade Consumidora ou de consumo	Conjunto de instalações e equipamentos elétricos, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.



**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 7. MATERIAIS

### 7.1 Cabina de barramentos

O conjunto cabina de barramentos consiste num conjunto de manobra e controle de baixa tensão, em forma de armário multimodular, fixo, para instalação abrigada e do tipo multicolumnas com grau de proteção mínimo IP-4X composto por barramento principal e de distribuição (interligação + derivação), estrutura de apoio (perfilado, suporte) e de suporte (olhal ou alça de suspensão), placa de montagem (para os dispositivos de proteção e medição), pino de aterramento e obstáculos contra o contato direto acidental com as partes energizadas.

O conjunto blindado metálico denominado por cabina de barramentos destina-se a receber os condutores do ramal de entrada (unidade de entrada) e os condutores do ramal de distribuição principal e alimentador das unidades de consumo (unidades de saída) bem como alojar os barramentos principal, de distribuição (interligação e derivação), de proteção PE e de neutro N, assim como os dispositivos de proteção e manobras, transformadores de corrente e toroidal, relé de proteção de fuga à terra, entre outros dispositivos e acessórios.

#### 7.1.1. Características Construtivas

O conjunto cabina de barramentos deve ser fabricado através de módulos definidos na homologação, nas formas de separação interna tipo 4b, conforme ABNT NBR IEC 61439-2, devendo cada módulo ser construído de perfilados metálicos e revestido em chapa de aço com espessura mínima que atendam o grau de proteção IK-10.

As partes externas de cada módulo da cabina de barramentos devem ser fabricadas com chapas de mesma espessura utilizando-se equipamentos e ferramentais apropriados para permitir um perfeito acabamento, livre de qualquer rebarba, arestas cortantes ou falhas nas partes soldadas que possam provocar acidentes. As dobras das chapas e venezianas de ventilação devem ser realizadas de modo a atenderem, no mínimo, os graus de proteção IP-4X e IK-10.

As partes internas de cada módulo da cabina de barramentos devem ser fabricadas com perfilados metálicos devidamente posicionados de modo a permitirem a fixação dos isoladores, dispositivos de proteção e manobra e suporte/bandejas de instalação dos transformadores de corrente de medição das unidades de consumo voltados para a parte externa da cabina, se houver no interior desta.

A base da cabina de barramentos deve possuir um apoio metálico, sem porta, de no mínimo 200 mm, a fim de possibilitar a instalação da cabina de barramentos sobre a base de concreto e a entrada dos condutores até os respectivos dispositivos de proteção e manobra.

As tampas laterais da cabina de barramentos devem possuir veneziana de ventilação IP-4X e parafusos para fechamento e lacração pela Distribuidora. Outras ventilações nas portas de acesso aos dispositivos de proteção e manobra podem ser desenvolvidas a fim de atender ao ensaio de elevação de temperatura observando-se o grau de proteção mínimo IP-4X.

As portas de acesso aos disjuntores na cabina de barramentos devem possuir dispositivo de bloqueio (lacre e cadeado) em conformidade com a NR-10. As manobras dos disjuntores devem estar posicionadas de forma a serem acessíveis pelo lado externo sem a necessidade de rompimento do lacre e na hipótese de existência de transformadores de corrente no interior da cabina de barramentos estes equipamentos devem estar sob a mesma porta de seu respectivo dispositivo de proteção e/ou manobra.

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

A parte superior da cabina de barramentos deve ser rigidamente fechada, devendo possuir dampers (sistema de alívio de pressão) para dispersão dos gases, alça de suspensão tipo olhal, para a movimentação dos módulos, podendo possuir aberturas devidamente desenvolvidas que permitam a conexão exclusiva de flange de barramentos blindados, onde ocorrerem tal situação.

Os pontos de fixação dos terminais dos cabos de entrada ao adaptador de disjuntor devem ser posicionados a uma altura de 700 a 8000 mm observando que a manobra do disjuntor deve estar posicionada a uma altura de aproximadamente 1.200 mm. As manobras dos disjuntores de saída instalados na parte inferior do conjunto cabina de barramentos não devem estarem posicionados a uma altura inferior a 600 mm em relação a base do conjunto.

