

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NTE-8.443

CABINE DE BARRAMENTOS BLINDADA DE BAIXA TENSÃO

Diretoria de Engenharia

Gerência de Padrões, P&D e Eficiência Energética

Gerência de Gestão do Sistema Subterrâneo

| | |
|-----------------------|--|
| ELABORADO POR: | Márcio Almeida da Silva – Gerência de Padrões, P&D e Eficiência Energética |
| COLABORADORES: | Erminio Cesar Belvedere – Gerência de Padrões, P&D e Eficiência Energética Wilson Ademar Arruda – Gerência de Gestão do Sistema Subterrâneo |
| REVISADO POR: | Angelo A. Quintao – Gerência de Padrões, P&D e Eficiência Energética |
| APROVAÇÃO: | Marcus Aurelio M. Martinelli – Gerência de Padrões, P&D e Eficiência Energética |
| DATA: | Setembro/2018 |

FOLHA DE CONTROLE DE MODIFICAÇÕES

NTE-8.443/2015

| REVISÃO | DATA | ITENS | ELABORADO POR: | COLABORADORES | APROVAÇÃO |
|---------|----------------|---|-------------------------|--|---------------------------------|
| 00 | Junho/2015 | Elaboração na Norma Técnica | Márcio Almeida da Silva | Erminio Cesar Belvedere Leandro Alves Ferreira | Angelo Antônio Quintão Maurício |
| 01 | Novembro/2015 | Revisão técnica da norma e revisão dos ensaios de homologação | Márcio Almeida da Silva | Erminio Cesar Belvedere Milton Afonso Franco Ricardo Oliveira Brandão | Angelo Antônio Quintão Maurício |
| 02 | Fevereiro/2018 | Forma de separação interna, disjuntor extraível, atualização do processo de homologação, entre outras | Márcio Almeida da Silva | Erminio Cesar Belvedere Marcelo Montrezol Ricardo Oliveira Brandão Wilson Ademar Arruda | Angelo Antônio Quintão Maurício |
| 03 | Setembro/2018 | Forma construtiva 4b e 3a, tratamento de contato, entre outras correções | Márcio Almeida da Silva | Erminio Cesar Belvedere Wilson Ademar Arruda | Angelo Antônio Quintão Maurício |
| | | | | | |
| | | | | | |

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| OBJETIVO | 5 |
| 1. APLICAÇÃO | 6 |
| 2. DISPOSITIVOS REGULAMENTARES E NORMAS TÉCNICAS | 7 |
| 3. TERMINOLOGIA | 10 |
| 4. CONDIÇÕES GERAIS..... | 14 |
| 5. CABINE DE BARRAMENTOS | 15 |
| 6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS..... | 17 |
| 6.1. Processo de pintura..... | 18 |
| 6.2. Grau de proteção IP e IK..... | 18 |
| 6.3. Placa de identificação..... | 19 |
| 6.4. Portas..... | 20 |
| 6.5. Demais acessórios internos..... | 20 |
| 6.6. Furações no conjunto cabine de barramentos..... | 21 |
| 6.7. Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio | 21 |
| 6.8. Sistema de Medição | 21 |
| 7. DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO CABINE DE BARRAMENTOS | 22 |
| 8. BARRAMENTOS E ISOLADORES..... | 24 |
| 8.1. Barramentos..... | 24 |
| 8.1.1. Nomenclatura técnica dos barramentos..... | 25 |
| 8.2. Isoladores | 26 |
| 8.3. Adaptadores | 26 |

| | |
|--|----|
| 8.4. Terminais | 26 |
| 9. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA..... | 27 |
| 9.1. Disjuntores | 27 |
| 9.2. Chaves interruptoras rotativas ou de acionamento por molas..... | 28 |
| 9.3. Fusíveis limitadores de corrente | 29 |
| 9.4. Relé de proteção de fuga/falta à terra | 29 |
| 9.5. Relé de proteção de arco..... | 30 |
| 9.6. DPS – Dispositivo de Proteção Contra Surtos | 31 |
| 9.7. Identificação | 32 |
| 9.8. Observações finais | 32 |
| 10. PROCESSO DE HOMOLOGAÇÃO | 33 |
| 10.1. Documentos | 33 |
| 10.2. Avaliação técnica e de protótipo | 33 |
| 10.3. Acompanhamento de Ensaios..... | 34 |
| 10.4. Dispositivos finais | 36 |
| 11. ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO..... | 37 |
| 11.1. Conjunto Cabine de Barramentos | 37 |
| 11.2. Considerações finais..... | 39 |
| 12. MODELO DA CARTA DE SOLICITAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO..... | 41 |
| 13. TERMO DE RESPONSABILIDADE | 42 |
| 14. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 43 |
| 15. VIGÊNCIA E REGRA TRANSITÓRIA | 45 |

OBJETIVO

Esta especificação compõe um regulamento geral que tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigidas para a fabricação, montagem e homologação de Cabines de Barramentos do tipo Blindada a serem comercializadas e utilizadas nos 24 municípios que compõem a área de concessão da Eletropaulo.