#### **7.1.1.1. Processo de limpeza e tratamento da chapa metálica**

As superfícies internas e externas devem receber o tratamento, conforme as normas ABNT NBR 16680 e NBR 11388.

A superfície metálica da cabina de barramentos deve ser preparada, removendo-se as impurezas através de processo químico ou físico e ainda melhorar a aderência de tintas e tornar a superfície mais resistente à corrosão.

O processo industrial de limpeza e preparação da superfície deve conter, no mínimo, os seguintes estágios: desengraxe, refinador, fosfatização, passivação e secagem observando que entre cada etapa devem existir banhos intermediários necessários.

O processo de fosfatização poderá ocorrer através de banho a quente, tépida ou a frio observando o tempo de permanência mínimo exigido para cada banho. Neste processo por imersão o tipo de fosfato utilizado deve ser o fosfato de zinco ou ainda a composição de fosfato de zinco, manganês e níquel.

#### **7.1.1.2. Processo de pintura**

Para o processo de pintura eletrostática, interna e externa das chapas metálicas da cabina de barramentos deve ser utilizada a tinta em pó sintética isenta de metais pesados na sua formulação.

A tinta em pó deve ser do tipo termofixo com resina poliéster texturizado na cor padrão referência **Munsell N 6.5 - cinza**. Outras cores podem ser aceitas desde que previamente liberadas pela Enel no processo de homologação.

A espessura final seca da película de tinta em pó deve ser de no mínimo 80µm (micrometros).

Serão permitidos processos alternativos de tratamento e pintura das chapas, desde que aprovados pela Enel e comprovadamente adequados contra corrosão por meio de ensaios previstos na IEC-61439-1.

#### **7.1.1.3. Grau de proteção IP e IK**

A cabina de barramentos blindada deve ser construída de modo a assegurar, no mínimo, o grau de proteção IK-10 contra os impactos mecânicos externos e o grau de proteção IP-4X.

#### **7.1.1.4. Portas**

As portas de acesso aos dispositivos de proteção e manobra de entrada e saídas devem possuir dobradiças invioláveis devidamente soldadas ou fixadas de forma apropriadas à estrutura interna do corpo da cabina e

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

que permitam à abertura mínima das portas a 110°. As portas devem ainda possuir dispositivos para lacre e parafusos ou prisioneiros do tipo TIP de cobre soldados às portas para o seu aterramento.

As portas de acesso aos dispositivos de proteção e manobra de entrada e saídas assim como as de acesso aos relés de proteção e medidores de grandezas elétricas devem ser devidamente trabalhadas de modo que a manobra dos disjuntores e chaves interruptoras rotativas ou por acionamento por mola estejam acessíveis pelo lado externo sem a necessidade de rompimento do lacre.

Deve ser prevista também a instalação de fechos de abertura e fechamento rápido em cada uma das portas de entrada e saídas de modo que possibilite travá-las quando fechada, não podendo este fecho ser o ponto de dispositivo para lacre que se dará por meio de parafusos/pinos específicos para a sua lacração.

As portas de acesso aos dispositivos de proteção e manobra de entrada e saída podem possuir venezianas de ventilação que cubram uma área suficiente de modo a possibilitar a troca de calor gerado no interior da cabina quando em regime normal de funcionamento desde que assegure o grau mínimo de proteção IP-4X.

Na mesma coluna onde estiver a placa de identificação do fabricante, pelo lado dos dispositivos de proteção e manobra de saída, deve ser prevista a fixação, na parte interna de uma das portas de acesso aos dispositivos, de um porta documento onde deve ser acondicionado uma cópia fiel do projeto liberado e carimbado pela Distribuidora para fins operacionais e de manutenção, devidamente assinado pelo responsável técnico legalmente habilitado pelo fabricante.

#### **7.1.1.5. Furações no conjunto cabina de barramentos**

A fim de preservar a integridade da cabina de barramentos blindada e a sua garantia toda e qualquer furação, se necessário, deve ser desenvolvida pelo próprio fabricante conforme projeto elétrico liberado.

#### **7.1.1.6. Demais acessórios internos**

Todos os acessórios internos, tais como, suportes de fixação dos transformadores de corrente, de fixação dos dispositivos de proteção e manobra, alça de suspensão, devem ser submetidos previamente para validação na Enel e serem devidamente fixados de modo a suportarem os esforços mecânicos a eles exigidos e ainda serem devidamente aterrados.

Na parte interna às portas de acesso aos dispositivos de proteção e manobra de saída deve ser prevista a instalação de barreira/obstáculo em policarbonato, devidamente fixada de modo a impedir qualquer contato involuntário acidental aos barramentos.

#### **7.1.2. Identificação**

A cabina de barramentos deve possuir placa de identificação devidamente fixada e posicionada na parte frontal superior externa, e em uma das extremidades pelo lado dos disjuntores de saída devendo conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca comercial do fabricante homologado;
- b) Número do protótipo homologado;
- c) Número de identificação de série do conjunto;
- d) NBR IEC 60439-1;
- e) Data de fabricação (mês e ano);

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- f) Tensão nominal de operação CA ( $U_e$ );
- g) Tensão nominal de isolamento CA ( $U_i$ );
- h) Tensão nominal do sistema de comando e controle, quando existir;
- i) Corrente nominal do conjunto CA ( $I_n$ );
- j) Corrente suportável nominal de curta duração do conjunto e dos circuitos CA ( $I_{cw}$ );
- k) Corrente nominal condicional de curto-circuito do conjunto CA ( $I_{cc}$ );
- l) Frequência nominal;
- m) Grau de proteção IP;
- n) Dimensões, na ordem, altura, largura (ou comprimento), profundidade; Peso total bruto;
- o) Endereço completo do fabricante, CNPJ, telefone de contato e e-mail;
- p) E outros mais que o fabricante do conjunto julgar necessário e em conformidade com o item 5.1 da norma NBR IEC 61439-1.

**NOTA:** Essas informações devem ser apresentadas para o conjunto como um todo e também para cada circuito, quando aplicável.

## 7.2 Dimensionamento do conjunto cabina de barramentos

Cada módulo que compõe o conjunto cabina de barramentos deve ser do tipo armário multimodular (multicolunas), fixo e de instalação abrigada com grau de proteção mínimo IP4X e possuir dimensões adequadas para cada faixa de corrente nominal ( $I_n$ ) e de corrente nominal condicional de curto-circuito ( $I_{cc}$ ).

Quanto à separação interna do conjunto ou módulos que compõem o conjunto cabina de barramentos, esta deve ser feita em observância ao item 8.101 e tabela 104 da ABNT NBR IEC 61439-2, sendo admitido para efeitos de homologação na Enel as formas de separação interna 4b.

As medidas de corrente nominal e de curto-circuito foram obtidas considerando as aplicações em sistemas de distribuição radial e reticulado através de transformadores submersíveis ou em pedestal onde se considerou na pior situação para título de corrente nominal no barramento principal o valor de 75% da máxima corrente da faixa obtida, haja vista que a demanda ao longo do barramento do conjunto da cabina de barramentos não é concentrada em um único ponto.

O conjunto deve ser construído de maneira a resistir aos esforços térmicos e dinâmicos, resultantes de correntes de curto-circuito, no mínimo, dos valores nominais informados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Capacidades nominais de interrupção

Tipo módulo ou Coluna	Tensão nominal de ensaio (V)	Corrente nominal do disjuntor principal(A)	Aplicações				
			I <sub>cc1</sub> (kA)	I <sub>cc2</sub> (kA)	I <sub>cc3</sub> (kA)	I <sub>cc4</sub> (kA)	I <sub>cc5</sub> (kA)
1	380	1600	40	65	100	130	-
2	220	2500	50	100	150	200	-
3	380	3200	50	65	100	150	200

Para a corrente de ajuste dos disjuntores de entrada do conjunto cabina de barramentos deve ser observada a Tabela 2, para cada tipo e tensão nominal de operação. Estes ajustes devem ser considerados também para efeito dos ensaios de verificação dos limites de elevação de temperatura.