1. APLICAÇÃO

Esta norma técnica entra em vigor a partir de sua publicação no site da Eletropaulo (www.aeseletropaulo.com.br), sendo aplicável em toda a área de concessão desta distribuidora, para todos os fabricantes de cabine de barramentos blindadas, sem prejuízo das informações descritas no Livro de Instruções Gerais – Baixa Tensão.

O conjunto cabine de barramentos aplica-se para utilização em tensão secundária nominal de operação de 127/220 volts, 120/208 volts ou 220/380 volts, frequência nominal de operação de 60 Hz, em instalações com demandas entre 500 kVA e 6.000 kVA, em rede de distribuição subterrânea radial ou reticulado.

2. DISPOSITIVOS REGULAMENTARES E NORMAS TÉCNICAS

- Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição – LIG BT 12º edição 2014 da Eletropaulo;
- IEC 60068-2-11:1981 – Environmental testing procedures – Part 2: Test KA: Salt mist;
- IEC 60269-1:2006 – Low-voltage fuses – Part 1: General requirements;
- IEC 60269-2:2013 – Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) - Examples of standardized systems of fuses A to K;
- IEC 60269-3:2013 – Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household or similar applications) - Examples of standardized systems of fuses A to F;
- IEC 60269-3-1:2004 – Low-voltage fuses – Part 3-1: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) - Sections I to IV;
- IEC 60695-11-10:2003 – Fire hazard testing - Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods;
- IEC 61439-1:2011 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules;
- IEC 61439-2:2011 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies;
- IEC 61439-3:2012 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO);
- IEC 61439-4:2012 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS);
- IEC 61439-5:2011 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks;
- IEC 61439-6:2012 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies -

Part 6: Busbar trunking systems (busways);

- IEC 62262:2002 – Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code);
- NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5456:2010 – Eletricidade geral;
- NBR 5460:1992 – Sistemas elétricos de potência;
- NBR 5471:1986 – Condutores elétricos;
- NBR 5841:1974 – Superfície Pintada – Determinação do grau de empolamento;
- NBR 5915:2008 – Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem – Especificação;
- NBR 8755:2012 – Sistemas de revestimentos protetores para painéis elétricos;
- NBR 10443:2008 – Tintas e vernizes – Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas – Método de ensaio;
- NBR 10582:1988 – Apresentação da folha para desenho técnico;
- NBR 10676:2011 – Fornecimento de energia a edificações individuais em tensão secundária – Rede de distribuição aérea;
- NBR 11003:2009 – Tintas – Determinação da aderência;
- NBR 11388:1990 – Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas;
- NBR 13570:1996 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos;
- NBR IEC 60439-1:2003 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- NBR IEC 60439-3:2004 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa

tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – Quadro de distribuição;

- NBR IEC 60529:2005 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- NBR IEC 60947-1:2013 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 1: Regras gerais;
- NBR IEC 60947-2:2013 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores;
- NBR IEC 60947-3:2014 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão, seccionadores, interruptores – Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores e unidades combinadas de dispositivo fusível;
- NBR IEC 61643-1:2007 – Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão – Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão – Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;
- NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior;
- NBR NM 60898:2004 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD);
- Resolução Normativa ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010.

OBS: Esta norma técnica assim como todas as normas que a integram poderão sofrer revisões por consequência da mudança na Legislação em vigor, revisões normativas ou mudanças de tecnologias. Estas alterações serão realizadas sem prévio aviso e atualizadas no site da Eletropaulo.

3. TERMINOLOGIA

As definições e termos utilizados neste documento estão apresentados a seguir.

- **ART – Anotação de Responsabilidade Técnica:** documento que define, para os efeitos legais, os responsáveis técnicos pela execução de obras ou prestação de quaisquer serviços de Engenharia e Agronomia, objeto do contrato;
- **Aterramento:** ligação elétrica intencional com a terra, podendo ser com objetivos:
 - **Funcionais:** ligação do condutor neutro à terra, e;
 - **De proteção:** ligação à terra das partes metálicas não destinadas a conduzir corrente elétrica.
- **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;
- **Cabine de Barramentos:** conjunto destinado a receber os condutores do ramal de ligação, ou do ramal de entrada, e alojar barramento principal e de distribuição, os dispositivos de proteção e manobra e os transformadores de corrente para medição;
- **Câmara Transformadora:** compartimento destinado a alojar os equipamentos de transformação a serem instalados pela Distribuidora;
- **Carga instalada:** soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW);
- **CAU:** Conselho Arquitetura e Urbanismo;

- **Centro de medição:** conjunto constituído, de forma geral, de caixa de distribuição ou seccionadora, caixa(s) de dispositivo de proteção e manobra, cabine 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;
- **CREA:** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia;
- **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.);
- **Distribuidora:** agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de energia elétrica;
- **Edificação:** toda e qualquer construção reconhecida pelas autoridades competentes como regular e utilizada por um ou mais consumidores;
- **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;
- **Entrada coletiva:** toda entrada consumidora com a finalidade de alimentar uma edificação de uso coletivo;