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 2 - Ajustes da corrente nominal de entrada**

Tipo módulo ou Coluna	Tensão nominal de ensaio (V)	Corrente nominal do disjuntor principal(A)	Corrente nominal de ajuste para disjuntor principal(A)
1	380	1600	1522
2	220	2500	2083
3	380	3200	3044

Os disjuntores de saídas devem ser projetados de modo a atenderem a corrente de demanda calculada e no caso de serem instalados disjuntores reguláveis a corrente de demanda calculada para a unidade consumidora deve estar situada na faixa de ajuste de 70 a 100% da corrente nominal do disjuntor.

**NOTA:** na hipótese de serem instalados mais de um disjuntor para os circuitos de entrada do conjunto cabina de barramentos a corrente nominal destes devem ser as especificadas para cada tipo e os ajustes destes devem considerar que a somatória não ultrapasse a máxima corrente de ajuste definida na Tabela 2.

### 7.3 Barramentos e Isoladores

#### 7.3.1. Barramentos

Os condutores na forma de barramentos a serem instaladas na fabricação do conjunto cabina de barramentos devem ser feitos unicamente com barras chatas rígidas de cobre eletrolítico de pureza mínima 99,9%, com cantos arredondados conforme norma DIN 46.433 e podendo ser considerada para fins de corrente nominal admissível os valores listados na Tabela 3, conforme a norma DIN 43.671 para instalações internas a 35° de temperatura ambiente e 65° de temperatura de operação do barramento. Considerando ainda as barras na posição vertical, afastamento entre barras igual a sua espessura, em corrente alternada a distância entre centros de fases > 0,8 vezes o afastamento entre fases.

Outros valores de corrente para espessura acima indicada podem ser aceitos assim como a espessura em expressa em polegadas, em ambos os casos devem ser expressamente informadas pelo fabricante da cabina de barramentos ou do material com o devido fundamento técnico.

As barras destinadas as fases devem ser identificadas como L1-L2-L3 ao longo do barramento, por meio de pintura ou adesivo resistente a variações de temperatura.

O barramento destinado ao neutro deve ser identificado com a letra N ao longo do barramento e deve possuir a mesma seção e quantidade de barras que dos barramentos das fases e estar posicionado junto aos disjuntores de entrada, com um afastamento perpendicular a face da porta de acesso ao cubículo de no máximo 400 mm. Essa identificação pode ser feita por meio de pintura ou adesivo resistente a variações de temperatura.

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 3 - Capacidade de Condução de Corrente de Barras de Cobre**

Largura X Espessura(mm)	Seção (mm <sup>2</sup> )	Corrente em Amperes - corrente alternada até 60 Hz							
		Barra Pintada				Barra de Cobre Nu			
		Quantidade de Barras				Quantidade de Barras			
		1	2	3	4	1	2	3	4
		I	II	III	IIII	I	II	III	IIII
12x2	23,5	123	202	228	-	108	182	216	-
15x2	29,5	148	240	261	-	128	212	247	-
15x3	44,5	187	316	381	-	162	282	361	-
20x2	39,5	189	302	313	-	162	264	298	-
20x3	59,5	237	394	454	-	204	348	431	-
20x5	99,1	319	560	728	-	274	500	690	-
20x10	199	497	924	1320	-	427	825	1180	-
25x3	74,5	287	470	525	-	245	412	498	-
25x5	124	384	662	839	-	327	586	795	-
30x3	89,5	337	544	593	-	285	476	564	-
30x5	149	447	760	944	-	379	672	896	-
30x10	299	676	1200	1670	-	573	1060	1480	-
40x3	119	435	692	725	-	366	600	690	-
40x5	199	573	952	1140	-	482	836	1090	-
40x10	399	850	1470	2000	2580	715	1290	1770	2280
50x5	249	697	1140	1330	2010	583	994	1260	1920
50x10	499	1020	1720	2320	2950	852	1510	2040	2600
60x5	299	826	1330	1510	2310	688	1150	1440	2210
60x10	599	1180	1960	2610	3290	985	1720	2300	2900
80x5	399	1070	1680	1830	2830	885	1450	1750	2720
80x10	799	1500	2410	3170	3930	1240	2110	2790	3450
100x5	499	1300	2010	2150	3300	1080	1730	2050	3190
100x10	999	1810	2850	3720	4530	1490	2480	3260	3980
120x10	1200	2110	3280	4270	5130	1740	2860	3740	4500
160x10	1600	2700	4130	5360	6320	2220	3590	4680	5530
200x10	2000	3290	4970	6430	7490	2690	4310	5610	6540

O barramento destinado ao aterramento deve ser identificado com a letra T e estar posicionado junto aos disjuntores de saída. A identificação deste também pode ser feita por meio de pintura ou adesivo.

A interligação do barramento destinado ao terra e o barramento de neutro deve ser feita através de barramento de cobre devidamente dimensionado.

Todos os pontos de conexões de barras devem ser estabelecidos por meios que assegurem uma pressão de contato suficiente e durável. Estes pontos de conexões e as extremidades das barras para conexões de cabos

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

devem ser devidamente tratadas através por processo físico-químico com banho de prata ou estanho e os furos preenchidos com parafusos de latão de alta condutividade.

**NOTA:** Pode ser utilizado barramento flexíveis na cabina de barramentos desde que o fabricante tenha ensaiado o conjunto prevendo esta situação.

**OBS:** É vedada a utilização de condutores por meios de fios e cabos elétricos na construção do conjunto cabina de barramentos.

#### 7.3.1.1. Nomenclatura técnica dos barramentos

Os barramentos que compõem a construção do conjunto cabina de barramentos, para efeitos desta norma, são divididos em 3 grupos:

- a) **Barramento Principal:** composto por barras de cobre posicionadas na horizontal, em regra na parte superior do conjunto cabina de barramentos, e que se destinam a conexão dos disjuntores de entrada e saída ou ainda aos barramentos de interligação dos disjuntores de saída;
- b) **Barramento de Interligação:** composto por barras de cobre posicionadas na vertical ou horizontal e que interligam indiretamente os barramentos de derivação dos disjuntores de saída ao barramento principal;
- c) **Barramentos de Derivação:** composto por barras de cobre que conectam os dispositivos de proteção e manobra de entrada ou saída ao barramento de interligação ou diretamente ao barramento principal.

#### 7.3.2. Isoladores

Os isoladores devem possuir propriedades dielétricas e mecânicas adequadas ao tipo de conjunto a ser fabricado e ensaiado, observando que para a fixação dos barramentos principais devem ser utilizados suportes isolantes para barramentos e para a fixação dos barramentos de interligação e de derivação isoladores devidamente projetados.

#### 7.3.3. Adaptadores

O disjuntor de entrada do conjunto ou fusíveis limitadores de corrente associado a este, quando houver, devem ser constituídos de adaptadores, devidamente projetados e adequados à quantidade de circuitos de entrada e ao tipo de terminal de compressão utilizado, em conformidade com os adaptadores previstos nas normas da Enel.

Os adaptadores devem ser de cobre e possuir tratamento superficial por estanho ou prata.

#### 7.3.4. Terminais

As conexões de cabos aos barramentos e aos terminais dos dispositivos de proteção e manobra devem ser feitas através de terminais de compressão adequados à seção dos condutores a serem utilizados e aplicados individualmente por condutor.

### 7.4 Dispositivos de proteção e manobra

#### 7.4.1. Disjuntores

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Para proteção da entrada do conjunto é obrigatória a utilização de disjuntor fixo ou extraível, podendo este estar associado a limitadores de corrente de forma a reduzir a corrente de curto-circuito. Os dispositivos de proteção e manobra de saída podem ser feitos por meio de disjuntores ou chaves interruptoras rotativas ou de acionamento por molas combinadas com fusíveis.

Em empreendimentos/edifícios cuja natureza de ocupação do imóvel seja predominantemente de clínicas, hospitais, centros de diagnósticos, Call Center, Sistema Financeiro ou outras atividades, cujo desligamento de energia para manutenção possa prejudicar o desenvolvimento da operação destes clientes, os disjuntores de entrada devem ser obrigatoriamente do tipo extraíveis.

Os disjuntores devem ser dimensionados em função da corrente nominal de operação e da corrente nominal de curto-circuito presumida no ponto de entrega conforme sistema de alimentação. A seleção do disjuntor a ser instalado no interior do conjunto assim como a coordenação deste dispositivo deve ser feita em conformidade com o item 8.5.3 e 9.3.4 da norma ABNT NBR IEC 61439-1.