- **Entrada consumidora:** conjunto de equipamentos, condutores e acessórios instalados entre o ponto de entrega e medição e proteção, inclusive;
- **Entrada de serviço:** conjunto de condutores, equipamentos e acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede secundária e a medição e proteção, inclusive;
- **Entrada Subterrânea:** toda entrada consumidora localizada na zona de distribuição subterrânea;
- **Entrada individual:** toda entrada consumidora com a finalidade de alimentar uma única unidade de consumo;
- **Equipotencialização:** procedimento que consiste na interligação de elementos especificados, visando obter a equipotencialidade necessária para fins desejados. Por extensão, a própria rede de elementos interligados resultante;
- **IK:** grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IK) contra impactos mecânicos externos;
- **IP:** grau 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 cabine de barramentos e correspondente área de acesso;
- **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;
- **Porta:** fechamento articulado a parte interna do conjunto cabine 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 entrega e a proteção ou medição, com seus acessórios (eletrodutos, terminais, etc.);
- **Ramal de ligação:** 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;
- **RRT – Registro de Responsabilidade Técnica:** é o instrumento por meio do qual o arquiteto e urbanista comprova a autoria ou a responsabilidade relativa à atividade técnica por ele realizada;
- **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;
- **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.

4. CONDIÇÕES GERAIS

O conjunto cabine de barramentos definido nesta especificação deve ser previamente homologado pela Eletropaulo, conforme os requisitos técnicos e ensaios especificados nesta norma em observância às normas ABNT NBR 60439-1 e 60529; e ainda outras normas aplicáveis que certifiquem os equipamentos.

A utilização, dimensionamento e instalação dos tipos de conjuntos cabines de barramentos blindadas devem ser feitos obedecendo aos demais padrões de rede de distribuição aérea e subterrânea da Eletropaulo, bem como serem observados os demais dispositivos constantes no Livro *“Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição – LIG BT”* da Eletropaulo e Comunicados Técnicos aplicáveis.

5. CABINE DE BARRAMENTOS

O conjunto cabine de barramentos consiste num conjunto de manobra e controle de baixa tensão, em forma de armário multimodular, fixo, para instalação abrigada e do tipo multicolunas com grau de proteção mínimo IP4X 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 cabine 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.

Para cada fornecimento de cabine de barramentos o fabricante homologado deve fornecer, juntamente com o equipamento, o projeto do conjunto cabine de barramentos homologada, respeitando-se o protótipo homologado na Eletropaulo e seus dimensionais mínimos e equipamentos, onde deve constar o endereço da obra/empreendimento para o qual será fornecido, o nome do empreendimento/cliente e a data. Este projeto construtivo deve conter:

- 1) Esquema unifilar da cabine de barramentos, detalhando os circuitos de entrada e saída, quantidade e características dos disjuntores, fusíveis limitadores, chaves interruptoras rotativas e/ou motorizadas ou por acionamento por molas, capacidade dos fusíveis, dimensões dos barramentos principal, de interligação e de derivação e identificações dos dispositivos de proteção e manobra, fixos ou extraíveis;
- 2) Esquema unifilar de proteção e controle da cabine de barramentos, detalhando, caso exista os comandos de ligar e desligar, proteção contra

arco elétrico (50 AFD), fuga/falta à terra (51GS), elementos de sobrecorrente instantâneo e temporizado (50/51), sobrecorrente direcional (67), fluxo de potência (32) e sequência de fase (47);

- 3)** Vista frontal, superior e laterais, interna e externa, onde conste todas os dimensionais mecânicos e elétricos, alça de suspensão, dispositivos para lacre, feche de abertura das portas de acesso aos dispositivos de proteção e manobra, posicionamento dos isoladores e barramentos, e as suas respectivas identificações, em escala 1:10;
- 4)** Cortes transversais e longitudinais interno onde conste com detalhes a distribuição dos barramentos, instalação dos dispositivos de proteção e manobra, isoladores e tipos, transformadores de corrente e toroidal, fusíveis limitadores e demais acessórios, em escala 1:10;
- 5)** Cópia da ART do projeto e execução da cabine de barramentos blindada devidamente preenchida para o cliente e obra a que se refere, assim como a cópia da carteira do CREA do responsável técnico pelo produto do fabricante homologado.

6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

O conjunto cabine de barramentos deve ser fabricado através de módulos previamente definidos na homologação, nas formas de separação interna tipos 4b pelo lado da entrada e 3a pelo lado da saída, 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 cabine 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 cabine 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 cabine, se houver no interior desta.

A cabine de barramentos deve possuir uma base de soleira metálica, sem porta, de 50 a 100 mm, construída de forma adequada a suportar a mesma, e que possibilite a instalação da cabine de barramentos sobre a base de concreto ou alvenaria.

As tampas laterais da cabine 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 cabine 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 cabine de barramentos estes equipamentos devem estar sob a mesma porta de seu respectivo dispositivo de proteção e/ou manobra.

A parte superior da cabine 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 600 a 800 mm observando que a manobra do disjuntor deve estar posicionada a uma altura de aproximadamente 1.200 mm.