Os disjuntores de entrada devem dispor de contatos auxiliares para indicar os estados "ligado" e "desligado" e serem ensaiados em conjunto com o cubículo conforme tipo previsto na Tabela 1.

Para os disjuntores de saída os fabricantes destes devem apresentar todos os ensaios normativos de tipo, conforme norma específica vigente, feitos em laboratório acreditado pelo INMETRO no Brasil ou em laboratório acreditado ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) onde estes ensaios serão aceitos mediante a tradução juramentada. Somente com a apresentação destes ensaios é que o fabricante do disjuntor será considerado como homologado para ser utilizado em conjunto cabina de barramentos.

**NOTA:** Na hipótese de utilização da cabina de barramentos interligada ao sistema de micro ou mini geração distribuída os disjuntores de entrada devem possuir relés de proteção microprocessados com as seguintes funções: proteção contra arco elétrico (50 AFD), fuga/falta à terra (51GS), elementos de sobrecorrente instantâneo e temporizado (50/51), sobrecorrente direcional (67), subtensão (27) e sobretensão (59), fluxo de potência (32), sequência de fase (47) e relé de frequência (81).

#### **7.4.2. Chaves interruptoras rotativas ou de acionamento por molas**

Os dispositivos de proteção dos circuitos de saída do conjunto cabina de barramentos é admitido que sejam feitos por meio de chaves interruptoras rotativas ou de acionamento por molas, associadas a fusíveis do tipo NH, que devem também ser dimensionados e seletivos em função da corrente nominal de operação e barramento de derivação e a corrente nominal condicional de curto-circuito presumida no ponto de entrega conforme sistema de alimentação.

A seleção da chave a ser instalada no interior do conjunto assim como a coordenação deste dispositivo deve ser feita em conformidade com o item 8.5.3 e 9.3.4 da norma ABNT NBR IEC 61439-1.

Para as chaves de saída os fabricantes destes devem apresentar todos os ensaios normativos de tipo, conforme norma específica vigente, feitos em laboratório acreditado pelo INMETRO no Brasil ou em laboratório acreditado ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) onde estes ensaios serão aceitos mediante a tradução juramentada. Somente com a apresentação destes ensaios é que o fabricante da chave será considerado como homologada para ser utilizado em conjunto cabina de barramentos.

#### **7.4.3. Fusíveis limitadores de corrente**

A utilização de fusíveis limitadores de corrente classe L é aceito em associação com o disjuntor ou chave ou quando se deseja reduzir a corrente de curto-circuito condicional presumida no ponto.



**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Para os fusíveis limitadores de corrente classe L os fabricantes destes devem apresentar todos os ensaios normativos de tipo, conforme norma específica vigente, feitos em laboratório acreditado pelo INMETRO no Brasil ou em laboratório acreditado ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) onde estes ensaios serão aceitos mediante a tradução juramentada. Somente com a apresentação destes ensaios é que o fabricante de fusíveis será considerado como homologado para ser utilizado em conjunto cabina de barramentos.

#### **7.4.4. Relé de proteção de fuga/falta à terra**

A instalação de relé de proteção de fuga/falta à terra é obrigatória quando a tensão de fornecimento for em 220/380 volts, devendo este relé estar instalado no interior do conjunto cabina de barramento.

A atuação dos relés de proteção de fuga/falta à terra deve ocorrer de forma simultânea sob todos os disjuntores de entrada e individualmente sob os disjuntores de saída. Opcionalmente todos os disjuntores podem ter a função de proteção de fuga/falta à terra integrada ao equipamento que dispensa a utilização de relés.

Em caso de utilização de chave interruptora com fusíveis esta chave deve ser do tipo motorizada para a atuação do relé de proteção de fuga/falta à terra e sua utilização somente será permitida como dispositivo de saída.

O relé de proteção de fuga/falta à terra deve apresentar local para lacre, para evitar o acesso aos ajustes de pessoas não autorizadas e preferencialmente ser extraível para auxiliar na manutenção e minimizar o tempo da mesma.

Para os relés de proteção de fuga/falta à terra os fabricantes destes devem apresentar todos os ensaios normativos de tipo, conforme norma específica vigente, feitos em laboratório acreditado pelo INMETRO no Brasil ou em laboratório acreditado ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) onde estes ensaios serão aceitos mediante a tradução juramentada. Somente com a apresentação destes ensaios é que o fabricante de relés será considerado como homologado para ser utilizado em conjunto cabina de barramentos.

#### **7.4.5. Relé de proteção de arco**

A instalação de relé de proteção de arco é opcional devendo este relé estar instalado no interior do conjunto cabina de barramento.

A atuação dos relés de proteção de arco deve ocorrer de forma simultânea sob todos os disjuntores de entrada devendo a acionar a bobina de abertura destes disjuntores através de uma fonte de corrente contínua, podendo esta corrente contínua ser proveniente de baterias ou de uma fonte capacitiva.

A atuação do relé de proteção de arco, juntamente com seus sensores e acessórios, deve ser a mais rápida possível para minimizar os danos causados pela expansão de gases. O tempo de atuação deve ser inferior a um quarto de ciclo da rede em frequência industrial (4ms).

O relé de proteção de arco deve ser do tipo com firmamento de atuação por corrente. Para sua atuação, deve ser sensibilizado simultaneamente a corrente da falta e o flash de luz produzido pela mesma.

Os transformadores de corrente que sensibilizam o relé de arco devem estar instalados antes da zona de detecção do primeiro sensor de arco, considerando o fluxo de potência na direção do ponto de entrega para

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

a carga. Deve ser instalado um sensor de arco para cada disjuntor de entrada, um para cada disjuntor de saída, um para os barramentos e um para as seccionadoras.

Um único relé de arco poderá receber sinal de vários sensores de arco, neste caso atuando sobre o disjuntor de entrada da instalação.

No relé de proteção de arco deve existir um indicador da fase em que houve o arco. Para cada sensor de arco deve existir um indicador de falta, seja no relé ou em seus acessórios, visando a rápida localização do defeito e sua correção.

O relé de proteção de arco deve apresentar local para lacre, para evitar o acesso aos ajustes por pessoas não autorizadas e ainda deve ser do tipo extraível para auxiliar na manutenção e minimizar o tempo da mesma.

Para os relés de proteção de arco os fabricantes destes devem apresentar todos os ensaios normativos de tipo, conforme norma específica vigente, feitos em laboratório acreditado pelo INMETRO no Brasil ou em laboratório acreditado ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) onde estes ensaios serão aceitos mediante a tradução juramentada. Somente com a apresentação destes ensaios é que o fabricante de relés será considerado como homologado para ser utilizado em conjunto cabina de barramentos.

#### **7.4.6. DPS – Dispositivo de Proteção Contra Surtos**

É obrigatória a instalação de DPS em caixa separada e contígua ao conjunto cabina de barramentos sendo vedada a instalação deste dispositivo no interior do conjunto, exceto se a instalação deste se der de tal forma que seja possível a visualização e extração do dispositivo em caso de queima sem a necessidade de rompimento do lacre de acesso ao mesmo e que ainda seja instalado de tal forma que não prejudique a instalação dos demais dispositivos.

Para o DPS os fabricantes destes devem apresentar todos os ensaios normativos de tipo, conforme norma específica vigente, feitos em laboratório acreditado pelo INMETRO no Brasil ou em laboratório acreditado ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) onde estes ensaios serão aceitos mediante a tradução juramentada. Somente com a apresentação destes ensaios é que o fabricante de DPS será considerado como homologado para ser utilizado em conjunto cabina de barramentos.

#### **7.4.7. Identificação**

Todos os dispositivos de proteção e manobra devem ser identificados através de plaquetas devidamente fixadas ou rebitadas na porta de acesso com a nomenclatura correspondente ao projeto, circuito ou unidade consumidora a que se destina.