6.1. Processo de pintura

Para o processo de pintura eletrostática, interna e externa das chapas metálicas da cabine 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, ou ainda branco (Munsell N 9,5 ou RAL 9010/9701) e o bege (RAL 7032). A espessura final seca da película de tinta em pó deve ser de no mínimo 80 µm (micrometros).

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

6.2. Grau de proteção IP e IK

A cabine 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.

6.3. Placa de identificação

A cabine 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 as seguintes informações:

- Nome ou marca comercial do fabricante homologado;
- Número do protótipo homologado;
- Número de identificação de série do conjunto;
- NBR IEC 60439-1;
- Data de fabricação (mês e ano);
- Tensão nominal de operação CA (U_e);
- Tensão nominal de isolamento CA (U_i);
- Tensão nominal do sistema de comando e controle, quando existir;
- Corrente nominal do conjunto CA (I_n);
- Corrente suportável nominal de curta duração do conjunto e dos circuitos CA (I_{cw});
- Corrente nominal condicional de curto-circuito do conjunto CA (I_{cc});
- Frequência nominal;
- Grau de proteção IP;
- Dimensões, na ordem, altura, largura (ou comprimento), profundidade;
- Peso total bruto;
- Endereço completo do fabricante, CNPJ, telefone de contato e e-mail;
- E outros mais que o fabricante do conjunto julgar necessário e em conformidade com o item 5.1 da norma NBR IEC 60439-1.

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

6.4. 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 cabine e que permitam à abertura mínima das portas a 110º, no caso pelo lado da entrada ou esta mesma abertura ou tampas de acesso aos dispositivos, no caso pelo lado das saídas. 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 cabine 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 documentos 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.

6.5. 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 Eletropaulo e serem devidamente fixados de modo a suportarem os esforços mecânicos a eles exigidos e ainda serem devidamente aterrados.

6.6. Furações no conjunto cabine de barramentos

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

6.7. Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio

Quando existir circuito destinado ao sistema de prevenção e combate a incêndio este deve ser derivado direto dos terminais adaptadores de um dos disjuntores de entrada, sem proteção ou seccionamento.

O terminal adaptador de onde for derivado o circuito do sistema de prevenção e combate a incêndio deve ser preparado para receber além deste os condutores do ramal de entrada ou ligação.

6.8. Sistema de Medição

Para correntes de demanda superior a 100 A até 800 A os transformadores de corrente do sistema de medição podem ser instalados no interior da cabine de barramentos devendo no entanto o acesso para a instalação dos mesmos serem feitos pelo lado dos dispositivos de saída e a fixação destes serem feitas observando o gabarito de fixação apresentado no LIG BT. Para correntes de demanda superior a 800 A e até 5.000 A, a instalação destes equipamentos deve obrigatoriamente ser prevista no interior da cabine de barramentos.

No caso de medição única para toda a unidade consumidora com demanda superior a 800 A e até 5.000 A os transformadores de corrente da medição devem ser previstos no interior da cabine de barramentos e instalados entre dois barramentos principais.

7. DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO CABINE DE BARRAMENTOS

Cada módulo que compõe o conjunto cabine 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 cabine de barramentos, esta deve ser feita em observância ao item 7.7 da ABNT NBR IEC 60439-1, sendo admitido para efeitos de homologação na Eletropaulo as formas de separação interna 4b pelo lado da entrada e 3a pelo lado da saída.

| Tipo Módulo ou Coluna | Tensão nominal de ensaio (volts) | I_n (A) Disjuntor principal | Aplicações | | | | |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | I_{cc1} (kA) | I_{cc2} (kA) | I_{cc3} (kA) | I_{cc4} (kA) | I_{cc5} (kA) |
| 1 | 380 | 1.600 | 40 | 65 | 100 | 130 | - |
| 2 | 220 | 2.500 | 50 | 100 | 150 | 200 | - |
| 3 | 380 | 3.200 | 50 | 65 | 100 | 150 | 200 |

Tabela 1 – Capacidades nominais e de interrupção

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 cabine 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.

Para a corrente de ajuste dos disjuntores de entrada do conjunto cabine de barramentos deve ser observada a tabela 2 abaixo, 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.

| Tipo Módulo ou Coluna | Tensão nominal de ensaio (volts) | In (A) Disjuntor principal | In (A) máxima de ajuste do Disjuntor principal |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------------|--|
| 1 | 380 | 1.600 | 1.522 |
| 2 | 220 | 2.500 | 2.083 |
| 3 | 380 | 3.200 | 3.044 |

Tabela 2 – Ajustes da corrente nominal de entrada

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 cabine 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.

8. BARRAMENTOS E ISOLADORES

8.1. Barramentos

Os condutores na forma de barramentos a serem instaladas na fabricação do conjunto cabine 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 à tabela do Anexo XIII do LIG BT 12° edição 2014 que se baseia na 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 aceitas assim como a espessura em expressa em polegadas, em ambos os casos devem ser expressamente informadas pelo fabricante da cabine 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 possuir a mesma seção e quantidade de barras que dos barramentos das fases, estar posicionado junto aos módulos dos disjuntores de saída e serem levados as barras de neutro até o módulo de cada respectivo dispositivo de proteção de entrada a fim de possibilitar a conexão do condutor neutro do ramal de ligação da distribuidora. A identificação do barramento neutro pode ainda ser feita por meio de pintura ou adesivo resistente a variações de temperatura.

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 e de

modo que permita a instalação do transformador toroidal quando da necessidade deste.

Todos os pontos de conexões de barras devem ser estabelecidos por meios que assegurem uma pressão de contato suficiente e durável. As extremidades das barras para conexões de cabos (terminais adaptadores) 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 cabine 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 cabine de barramentos.

8.1.1. Nomenclatura técnica dos barramentos

Os barramentos que compõem a construção do conjunto cabine 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 cabine 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.

8.2. 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.

8.3. 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 desenhos n^{os} 13 e 14, sequência 1/1 do LIG BT 12^o edição 2014.

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

8.4. 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.

9. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA

9.1. Disjuntores

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. A Eletropaulo recomenda que sejam utilizados somente 1(um) disjuntor de entrada por Câmara Transformadora (CT) ou Transformador em Pedestal (PAD), quando ligado diretamente a estes, e ao invés de 1(um) disjuntor por circuito que deriva diretamente da CT ou PAD.

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, cuja informação pode ser obtida na tabela 2.1.2 do fascículo Aterramento e Dispositivos de Proteção do LIG BT 12º edição 2014.

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 7.6.1 e 7.5.4.2 da norma ABNT NBR IEC 60439-1.

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 do item 7.

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 cabine de barramentos.

NOTA: na hipótese de utilização da cabine 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).

9.2. Chaves interruptoras rotativas ou de acionamento por molas

Os dispositivos de proteção dos circuitos de saída do conjunto cabine 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, cuja informação pode ser obtida na tabela 2.1.2 do fascículo Aterramento e Dispositivos de Proteção do LIG BT 12º edição 2014.

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 7.6.1 e 7.5.4.2 da norma ABNT NBR IEC 60439-1.

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 cabine de barramentos.

9.3. 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.

A instalação dos fusíveis limitadores de corrente não devem comprometer a instalação as alturas indicadas no item 6 quanto as conexões dos cabos de entrada e a manobra do disjuntor.

Para a corrente nominal de curto-circuito limitada por fusível (I_{cf}) deve ser observado o item 4.6 da norma ABNT NBR IEC 60439-1.

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 cabine de barramentos.

9.4. 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 cabine de barramento ou faceando externamente a porta ou tampa mas provido de trava no potenciômetro de ajuste e tampa própria do fabricante na frente do rele que possibilite a sua lacração.

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, IEC-255-22 e partes, ou 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 cabine de barramentos.

9.5. Relé de proteção de arco

A instalação de relé de proteção de arco é opcional devendo este relé estar instalado no interior do conjunto cabine 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 firmação 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 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, IEC-255-22 e partes, ou 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 cabine de barramentos.

9.6. DPS – Dispositivo de Proteção Contra Surtos

É obrigatória a instalação de DPS em caixa separada e contígua ao conjunto cabine 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 cabine de barramentos.

9.7. 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.

9.8. Observações finais

Devem ser observadas todas as diretrizes técnicas especificadas no fascículo Aterramento e Dispositivos de Proteção do LIG BT 12º edição 2014.

10. PROCESSO DE HOMOLOGAÇÃO

Antes de qualquer fornecimento do conjunto blindado cabine de barramentos na área de concessão da Eletropaulo o fabricante deve submeter os equipamentos ao processo de homologação. Para tanto o interessado deve atender a todos os requisitos documentais e técnicos estabelecidos neste processo de homologação conforme etapas de avaliação especificadas a seguir e satisfazer a todos os ensaios normativos indicados no item 11 desta Especificação Técnica.

10.1. Documentos

Para a avaliação documental do fabricante devem ser encaminhados na etapa inicial todos os documentos informados na Norma Técnica NTE-G-027.

Somente após a análise e parecer positivo da área Jurídica da Eletropaulo quanto à conformidade dos documentos é que será dado início a avaliação técnica do produto a ser homologado.

10.2. Avaliação técnica e de protótipo

Concluída a etapa de avaliação documental pela área Jurídica da Eletropaulo se iniciará a avaliação técnica do produto e do protótipo pela área de Engenharia. Para tanto devem ser encaminhadas às informações e documentos listados a seguir:

- 1) Desenhos dos projetos construtivos elétrico e mecânico, em arquivo digital, em formato pdf ou dwg, de todos os modelos que serão homologados, mostrando com detalhes as dimensões construtivas, pontos de aterramento (portas e base), venezianas de ventilação, pontos de lacre, puxador, dobradiças, suportes, isoladores, barramentos, forma de conexão/interligação de barramentos, localização da marca comercial e data de fabricação, entre outros;
- 2) Características técnicas das chaves interruptoras rotativas ou de acionamento por molas, fusíveis, limitadores, isoladores, dos barramentos

(tipo de liga e grau de pureza), tipo de tratamento de contatos, parafusos, porcas prensáveis ou autotravantes, policarbonato, tintas, e todos os demais acessórios que compõem a construção do conjunto, expedidos pelo fornecedor ou fabricante deste produto;

- 3) Cronograma de agenda de ensaios com as datas, tipos de ensaios e laboratório de cada ensaio, observando a antecedência de 90 dias da data de realização do primeiro ensaio;
- 4) Protótipo para avaliação.

A avaliação de protótipo será feita nas dependências do fabricante ou da empresa pela área de Engenharia da Eletropaulo podendo ser solicitado que um protótipo de cada tipo de produto a ser homologado seja deixado à disposição para a avaliação e teste em campo. O objetivo desta avaliação é constatar a conformidade técnica do produto em relação aos padrões da Eletropaulo, do ponto de vista construtivo e funcional.

Somente após a avaliação de protótipo é que o produto deve ser encaminhado para os ensaios normativos de tipo indicados no item 11, observando as informações indicadas nos itens a seguir.

10.3. Acompanhamento de Ensaios

Os ensaios de todos os tipos de cabines de barramentos a serem homologadas devem ser feitos em Laboratório Oficial INMETRO, membro ILAC ou Laboratórios de terceira parte adotados pelo Organismo de Avaliação de Conformidade (OAC) e acreditado (ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005) pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) no escopo dos ensaios especificados nos Requisitos de Avaliação de Conformidade (RAC), podendo parte destes ensaios serem acompanhados por um inspetor da Eletropaulo. Os ensaios podem ser acompanhados pelo proprietário da empresa ou funcionário por ele preposto, ou ainda um terceiro por ele designado e constituído de procuração para representá-lo.

Depois de realizados todos os ensaios em todos os tipos descritos nesta especificação, o fabricante deve encaminhar cópia digital dos relatórios dos ensaios

com as respectivas fotos e resultados obtidos, bem como o catálogo digital das cabines de barramentos, disjuntores, fusíveis, chaves, relés, DPS, fusíveis limitadores e demais acessórios.

Os fabricantes que optarem ou tiverem realizados os ensaios em conformidade com as normas internacionais podem ter os relatórios aceitos desde que atendidas às condições estabelecidas nesta especificação. Os documentos e ensaios que venham a ser apresentados em língua estrangeira devem ser acompanhados da respectiva tradução para a língua portuguesa, realizada por um tradutor público ou juramentado legalmente habilitado.

Os fabricantes dos dispositivos de proteção e manobra, seccionamento, fusíveis, relés, DPS e fusíveis limitadores ficam também sujeitos a esta especificação onde devem apresentar todos os documentos pertinentes a aplicação do produto em conjunto com o fabricante homologado para o produto. Estes também 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).

Na hipótese do fabricante já possuir ensaios normativos que se enquadrem e atendam integralmente a esta especificação técnica e que possam ser aproveitados neste processo de homologação, estes devem ser submetidos à análise e liberação por parte da Eletropaulo. Para tanto os ensaios não podem ter sido realizados em data superior a 5 (cinco) anos.

Na hipótese de cancelamento, revisão ou substituição de normas ABNT NBR IEC do referido equipamento ou material ou correlatas a estes, e que requeiram novos ensaios normativos, todos os fabricantes devem reapresentar os ensaios com base na nova norma e no período em que esta estabelecer por vigência, sob pena de serem descadastrados como homologados junto à Eletropaulo.

NOTA IMPORTANTE: o fato de ocorrer o acompanhamento dos ensaios por um inspetor da Eletropaulo não transfere a responsabilidade do fabricante para distribuidora sob eventuais erros e inconformidades detectadas ou registradas em relatórios de ensaios.

10.4. Dispositivos finais

Depois de atendidas as etapas do processo de homologação e os demais dispositivos constantes nesta especificação técnica, a homologação final do novo fabricante somente será efetivada após o primeiro piloto ter sido concluído e acompanhado pela Eletropaulo, e ainda as eventuais inconformidades detectadas durante a instalação deste piloto serem totalmente sanadas. Neste período o fabricante pode até constar como homologado no site de fabricantes homologados, no entanto, pode ser retirado a qualquer tempo na hipótese do primeiro piloto concluído não atender aos requisitos desta norma.

É de inteira responsabilidade do projetista os cálculos elétricos de coordenação e seletividade dos dispositivos de proteção e manobra instalados no conjunto cabine de barramentos. Pode o fabricante homologado para o conjunto cabine de barramentos refazer os cálculos elétricos desde que apresentem estes em forma de relatório técnico e comprovem o referido arranjo acompanhado da devida ART de projeto e execução deste laudo de ajuste e graduação.

Qualquer modificação no protótipo aprovado, existente ou a ser homologado, assim como dos componentes integrantes a cabine de barramentos, deve ser comunicada prévia e oficialmente à Eletropaulo e novos ensaios pertinentes às alterações devem ser realizados e apresentados. Aplicam-se a este entendimento que na hipótese do fabricante da cabine de barramentos vir a realizar os ensaios com mais de um fabricante de dispositivo de proteção e manobra e fusíveis limitadores, os ensaios d), e), f) e g) previstos no item 11 devem ser refeitos, para cada tipo de cabine de barramentos, considerando este outro fabricante de disjuntor e fusível limitador, assim como deve ser apresentados os ensaios de tipo deste material conforme norma técnica vigente.

Caso sejam detectadas quaisquer não conformidades do(s) produto(s) ou sua instalação com esta especificação, os relatórios de ensaios serão invalidados automaticamente e o cadastro do fabricante e seus produtos serão suspensos, inclusive do site da Eletropaulo. Caso o fabricante não apresente em 6 (seis) meses os relatórios de ensaios sem a constatação da não conformidade, a Eletropaulo reserva o direito de **excluí-lo em caráter definitivo da relação dos fabricantes cadastrados**, sem prévio aviso.

11. ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO

Antes de qualquer fornecimento os fabricantes devem submeter todos os tipos de conjunto blindado cabine de barramentos ao processo de homologação na Eletropaulo devendo ainda satisfazer a todos os ensaios indicados a seguir e as exigências contidas nesta Especificação Técnica.

11.1. Conjunto Cabine de Barramentos

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

a) Verificação visual: neste ensaio deve ser observado:

- 1) Se os conjuntos foram construídos conforme desenho padrão do fabricante, aprovado pela Eletropaulo, observados ainda a presença de:
 - I. Placa de identificação com as correspondentes informações;
 - II. Dispositivos para lacre;
 - III. Parafusos de aterramento das portas;
 - IV. Dobradiças invioláveis ou pinos;
 - V. Abertura das portas em no mínimo 110°;

b) Verificação dimensional: neste ensaio devem ser observados:

- 1) Altura de cada tipo de conjunto;
- 2) Largura do conjunto;
- 3) Profundidade do conjunto;
- 4) Espessura da chapa;
- 5) Quantidade e distância entre isoladores, conforme projeto.

c) Verificação de conformidade da pintura: neste ensaio devem ser

observados:

- 1) Espessura da camada de tinta, considerando que a média de 12 pontos tirados aleatoriamente do conjunto não seja inferior ao mínimo exigido;
 - 2) Aderência da tinta em conformidade com a NBR 11003:2009, considerando o destacamento de área quadriculada Gr1;
 - 3) Identificação da cor padrão, conforme padrão Munsell;
 - 4) 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 (item 8.2.1 da NBR IEC 60439-1);
1. Realizar este ensaio em cada um dos tipos de conjunto cabine de barramentos, na corrente nominal máxima especificada na tabela 2 do item 7 desta norma;
- e)** Verificação das propriedades dielétricas (item 8.2.2 da NBR IEC 60439-1);
- f)** Verificação da corrente suportável de curto-circuito (item 8.2.3 da NBR IEC 60439-1):
1. **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^2t para equivalência ao limite de 130 kA, considerando $t = 0,5s$ e I_{pk} mínimo de 286 kA.
 2. **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^2t para equivalência ao limite de 200 kA, considerando $t = 0,5s$ e I_{pk} mínimo de 440 kA.
 3. **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^2t para equivalência ao limite de 200 kA, considerando $t = 0,5s$ e I_{pk}

mínimo de 440 kA.

- g)** Verificação da eficácia do circuito de proteção (item 8.2.4 da NBR IEC 60439-1);
- h)** Verificação das distâncias de escoamento e de isolamento (item 8.2.5 da NBR IEC 60439-1);
- i)** Verificação do funcionamento mecânico (item 8.2.6 da NBR IEC 60439-1);
- j)** Verificação do grau de proteção (item 8.2.7 da NBR IEC 60439-1 e NBR IEC 60529).

11.2. Considerações finais

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 cabine 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 cabine de barramentos pode utilizar dispositivo de proteção e manobra de fabricante que não tenha sido previamente homologado junto a Eletropaulo para esta aplicação.

NOTAS:

1. Os fabricantes que optarem por realizar os ensaios em conformidade com a norma IEC 61439-1 terão os ensaios aceitos desde que atendidos as especificações contidas nesta norma e que estes ensaios sejam apresentados mediante a tradução juramentada. Na hipótese da norma ABNT NBR IEC 60439-1 ser cancelada, revisada ou substituída por outra, todos os fabricantes devem reapresentar os ensaios com base na nova norma e no período em que esta estabelecer por vigência, desde que não seja superior a 1 ano, sob pena de serem descadastrados como homologados junto a Eletropaulo.
2. Os fabricantes que optarem pelo uso de fusíveis limitadores ficam dispensados da realização dos ensaios de curto-circuito devendo somente ser apresentado os relatórios dos demais ensaios previstos nesta norma (incluindo elevação de temperatura sem o uso dos fusíveis) além dos memoriais de cálculos dos barramentos e estruturas mecânicas que atestem a suportabilidade ao efeito eletromecânico resultante do curto-circuito (Icw) exigido de acordo com o item 7 desta norma.
3. Na hipótese do fabricante querer adotar outros fabricantes de disjuntores a serem utilizados na entrada do painel este deve realizar todos os outros ensaios (incluindo elevação de temperatura) para este novo fabricante assim como os memoriais e cálculos mencionados na nota 2 acima.

12. MODELO DA CARTA DE SOLICITAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO

São Paulo, ____ de _____ de 201__.

A Eletropaulo – Gerência de Padrões, P&D e Eficiência Energética

A Empresa _____,
situada à _____, n° _____, na cidade
de _____, Estado de _____, CEP: _____,
inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ/MF sob n°
_____, vem por meio desta manifestar o interesse em homologar os
Conjuntos Cabines de Barramentos tipos _____, devidamente
especificados e detalhados nos projetos a serem encaminhados oportunamente
juntamente com os demais documentos solicitados através da norma técnica NTE-
8.443.

Atenciosamente,

Nome do Proprietário(s)

RG n°: _____

CPF n°: _____

OBS: Feita em folha de papel timbrado da empresa e assinada pelo proprietário ou preposto.

13. TERMO DE RESPONSABILIDADE

São Paulo, ____ de _____ de 201__.

A Empresa _____, situada à _____, n° _____, na cidade de _____, Estado de _____, CEP: _____, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ/MF sob n° _____, aqui designada fornecedora, declara por seus representantes legais abaixo assinados, ter cumprido na íntegra, todas as determinações legais vigentes de acordo com o previsto nas especificações, desenhos e padrões, da Eletropaulo e ainda às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, para a fabricação de protótipos a serem homologados, para a fabricação de produtos destinados a entrada de serviço de unidades consumidoras na área de concessão da distribuidora.

Ao mesmo tempo, declara assumir a responsabilidade pela colocação do produto no mercado em condições adequadas, na eventual responsabilidade civil e criminal, além do ressarcimento de eventuais prejuízos decorrentes de danos materiais causados à Eletropaulo, a seus consumidores e a terceiros.

Fica a empresa fornecedora ciente de que na hipótese de se apurar a colocação do produto no mercado em desconformidade com as especificações, estará a Eletropaulo autorizada, mediante simples aviso, a promover sua exclusão do Cadastro de Fornecedores Homologados.

Proprietário(s): (nome e assinatura) _____

RG n°: _____ CPF n°: _____

Eng° Responsável: (nome e assinatura) _____

RG n°: _____ CPF n°: _____

CREA n°: _____ Modalidade: _____

OBS: Feita em folha de papel timbrado da empresa, assinada e com reconhecimento de firma.

14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de atendidas as etapas do processo de homologação e os demais dispositivos constantes nesta norma técnica, a homologação final do novo fabricante somente será efetivada após a publicação no site da Eletropaulo.

Os desenhos construtivos dos materiais e equipamentos relacionados ao padrão de entrada estão apresentados nos Livros de Instruções Gerais (LIG MT e LIG BT), comunicados técnicos e normas específicas de cada produto, todos disponíveis no site da Eletropaulo.

Qualquer condição que implique na aplicação, instalação e utilização do material ou equipamentos e seus acessórios que não consiga ser enquadrado nesta norma técnica deve ser objeto de consulta prévia junto à Engenharia da Eletropaulo para avaliação e liberação, antes de qualquer fornecimento ou projeto.

Os fabricantes que optarem ou tiverem realizados os ensaios em conformidade com a norma IEC 61439-1 terão estes aceitos desde que atendidas as condições estabelecidas nesta especificação técnica e que estes ensaios sejam apresentados mediante a tradução juramentada, no caso de terem sido feitos fora do território nacional, observando-se que estes devem ter tido os seus ensaios realizados a frequência nominal de 60 Hz.

Ficam revogadas para todos os efeitos, a partir da data da vigência desta Especificação Técnica, as informações em contrário existentes no atual Livro “Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição – LIG BT, 12ª edição 2014” no que se refere ao dimensionamento e montagem da cabine de barramentos blindada.

NOTA IMPORTANTE: A ELETROPAULO envida seus melhores esforços para selecionar, através de uma pré-análise sumária de condições técnicas, os fornecedores de materiais e/ou serviços acima relacionados. Todavia, ressalta-se que a ELETROPAULO não se responsabiliza e, tampouco, garante o desempenho de referidas empresas e seus produtos e/ou serviços, haja vista tratar-se de seleção meramente informativa que visa auxiliar os contratantes em potencial. Isto posto, a

seleção destes fornecedores não implica, em hipótese alguma, na responsabilização direta e/ou solidaria, de qualquer natureza, da ELETROPAULO em relação às empresas selecionadas, seus produtos e/ou serviços.

15. VIGÊNCIA E REGRA TRANSITÓRIA

Esta norma técnica entra em vigor em 01 de outubro de 2018.

Haja vista que a revisão desta norma trouxe benefícios no tocante a rigidez na forma construtiva da cabine de barramentos, todos os projetos em análise e painéis em construção para fornecimento devem atender no mínimo os requisitos construtivos exigido nesta norma bem como no emprego dos disjuntores, fusíveis limitadores, relés de proteção e outros mencionados anteriormente e informados no site da Eletropaulo.

A partir de 01 de janeiro de 2019 os fabricantes homologados ou em processo de homologação que não atenderem às instruções contidas neste documento ficam sujeitos da exclusão da lista de homologados.