### **7.5 Ensaios de homologação**

Para o conjunto cabina de barramentos os ensaios de tipo exigidos para o processo de homologação são os informados abaixo:

#### **7.5.1. Ensaios Tipo**

- a) Verificação visual
- b) Verificação dimensional;
- c) Verificação de conformidade da pintura: neste ensaio devem ser observados:

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Espessura da camada de tinta, considerando que a média de 12 pontos tirados aleatoriamente do conjunto não seja inferior ao mínimo exigido;
  - Aderência da tinta em conformidade com a NBR 11003:2009, considerando o destacamento de área quadriculada Gr1;
  - Identificação da cor padrão, conforme padrão Munsell;
  - Análise da tinta para constatação de isenção de metal pesado, conforme diretiva RoHs (Restriction of Harzadous Substances), considerando o limite de 0,1% (1.000 mg/kg).
- d) Verificação dos limites de elevação de temperatura conforme ABNT NBR IEC 61439-1;
- Realizar este ensaio em cada um dos tipos de conjunto cabina de barramentos, na corrente nominal máxima especificada na Tabela 2.
- e) Verificação das propriedades dielétricas conforme ABNT NBR IEC 61439-2;
- f) Suportabilidade de curto-circuito conforme ABNT NBR IEC 61439-1;
- **Cabina Tipo 1** - Disjuntor de entrada de 1.600 A em tensão nominal de 380 Volts: aplicação de 100 kA/1s e outra aplicação em I<sup>2</sup>t para equivalência ao limite de 130 kA, considerando t = 0,5s e Ipk mínimo de 286 kA.
  - **Cabina Tipo 2** - Disjuntor de entrada de 2.500 A em tensão nominal de 220 Volts: aplicação de 100 kA/1s e outra aplicação em I<sup>2</sup>t para equivalência ao limite de 200 KA, considerando t = 0,5s e Ipk mínimo de 440 kA.
  - **Cabina Tipo 3** - Disjuntor de entrada de 3.200 A em tensão nominal de 380 Volts: aplicação de 100 kA/1s e outra aplicação em I<sup>2</sup>t para equivalência ao limite de 200 KA, considerando t = 0,5s e Ipk mínimo de 440 kA.
- g) Proteção contra choque elétrico e integridade dos circuitos de proteção, conforme ABNT NBR IEC 61439-1;
- h) Verificação das distâncias de isolamento no ar e distancias de escoamento, conforme ABNT NBR IEC 61439-1;
- i) Verificação do funcionamento mecânico, conforme ABNT NBR IEC 61439-2;
- j) Verificação do grau de proteção dos conjuntos, conforme ABNT NBR IEC 61439-2;
- k) Ensaio de resistência dos materiais e suas partes, conforme ABNT NBR IEC 61439-2.

### 7.5.2. Outras Considerações

Os módulos devem ser ensaiados contendo no mínimo os disjuntores de entrada, barramentos de interligação, principal e de derivação, isoladores e demais acessórios, não sendo necessária a instalação dos dispositivos de proteção e manobra de saídas que serão objetos de homologação em separado.

Os relatórios de ensaios devem conter além de toda a descrição técnica do produto, informações relativas ao perfil de pintura, espessura da chapa, tipos de isoladores, e demais características dos componentes que integram o conjunto incluindo os modelos e fabricantes dos mesmos.

Os dispositivos de proteção e manobra de saídas dos conjuntos da cabina de barramentos para que sejam considerados homologados para a aplicação junto a um fabricante de conjunto homologado, deve passar por uma avaliação específica que deve seguir o rito desta norma e ainda ser apresentado pelo fabricante deste dispositivo todos os ensaios normativos de tipo, conforme norma específica vigente, feitos em laboratório acreditado pelo INMETRO no Brasil ou em laboratório acreditado ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) onde estes ensaios serão aceitos mediante a tradução juramentada. Nenhum fabricante homologado para conjunto cabina de barramentos pode utilizar dispositivo de proteção e manobra de fabricante que não tenha sido previamente homologado junto a Enel para esta aplicação.

### 7.6 Homologação

**Assunto:** Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão (PM-Br 199.49)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

Para homologação o fabricante deve submeter o(s) equipamento(s) ao processo de homologação conforme especificado pela MAT-OMBR-MAT-20-0986-EDBR.

### **7.7 Transporte, Embalagem e Acondicionamento**

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
  - Uso de embalagem reutilizável;
  - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) O material deve ser agrupado de forma adequada para evitar avarias na peça;
- c) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

### **7.8 Garantia**

Deve ser fornecida uma garantia de no mínimo 18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

## **8. ANEXOS**

### **8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG**