

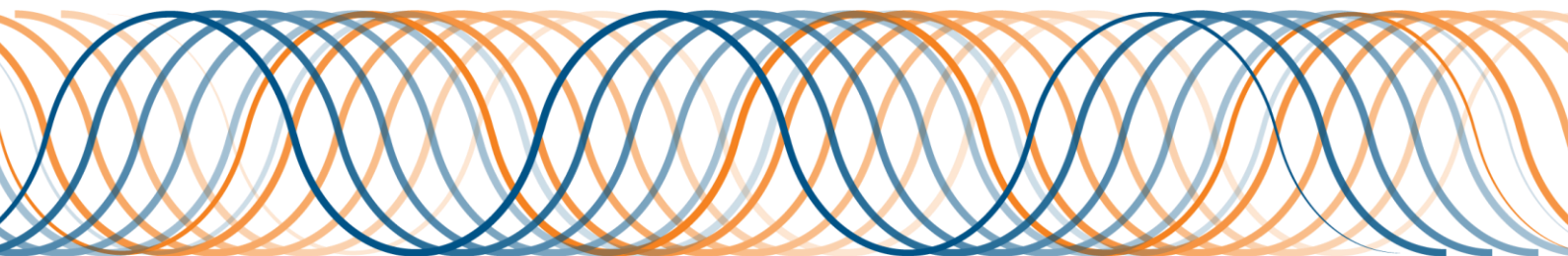


# **NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO**

## **NTD - 3.37**

**CONJUNTO DE BARRAMENTO DE  
DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO  
- Especificação e Padronização -**

**3ª EDIÇÃO**



**JULHO - 2013**

**DIRETORIA DE ENGENHARIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS  
GERÊNCIA DE NORMATIZAÇÃO E TECNOLOGIA**

**FICHA TÉCNICA**

**Coordenação:** Celso Nogueira da Mota

**Participantes:** Dione José de Souza, Mario Jorge Ribeiro Junior.

**3ª Edição:** Conjunto de barramento de distribuição em baixa tensão – Especificação e padronização

**Colaboradores:** Nivaldo José Franco das Chagas

**GRNT - Gerência de Normatização e Tecnologia**  
**FAX: 3465-9291**  
**Fone: 3465-9290**

## NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO

NTD – 3.37

JUL/2013

### CONJUNTO DE BARRAMENTO DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO Especificação e padronização

ELABORADO	APROVADO	HOMOLOGADO
 Celso Nogueira da Mota - GRNT	 Celso Nogueira da Mota - GRNT	 Mauro Martinelli Pereira - DE
 Dione José de Souza - GRNT	 Dalmo Rebelo Silveira Junior - SPP	
 Mário Jorge Ribeiro Junior - GRSB		

## SUMÁRIO

1. OBJETIVO .....	3
2. CAMPO DE APLICAÇÃO .....	3
3. TERMOS E DEFINIÇÕES .....	3
4. CONDIÇÕES GERAIS.....	4
5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.....	6
6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....	8
7. INSPEÇÃO E ENSAIOS .....	15
8. BIBLIOGRAFIA .....	19
9. DESENHOS .....	21

## 1. OBJETIVO

A presente norma tem por objetivo fixar os requisitos de construção, as características técnicas, os ensaios, assim como os procedimentos para aprovação de protótipo de Conjunto de Barramento de Distribuição em Baixa Tensão – CBT, para instalação abrigada ou ao tempo, a ser utilizado em estações transformadoras padronizadas pela CEB Distribuição.

## 2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma aplica-se a CBT para uso fixo, tipo armário fechado, para instalação abrigada ou ao tempo, com invólucro em material metálico e corrente nominal do barramento de 400 A, 800 A ou 1800 A, a ser instalado nas estações transformadoras – ET padronizadas pela CEB - D, sendo estas:

- ET Abrigada;
- ET Parcialmente Abrigada;
- ET Pré-Fabricada; e
- ET em Pedestal.

O CBT de 400 A é exclusivo para uso ao tempo, enquanto os CBT's de 800 A e de 1800 A possuem versões para instalação ao tempo e abrigada, sendo que o critério de escolha é determinado pela NTD 1.05.

O CBT para uso abrigado pode ser instalado contíguo a outros conjuntos para possibilitar a operação em paralelo, enquanto o CBT para uso ao tempo é previsto apenas para instalação individual.

## 3. TERMOS E DEFINIÇÕES


### 3.1 Conjunto de Barramento de Distribuição em Baixa Tensão - CBT

Conjunto de manobra e controle de baixa tensão completamente montado, constituído de barramento de cobre, chaves seccionadoras porta-fusíveis e acessórios, montados em invólucro metálico, destinado à proteção e manobra de circuitos secundários oriundos dos transformadores das estações transformadoras.

### 3.2 Conjunto de Manobra e Controle

Combinação de um ou mais dispositivos de manobra, controle, medição, sinalização, proteção, regulação, etc., em baixa tensão, completamente montados, com todas as interconexões internas elétricas e mecânicas e partes estruturais sob a responsabilidade do fabricante.

### 3.3 Chave Seccionadora Porta-Fusível

	<b>NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>CONJUNTO DE BARRAMENTO DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>EM BAIXA TENSÃO</b>	<b>NTD - 3.37</b>  Página <b>4/26</b>
---	---	--

Chave tripolar de abertura sob carga, equipada com fusíveis NH dispostos em uma mesma coluna vertical, responsável pela proteção e manobra de circuitos secundários.

### **3.4 Estação Transformadora - ET**

Subestação destinada à transformação da tensão primária de distribuição classe 15 kV em tensão secundária de utilização, acrescida de uma ou mais funções de manobra, controle, proteção e distribuição de energia elétrica.

## **4. CONDIÇÕES GERAIS**

### **4.1 Condições de Serviço**

O CBT é previsto para ser usado sob condições normais de serviço de acordo com a NBR IEC 60439-1, quais sejam:

- a)** a temperatura do ar ambiente varia de 0 a 40 °C e seu valor médio, num período de 24 horas, não excede 35 °C;
- b)** a altitude não excede 2000 m;
- c)** a umidade relativa do ar é de até 100% a 25°C para instalação ao tempo e inferior a 50% a 40°C para instalação abrigada;
- d)** o ar ambiente não é significativamente poluído por poeira, fumaça, gases corrosivos e/ou inflamáveis, vapores ou sal, e
- e)** sujeito a exposição direta do sol, chuva e poeira, quando instalado ao tempo.

O CBT aplica-se a redes de distribuição subterrânea secundária em sistema estrela 380/220 V, com neutro rigidamente aterrado.


### **4.2 Condições de Fornecimento**

O CBT deve:

- a)** ser fornecido completo, com todos os componentes necessários ao seu perfeito funcionamento;
- b)** ter todas as peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante;
- c)** ter o mesmo projeto e serem essencialmente idênticos quando fizerem parte de um mesmo lote;
- d)** ser projetado de modo que as manutenções possam ser efetuadas pela CEB ou em oficinas por ela qualificadas, sem o emprego de máquinas ou ferramentas especiais.

### **4.3 Linguagens e Unidades de Medida**

O Sistema Internacional de Unidades (SI) deve ser usado para a elaboração das especificações e descrições técnicas, documentos de licitação, desenhos e quaisquer outros procedimentos relacionados.

	<b>NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>CONJUNTO DE BARRAMENTO DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>EM BAIXA TENSÃO</b>	<b>NTD - 3.37</b>  Página <b>5/26</b>
---	---	--

Todas as instruções, desenhos, legendas, manuais técnicos, relatórios de ensaios, placas de identificação e de advertência devem ser escritas em português.

#### **4.4 Garantia**

O fornecedor deve proporcionar garantia de vinte e quatro meses a partir da data de entrega ou dezoito meses após a data de início de operação, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material ou acondicionamento.

Caso o CBT apresente defeito ou deixe de atender aos requisitos exigidos pela CEB, um novo período de garantia de doze meses de operação, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor.

As despesas com mão-de-obra decorrentes da retirada e instalação de CBT comprovadamente com defeito de fabricação, bem como seu transporte entre almoxarifado CEB e fabricante, correrão por conta do último.

As partes metálicas do CBT devem ser garantidas contra corrosão por um período de 5 anos, a partir da data de entrega.

#### **4.5 Acondicionamento**

O acondicionamento deve ser realizado de modo adequado, em embalagens individuais, utilizando-se de materiais não retornáveis, como forma de proteger o CBT contra possíveis danos que possam ocorrer durante o manuseio, transporte ou armazenagem, independente das condições e limitações em que esses processos sejam efetuados.

A embalagem deve ser confeccionada de maneira a possibilitar o uso de empilhadeira ou pontes rolantes/guindastes, porém, nesse último caso, o processo de carga e descarga deve ocorrer com o uso da alça de suspensão do CBT.

Os volumes constituintes das embalagens finais devem conter externamente, de forma legível, no mínimo as seguintes informações:

- a)** nome ou marca comercial do fabricante;
- b)** identificação completa do conteúdo;
- c)** tipo ou modelo do CBT;
- d)** massa bruta e líquida, em kg;
- e)** dimensões, em mm;
- f)** Indicação do lado superior, e
- g)** número da nota fiscal.

#### **4.6 Aprovação de Projeto**

O fabricante e/ou fornecedor somente poderá comercializar CBT para a CEB, ou para empreendimentos passíveis de incorporação pela CEB, após aprovação do projeto.

A aprovação do projeto não exime o fabricante/fornecedor da plena responsabilidade quanto ao funcionamento correto, nem da obrigação de fornecer o produto de acordo com as exigências desta norma.

Para a aprovação do projeto, o proponente deve fornecer as seguintes informações:

- a) desenhos construtivos mostrando suas dimensões, contornos, furações, portas, dobradiças, fechos, etc., além do arranjo interno de seus componentes e acessórios, tais como barramento, isoladores, chaves seccionadoras porta-fusíveis, etc.;
- b) desenho da placa de identificação;
- c) desenho da placa de advertência (somente CBT para uso ao tempo);
- d) dados técnicos das chaves seccionadoras porta-fusíveis, dos isoladores e dos dispositivos de proteção contra surtos – DPS, se houver;
- e) manuais de instruções para instalação, operação e manutenção do CBT. Caso haja medidas particulares importantes a serem observadas para o transporte e o comissionamento, o fabricante também deve incluir instruções específicas para essas atividades.

Após a adjudicação do contrato, o fabricante deverá enviar para aprovação, num prazo máximo de vinte dias após a assinatura do contrato, três cópias dos desenhos definitivos mencionados, com as correções solicitadas pela CEB, caso existam.

Uma cópia de cada desenho retornará ao fornecedor com a aprovação para fabricação ou com as indicações das modificações necessárias. Neste último caso, o fabricante deverá efetuar as correções e providenciar novas cópias para aprovação.

## 5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

### 5.1 Características Elétricas


As características nominais mínimas do CBT constam na próxima tabela.

CARACTERÍSTICA	VALOR
Tensão nominal de operação	380 V
Tensão nominal de isolamento	600 V
Tensão suportável nominal à frequência industrial	2,5 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	6 kV
Frequência nominal	60 Hz
Corrente suportável nominal de curta duração (1s)	30 kA
Corrente nominal do barramento	400 A, 800 A ou 1800 A

### 5.2 Requisitos de Acessibilidade

O CBT deve ser projetado e organizado de tal modo que as operações a seguir indicadas, possam ser executadas mesmo com o CBT em serviço e sob tensão:



	<b>NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>CONJUNTO DE BARRAMENTO DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>EM BAIXA TENSÃO</b>	<b>NTD - 3.37</b>  Página <b>7/26</b>
---	---	--

- a) inspeção visual do estado dos fusíveis;
- b) substituição de fusíveis;
- c) medição de tensão, tanto no barramento quanto nos terminais das chaves seccionadoras porta-fusíveis;
- d) medição de corrente dos condutores que entram e saem do CBT;
- e) substituição do cartão de identificação do circuito secundário da rede de distribuição subterrânea;
- f) medição de temperatura à distância das conexões dos condutores que entram e saem do CBT, para o modelo de uso ao tempo;
- g) medição de temperatura à distância das conexões dos condutores que saem do CBT e medição ao contato das conexões dos condutores que entram no CBT, para o modelo de uso abrigado.

### 5.3 Proteção Contra Surtos

Nos casos em que o CBT for alimentado a partir da rede de distribuição aérea, o fornecimento deve incluir 3 (três) dispositivos de proteção contra surtos (DPS), instalados em cada uma das barras de fase, com as seguintes características nominais mínimas:

- classe I
- nível de proteção ( $U_p$ ):  $\leq 2,5$  kV
- tensão máxima de operação contínua ( $U_c$ ):  $\geq 275$  V
- corrente de impulso ( $I_{imp}$ ):  $\geq 12,5$  kA na forma de onda 10/350  $\mu$ s
- capacidade de interrupção de corrente subsequente:  $\geq 30$  kA

O DPS deve possuir indicação frontal de falha, podendo essa ser por meio de desligador automático.

### 5.4 Placa de Identificação

O CBT deve ser fornecido com uma placa de identificação confeccionada no formato A6 (105 x 148 mm), conforme exemplo mostrado no desenho 1.

A placa de identificação deve conter, indelevelmente marcadas, no mínimo as seguintes informações:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) data de fabricação (mês/ano);
- c) tensão nominal de operação (V);
- d) tensão suportável nominal à frequência industrial (kV);
- e) tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV);
- f) capacidade de condução de corrente do barramento principal (A);
- g) corrente de curto-circuito simétrica eficaz (kA);
- h) grau de proteção IP;
- i) designação do tipo (segundo a classificação do fabricante);
- j) número de série de fabricação, e
- k) massa total (kg).

A placa deve ser fixada na parte interna da porta do CBT, em posição superior centralizada, de modo a permitir facilidade na leitura dos dados.

Todas as informações, dizeres e marcações devem ser escritos em português.

No CBT para uso ao tempo, o material da placa de identificação deve ser alumínio anodizado ou aço inoxidável, com espessura mínima de 0,8 ou 0,5 mm, respectivamente.

## **5.5 Placa de Advertência**

Os preceitos deste item se aplicam apenas ao CBT para instalação ao tempo.

Na parte externa da porta do CBT, em posição centralizada conforme mostra o desenho 2, deve ser fixada uma placa de advertência, com a utilização de rebites confeccionados com material resistente à corrosão.

As dimensões e os dizeres na placa devem ser apresentados de acordo com o indicado no desenho 2.

As gravações devem ser feitas em baixo relevo, na cor preta ou vermelha, com fundo na cor natural do material utilizado.

A matéria-prima usada na fabricação deve ser alumínio anodizado ou aço inoxidável, com espessura mínima de 0,8 ou 0,5 mm, respectivamente.

## **6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

O CBT deve ser construído somente com materiais capazes de resistir aos esforços mecânicos, elétricos e térmicos, bem como aos efeitos da umidade, que provavelmente serão encontrados em serviço normal.

O CBT é concebido de forma que a alimentação do barramento se efetua diretamente, ou seja, sem passar por uma chave seccionadora porta-fusível, conforme esquema mostrado no Desenho 3.

O CBT é composto de:

- a)** invólucro em chapa de aço;
- b)** barramento de cobre, e
- c)** chaves seccionadoras porta-fusíveis.

### **6.1 Invólucro**

#### **6.1.1 Características gerais**

O invólucro deve ser fabricado mediante o uso de chapas de aço-carbono laminadas a frio e não deve apresentar rebarbas, arestas cortantes, falhas na soldagem, empenos, cantos vivos, fissuras ou quaisquer outras imperfeições.

Não será permitida a utilização de parafusos e rebites salientes na superfície das portas externas. Exceção se faz para a fixação da placa de advertência, a qual poderá ser diretamente rebitada na porta.

O invólucro do CBT deve ser adequado para instalação sobre base de concreto.

O CBT deve ser provido de alças de suspensão tais como argolas ou olhais, instaladas na parte superior do invólucro, ou ganchos nas laterais, que possibilitem seu deslocamento e içamento, sem causar deformações permanentes ou transitórias, que venham a acarretar anomalias tais como, fechamento irregular das portas, empenamento dos painéis, etc.

A ventilação deve ser feita através de um sistema natural, com proteção das aletas por meio de tela de aço inoxidável, de maneira a aumentar a dissipação de calor, mantendo, contudo, o grau de proteção.

Todas as partes metálicas devem estar interligadas entre si e ao conector de aterramento.

O conector de aterramento deve ser de cobre ou aço inoxidável fixado em uma das laterais do invólucro e permitir a conexão de cabos com seções de 35 mm<sup>2</sup> a 70 mm<sup>2</sup>.

A continuidade elétrica entre a porta e o invólucro deve ser mantida por um cabo de cobre tipo extra flexível, seção 25 mm<sup>2</sup>, com isolação na cor verde ou verde-amarelo, fixado às partes através de parafusos de aço inoxidável e terminais de compressão. Alternativamente, pode ser utilizada cordoalha de cobre com seção equivalente.

A porta do CBT deve ser frontal e com as seguintes características:

- a)** ser construída em chapa de aço-carbono de mesmas características do invólucro;
- b)** ser fixada por meio de dobradiças internas que impeçam a remoção das portas por meios externos;
- c)** possuir dobradiças que permitam a abertura das portas em um ângulo mínimo de 105°;
- d)** ser provida de dispositivo que assegure o seu travamento na posição aberta;
- e)** possuir, no lado interno da porta, suporte para pelo menos 3 (três) fusíveis reserva;
- f)** ser removível.

Quando as portas forem subdivididas em duas partes, o sistema de fechamento deve ser previsto somente em uma delas, sendo que a outra parte da porta deve ser fixada através de dispositivos ou encaxes e somente poderá ser removida após a abertura da parte com fecho.

### **6.1.2 Características específicas para uso ao tempo**

O desenho 4 ilustra as dimensões do CBT para uso ao tempo.

Há três modelos padronizados de acordo com a corrente nominal do barramento, sendo esta de 400 A, 800 A ou 1800 A.

Cada modelo corresponde a uma determinada largura do invólucro, que possui as seguintes dimensões externas básicas:

- Altura: 1300 mm
- Profundidade: 320 mm
- Largura: 590 mm (DIN 0), 785 mm (DIN 1) ou 1115 mm (DIN 2)

O CBT de 400 A possui invólucro de largura 590 mm e deve acomodar 4 (quatro) chaves seccionadoras porta-fusíveis de 250 A.

O CBT de 800 A possui invólucro de largura 785 mm e deve acomodar 6 (seis) chaves seccionadoras porta-fusíveis de 400 A.

O CBT de 1800 A possui invólucro de largura 1115 mm e deve acomodar 8 (oito) chaves seccionadoras porta-fusíveis de 400 A.

Para possibilitar a fixação em base de concreto por meio de chumbadores, a parte inferior do CBT deve possuir quatro furos conforme ilustra o desenho 4.

O invólucro é composto de:

- a) um gabinete superior com teto inclinado ou abaulado e porta simples, para invólucros de 590 e 785 mm de largura, e porta dupla para invólucro de 1115 mm de largura;
- b) uma base pedestal com tampa frontal removível e dois trilhos “C” para amarração dos cabos.

**NOTA:** A amarração evita que os cabos sejam submetidos a esforços mecânicos, o que poderia reduzir sua vida útil.


As chapas de aço-carbono devem apresentar espessura mínima de 2,65 mm (bitola 12 MSG), conforme normas ABNT NBR 5915 ou NBR 6658.

O grau de proteção mínimo contra penetração de objetos sólidos e líquidos deve ser IP 44, de acordo com a NBR IEC 60529.

O grau de proteção mínimo contra impacto mecânico deve ser IK 10, de acordo com a IEC 62262.

A porta deve possuir dispositivo de fechamento com fechadura tipo Yale, juntamente com dispositivo destinado à aplicação de um cadeado com haste de 50 mm.

O processo de pintura deve ser próprio para instalação ao tempo, conforme prescrito na ABNT NBR 11388 e obedecer ao padrão a seguir descrito:

	<b>NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>CONJUNTO DE BARRAMENTO DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>EM BAIXA TENSÃO</b>	<b>NTD - 3.37</b>  Página <b>11/26</b>
---	---	---

- a) preparação da superfície:  
Logo após a fabricação da caixa metálica, as impurezas devem ser removidas através de processo químico ou jateamento abrasivo ao metal quase branco, padrão visual Sa 2½ da norma SIS-05-5900;
- b) tinta de fundo:  
Deve ser aplicada base anti-ferruginosa, à base de epóxi poliamida, com espessura seca total mínima de 40 µm;
- c) tinta de acabamento:  
Deve ser aplicada tinta compatível com a tinta de fundo utilizada, à base de epóxi poliamina ou poliuretano alifático, na cor verde, notação Munsell 2.5 G 3/4, com espessura seca total mínima de 120 µm.

O processo de pintura deve ser efetuado de forma a resistir aos ensaios previstos.

### 6.1.3 Características específicas para uso abrigado

O desenho 5 ilustra as dimensões do CBT para uso abrigado.

Há dois modelos padronizados de acordo com a corrente nominal do barramento, sendo esta de 800 A ou 1800 A.

Ambos modelos utilizam o mesmo invólucro, que possui as seguintes dimensões externas básicas:

- Altura: 1300 mm
- Profundidade: 505 mm
- Largura: 1050 mm

O CBT de 800 A deve acomodar 6 (seis) chaves seccionadoras porta-fusíveis de 400 A.

O CBT de 1800 A deve acomodar 8 (oito) chaves seccionadoras porta-fusíveis de 400 A.


Para possibilitar a fixação em base de concreto por meio de chumbadores, a parte inferior do CBT deve possuir quatro furos conforme ilustra o desenho 5.

O invólucro é composto de:

- a) um gabinete superior com teto reto e porta dupla;
- b) uma base pedestal com tampa frontal removível e dois trilhos “C” para amarração dos cabos.

**NOTA:** A amarração evita que os cabos sejam submetidos a esforços mecânicos, o que poderia reduzir sua vida útil.

As chapas de aço-carbono devem apresentar espessura mínima de 2 mm (bitola 14 MSG), conforme normas ABNT NBR 5915 ou NBR 6658.

	<b>NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>CONJUNTO DE BARRAMENTO DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>EM BAIXA TENSÃO</b>	<b>NTD - 3.37</b>  Página <b>12/26</b>
---	---	---

O grau de proteção mínimo contra penetração de objetos sólidos e líquidos deve ser IP 20, de acordo com a NBR IEC 60529.

O grau de proteção mínimo contra impacto mecânico deve ser IK 08, de acordo com a IEC 62262.

A porta deve possuir dois fechos tipo “rápido”.

O processo de pintura deve ser realizado conforme prescrito na ABNT NBR 11388 e obedecer ao padrão a seguir descrito:

**a) preparação da superfície:**

Logo após a fabricação da caixa metálica, as impurezas devem ser removidas através de processo químico ou jateamento abrasivo ao metal quase branco, padrão visual Sa 2½ da norma SIS-05-5900;

**b) tinta de fundo:**

Deve ser aplicada base anti-ferruginosa, à base de epóxi poliamida, com espessura seca total mínima de 40 µm;

**c) tinta de acabamento:**

Deve ser aplicada tinta em pó à base de epóxi, compatível com a tinta de fundo utilizada, na cor cinza claro, notação Munsell N 6,5, com espessura seca total mínima de 70 µm.

O processo de pintura deve ser efetuado de forma a resistir aos ensaios previstos.

Os CBTs devem ser intercambiáveis. Para tanto, as dimensões externas do CBT de 800 A e de 1800 A devem ser idênticas.

O CBT deve possibilitar sua conexão física e elétrica a outro CBT adjacente em ambos os lados. Para isso, os perfis estruturais laterais do invólucro devem possuir furos apropriados, conforme indicado nos respectivos desenhos. Devem possuir ainda, janelas com tampas removíveis fixadas com parafusos de cabeças tipo fenda, por onde as conexões elétricas são realizadas. A quantidade e posição dessas janelas também estão indicadas nos desenhos.

## **6.2 Barramento**

### **6.2.1 Características gerais**

O CBT deve possuir barras internas de cobre eletrolítico, condutividade e pureza mínimas de 99,5% IACS e 99,9%, respectivamente, capacidade de condução de corrente mínima de 400 A, 800 A ou 1800 A, dependendo do modelo do CBT, dimensionadas para suportar os esforços da corrente suportável nominal de curta duração especificada.

A barra de neutro deve possuir as mesmas dimensões e características das barras de fase.

A barra de neutro deve ser instalada abaixo das chaves seccionadoras, porém distanciada em pelo menos 200 mm da parte inferior do CBT (linha da base do concreto).

**NOTA:** O CBT não possui barra de “terra”.

O barramento de 800 A e de 1800 A deve permitir a conexão de chaves seccionadoras porta-fusíveis de 400 A, conforme esquema mostrado no Desenho 6.

O barramento de 400 A deve permitir a conexão de chaves seccionadoras porta-fusíveis de 250 A, conforme esquema mostrado no Desenho 6.

Para possibilitar a instalação de terminais à compressão tipo cabo-barra para a conexão dos condutores de alimentação do CBT, cada barra deve ser dotada de 4 (quatro) furos Ø 14 mm, caso se trate de CBT de 1800 A. Em se tratando de CBT de 400 A ou 800 A, são necessários apenas 2 (dois) furos.

A realização dessas conexões deve ser possível pela parte frontal do CBT, em se tratando de CBT para uso ao tempo e pela parte traseira, em se tratando de CBT para uso abrigado.

**NOTA:** Os terminais a compressão cabo-barra a serem utilizados são de 1 (um) furo padrão NEMA.

A barra de neutro, além dos furos mencionados para a conexão dos condutores de alimentação do CBT, deve possuir furos adicionais, de mesmas características daqueles, em quantidade equivalente ao número de chaves seccionadoras porta-fusíveis que o CBT pode comportar.


Para cada furo nas barras, previsto para a conexão de cabos, deve ser fornecido um parafuso de latão, rosca WHITWORTH 55º, de ½ x 2”, cabeça sextavada, dotado de porca, duas arruelas lisas e uma de pressão, todos em latão. Não serão aceitos parafusos prisioneiros.

As barras devem apresentar acabamento de estanho ou prata em toda a superfície de contato com as chaves e conexões.

A identificação das barras deve ser feita de modo a permitir sua verificação de maneira permanente da fase a que pertence, nas seguintes cores de cima para baixo:

- a) fase A: Azul escuro
- b) fase B: Branca
- c) fase C: Vermelha
- d) neutro: Azul claro

**NOTAS:**

	<b>NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>CONJUNTO DE BARRAMENTO DE DISTRIBUIÇÃO</b> <b>EM BAIXA TENSÃO</b>	<b>NTD - 3.37</b>  Página <b>14/26</b>
---	---	---

- 1) Caso a identificação seja efetuada com fita isolante colorida, devem ser aplicadas pelo menos 3 voltas sobrepostas envolvendo a barra, em local visível.
- 2) As fases A, B, C e o neutro devem ser conectados, respectivamente, nos bornes X1, X2, X3 e X0 do transformador.

Tanto as barras de fase quanto de neutro devem ser fixadas através de isoladores.

Os isoladores devem ser confeccionados em epóxi ou em resina de poliéster reforçada com fibra de vidro, sendo que o seu dimensionamento deve levar em consideração a corrente suportável nominal de curta duração especificada.

Os isoladores das barras de fase e neutro devem possuir as mesmas características elétricas.

As partes expostas das barras devem permitir a instalação, pela parte frontal do CBT, de aterramento rápido temporário para cubículos de baixa tensão.

### **6.2.2 Características específicas para CBT abrigado**

No CBT para uso abrigado deve ser observado, adicionalmente, o que se segue.

Para permitir a execução das conexões elétricas, cada CBT deve vir acompanhado de um conjunto de emendas para as barras de fase e de neutro que possibilite uma conexão fixa entre os conjuntos, consistindo de:

- a) três peças de barras de cobre de mesmas características das barras de fase;
- b) uma peça de barra de cobre de mesmas características da barra de neutro;
- c) parafusos de latão, rosca Whitworth 55° de ½ x 2", cabeça sextavada, com porca, duas arruelas lisas e uma de pressão, em quantidade indicada pelo fabricante.

Devem ser fixados 4 (quatro) sensores de temperatura tipo Pt100 em cada uma das quatro barras de ligação dos condutores de entrada no barramento, tanto das fases quanto do neutro, sendo seus terminais ligados a um bloco de terminais acessíveis para medição da temperatura pela parte frontal do CBT.

O pt100 deve possibilitar a medição de temperatura pelo menos na faixa de 10 a 180 graus Celsius.

A fixação dos sensores deve ser por parafusos, porcas e arruelas de latão ou aço bicromatizado.

### **6.3 Chaves Seccionadoras Porta-Fusíveis**

As chaves seccionadoras devem ser fixadas diretamente no barramento do CBT.



Devem ser tripolares, do tipo extraível, abertura simultânea nas três fases, operação sob carga, manobrável por uma única alavanca, dotadas de bases fusíveis para possibilitar a instalação de três fusíveis NH dispostos em coluna, na vertical.

As características nominais mínimas da chave constam na próxima tabela.

CARACTERÍSTICA	VALOR
Tensão nominal	500 V
Tensão nominal de isolamento	600 V
Tensão suportável nominal à frequência industrial	2,5 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	6 kV
Frequência nominal	60 Hz
Corrente nominal	250 A ou 400 A
Corrente suportável nominal de curta duração (1s)	30 kA
Dissipação máxima (sem fusíveis)	20 W
Correntes nominais dos fusíveis	Conforme NTD 1.05

**NOTA:** Os fusíveis NH não devem ser inclusos no fornecimento do CBT.

No CBT de 400 A, as chaves devem possuir corrente nominal de 250 A e serem próprias para instalação de fusíveis NH com contatos tipo faca de tamanho 1.

Nos CBT de 800 A e de 1800 A, as chaves devem possuir corrente nominal de 400 A e serem próprias para instalação de fusíveis NH com contatos tipo faca de tamanhos 1 e 2.

As dimensões da chave não devem ser superiores aos valores indicados no desenho x.

As bases fusíveis devem possuir parafusos, molas e peças de pressão dos contatos confeccionados em aço inoxidável.

Os terminais das chaves devem ser adequados para a conexão de cabos de cobre através de conector tipo cabo-barras de 1 (um) furo padrão NEMA.

A tampa da chave seccionadora porta-fusível deve ser provida de local para fixação de cartão de identificação do circuito secundário correspondente. Deve possuir também sinalização luminosa de fusível queimado, bem como possibilitar medição de tensão na entrada e saída dos fusíveis e medição a distância da temperatura dos contatos no estado energizado, sem abrir a seccionadora.

Os cartões de identificação devem ser fornecidos junto com o CBT, em quantidade equivalente ao número de chaves seccionadoras porta-fusíveis previstas.

## **7. INSPEÇÃO E ENSAIOS**

## **7.1 Generalidades**

**7.1.1** Antes de serem fornecidos, um protótipo de cada tipo de CBT deve ser aprovado através da realização dos ensaios de tipo previstos nesta norma.

**7.1.2** Todos os ensaios citados nos itens a seguir devem ser efetuados em CBTs completamente montados. Os ensaios de verificação de elevação de temperatura devem ser efetuados com os fusíveis instalados nas chaves seccionadoras porta-fusíveis.

**7.1.3** A CEB-D deve ser informada com antecedência de 7 dias úteis, no mínimo, das datas em que o equipamento estiver pronto para inspeção e ensaios. A CEB-D reserva o direito de designar um inspetor para acompanhar os ensaios.

**7.1.4** Os instrumentos de medição usados devem ter certificado de aferição emitido por instituição acreditada pelo INMETRO e com validade por um período máximo de um ano e, na ocasião da inspeção, ainda dentro do referido período.

**7.1.5** O fornecedor deve dispor de pessoal e aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia da CEB-D.

**7.1.6** As despesas relativas ao material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correm por conta do fabricante e/ou fornecedor.

**7.1.7** A CEB-D se reserva o direito de enviar inspetor devidamente credenciado, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, presenciar os ensaios, devendo o fornecedor garantir ao inspetor da CEB-D livre acesso aos laboratórios e locais de fabricação e de acondicionamento.

**7.1.8** O fornecedor deve assegurar ao inspetor da CEB-D o direito de se familiarizar, em detalhe, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar nova inspeção e exigir a repetição de qualquer ensaio.

**7.1.9** Todas as normas técnicas, especificações e desenhos citados como referências devem estar à disposição do inspetor da CEB-D, no local da inspeção.

**7.1.10** A eventual dispensa de ensaios somente será válida se informada por escrito pela CEB-D.

**7.1.11** A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:

- a)** não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos deste documento;
- b)** não invalidam qualquer reclamação posterior da CEB-D a respeito da qualidade e/ou fabricação.

**NOTA:** Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências deste documento, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fornecedor.

**7.1.12** No caso de haver alteração no projeto do CBP, o fabricante deve comunicar com antecedência o fato à CEB-D, submetendo-o à aprovação desta empresa através da realização de novos ensaios de tipo.

**7.1.13** A CEB-D se reserva o direito de solicitar novos ensaios para revalidação do fornecedor e/ou fabricante em seu cadastro de fornecedores, podendo haver o descadastramento caso não sejam atendidas as premissas desta norma.

## **7.2 Ensaios de Tipo**

**7.2.1** Para serem fornecidos à CEB-D, cada modelo de CBT deve ser previamente aprovado através da realização dos ensaios de tipo previstos nesta norma.

**7.2.2** Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da CEB-D, se já existir um protótipo idêntico aprovado. Caso os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve submeter um relatório completo dos ensaios, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos, etc. A eventual dispensa destes ensaios pela CEB-D somente terá validade por escrito.

**7.2.3** A CEB-D se reserva o direito de efetuar os ensaios de tipo para verificar a conformidade do material com os relatórios de ensaio exigidos neste documento.

**7.2.4** Os ensaios de tipo constam na próxima tabela.

**Ensaio de tipo**

ITEM	ENSAIO	NORMA APLICÁVEL
1	Verificação dos limites de elevação de temperatura	NBR IEC 60439-1
2	Verificação das propriedades dielétricas	NBR IEC 60439-1
3	Verificação da corrente suportável de curto-circuito	NBR IEC 60439-1
4	Verificação das distâncias de escoamento e isolamento	NBR IEC 60439-1
5	Verificação do funcionamento mecânico	NBR IEC 60439-1
6	Verificação do grau de proteção	NBR IEC 60439-1 e NBR IEC 60529
7	Verificação da robustez mecânica	NBR IEC 60439-5
8	Verificação da aderência da pintura	NBR 11003
9	Verificação da espessura da camada de pintura	NBR 10443

## **7.3 Ensaios de Recebimento**

**7.3.1** Os ensaios de recebimento devem ser realizados nas instalações do fornecedor, com a presença do inspetor da CEB-D, em amostras colhidas ao acaso.

**7.3.2** Os ensaios de tipo constam na próxima tabela.

#### Ensaio de recebimento

ITEM	ENSAIO	NORMA APLICÁVEL
1	Inspeção visual	NBR IEC 60439-1
2	Verificação dimensional	
3	Verificação das propriedades dielétricas	NBR IEC 60439-1
4	Verificação do funcionamento mecânico	NBR IEC 60439-1
5	Comprovação do primeiro numeral do grau de proteção	NBR IEC 60439-1 e NBR IEC 60529
6	Verificação das conexões e apertos dos parafusos	
7	Verificação da aderência da pintura	NBR 11003
8	Verificação da espessura da camada da pintura	NBR 10443

**7.3.3** A inspeção visual consiste na verificação da conformidade de todas as partes do CBT com os requisitos estabelecidos no Capítulo 7 desta NTD.

**7.3.4** A verificação dimensional e das distâncias de escoamento e isolamento devem consistir de um controle de todas as dimensões do CBT, de acordo com o desenho aprovado pela CEB-D.

**7.3.5** No ensaio de recebimento para verificação do grau de proteção, aplica-se apenas a comprovação do primeiro numeral da classificação.

A verificação das conexões e apertos dos parafusos consiste em verificar se os apertos dos parafusos referentes às conexões estão de acordo com o especificado em manuais e desenhos dos fabricantes.

#### 7.4 Amostragem

A amostragem deve ser de acordo com a tabela seguinte.

#### Plano de amostragem para os ensaios de recebimento

Ensaio					
Tamanho do lote	Verificação dimensional Verificação das propriedades dielétricas Verificação do funcionamento mecânico Verificação das conexões e apertos dos parafusos Verificação da aderência da pintura Verificação da espessura da camada da pintura			Inspeção visual	Verificação do grau de proteção
	Tamanho da amostra	Ac	Re	Efetuar inspeção	Inspeccionar uma

Até 4	100%	-	-	em 100% do lote	unidade de cada tipo de CBT do lote
5 a 25	5	0	1		
26 a 50	8	0	1		
51 a 90	13	1	2		

#### NOTAS:

**1) Formação do plano de amostragem:**

- Amostragem simples;
- Nível de inspeção II;
- NQA (Nível de Qualidade Aceitável): 2,5%

**2) Ac:** número de unidades defeituosas que ainda permite aceitar o lote.

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

#### 7.5 Relatório de Ensaios

Os relatórios de ensaios, a serem preparados pelo fornecedor, devem ser redigidos em português e constar todas as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação, além dos requisitos mínimos a seguir:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) identificação do laboratório de ensaio;
- c) tamanho do lote;
- d) quantidade e identificação das unidades ensaiadas;
- e) mês e ano de fabricação;
- f) relação, descrição e resultados dos ensaios executados;
- g) indicação das normas técnicas utilizadas;
- h) data de início e término de cada ensaios;
- i) nomes legíveis e assinaturas do responsável pelos ensaios e inspetor da CEB-D;
- j) data de emissão do relatório.

#### 8. BIBLIOGRAFIA

Na aplicação desta NTD pode ser necessário consultar as normas e documentos apresentados a seguir:

NTD 1.05	Critérios de projeto e padrões de construção de Estações Transformadoras -
ABNT NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
ABNT NBR 5915	Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem - Especificação
ABNT NBR 6658	Bobinas e chapas finas de aço - Carbono para uso geral - Especificação
ABNT NBR 10443	Tintas e vernizes - Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas - Método de ensaio

ABNT NBR 11003	Tintas — Determinação da aderência
ABNT NBR 11388	Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas - Especificação
ABNT NBR 13570	Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos
ABNT NBRIEC60439-1	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 testado (PTTA)
ABNT NBRIEC 60529	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
IEC60439-5	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks
IEC 62262	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
DIN 43629-1	Cable distribution cubicle; cabinet, mounting dimensions
SIS 05-5900	Pictorial surface preparation standards for painting steel surfaces

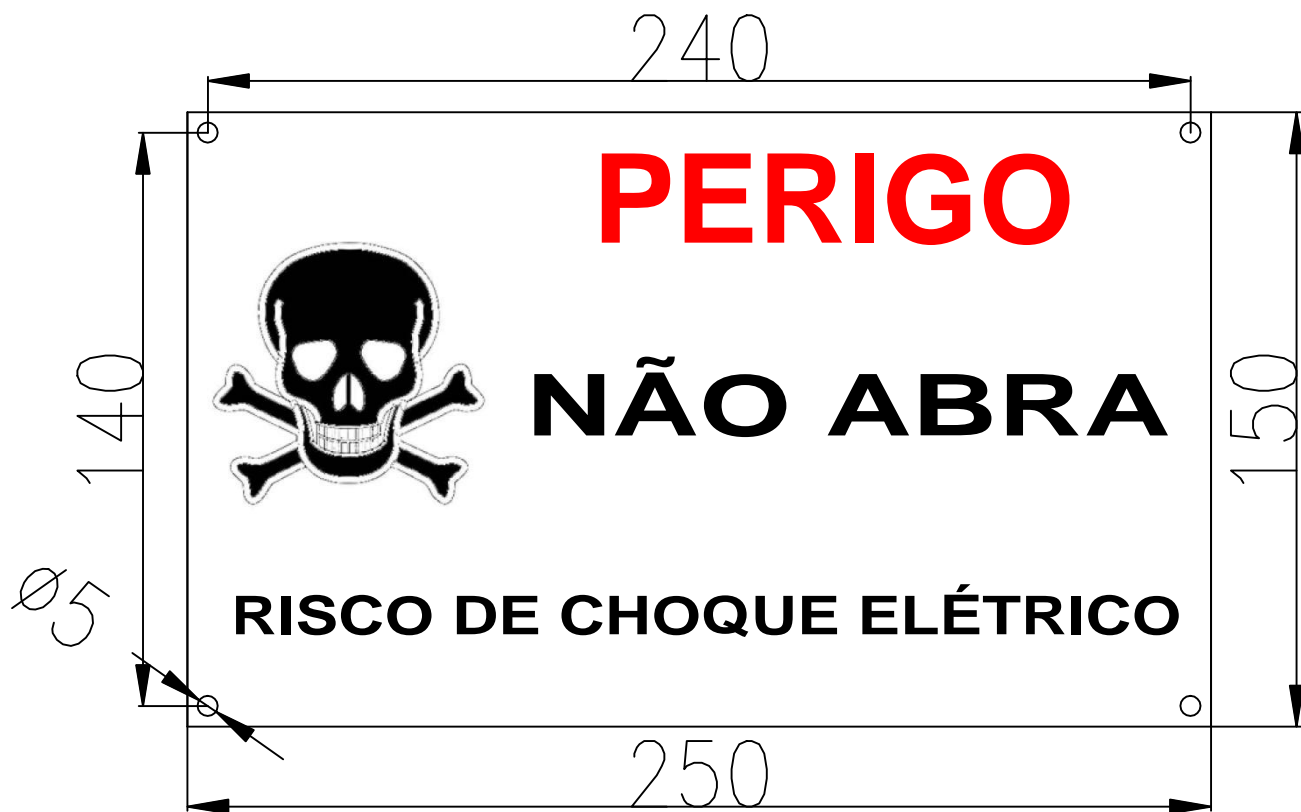
**9. DESENHOS**

(Logotipo da CEB -	
Nome ou marca do	
CONJUNTO DE BARRAMENTO DE	
Número	Data de fabr.: /
Tensão	
Tipo:	Peso aproximado kg
Tensão Nominal a Frequência	
Corrente Nominal do	
Corrente Suportável de Curto-circuito	
Grau de	Ip
Norma de	

105.

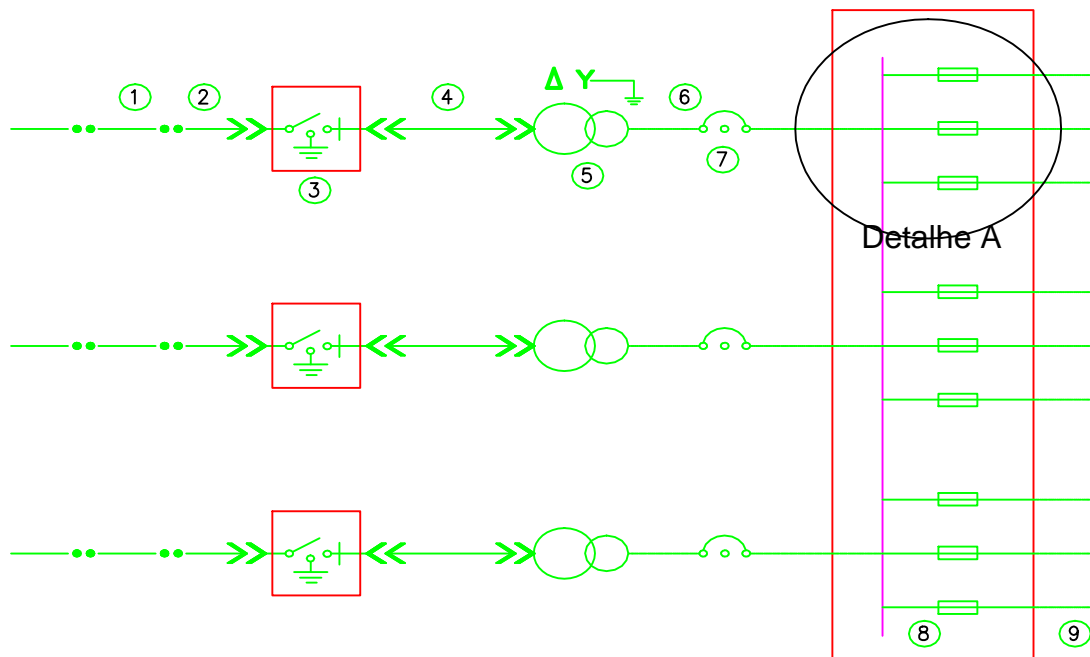
148.

**Desenho 1**  
**Placa de identificação**  
**Exemplo**

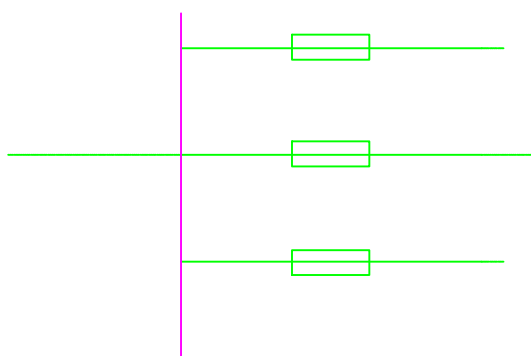


Desenho 2  
Placa de advertência  
Exemplo



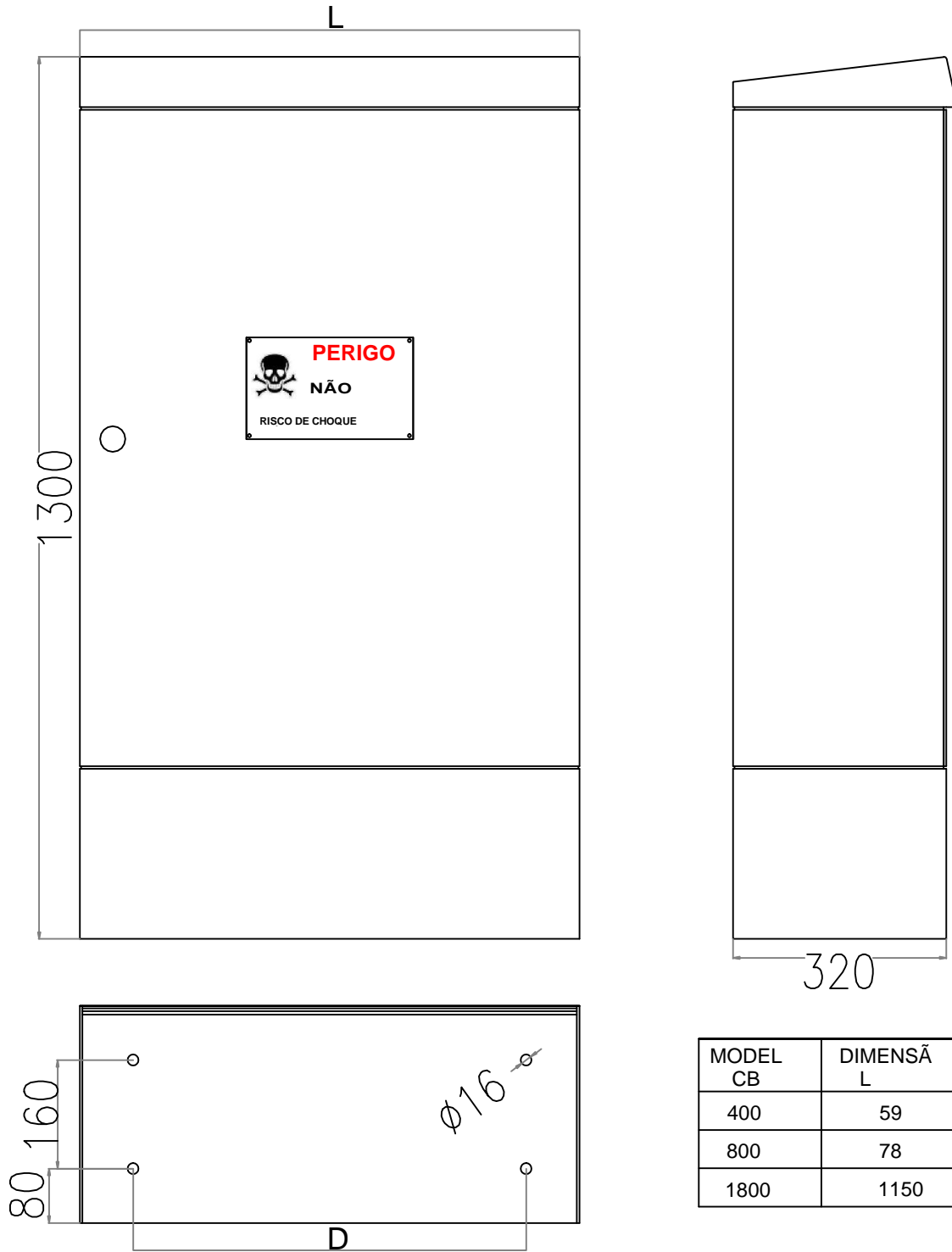


- |   |                           |
|---|---------------------------|
| ① RDS primária                                | ② Acessório desconectável |
| ③ Chave seccionadora sem interruptor de falta | ④ Circuito primário       |
| ⑤ Transformador a seco ou em líquido isolante | ⑥ Circuito secundário     |
| ⑦ Protetor de reticulado                      | ⑧ CBT                     |
| ⑨ RDS secundária                              |                           |



Detalhe A

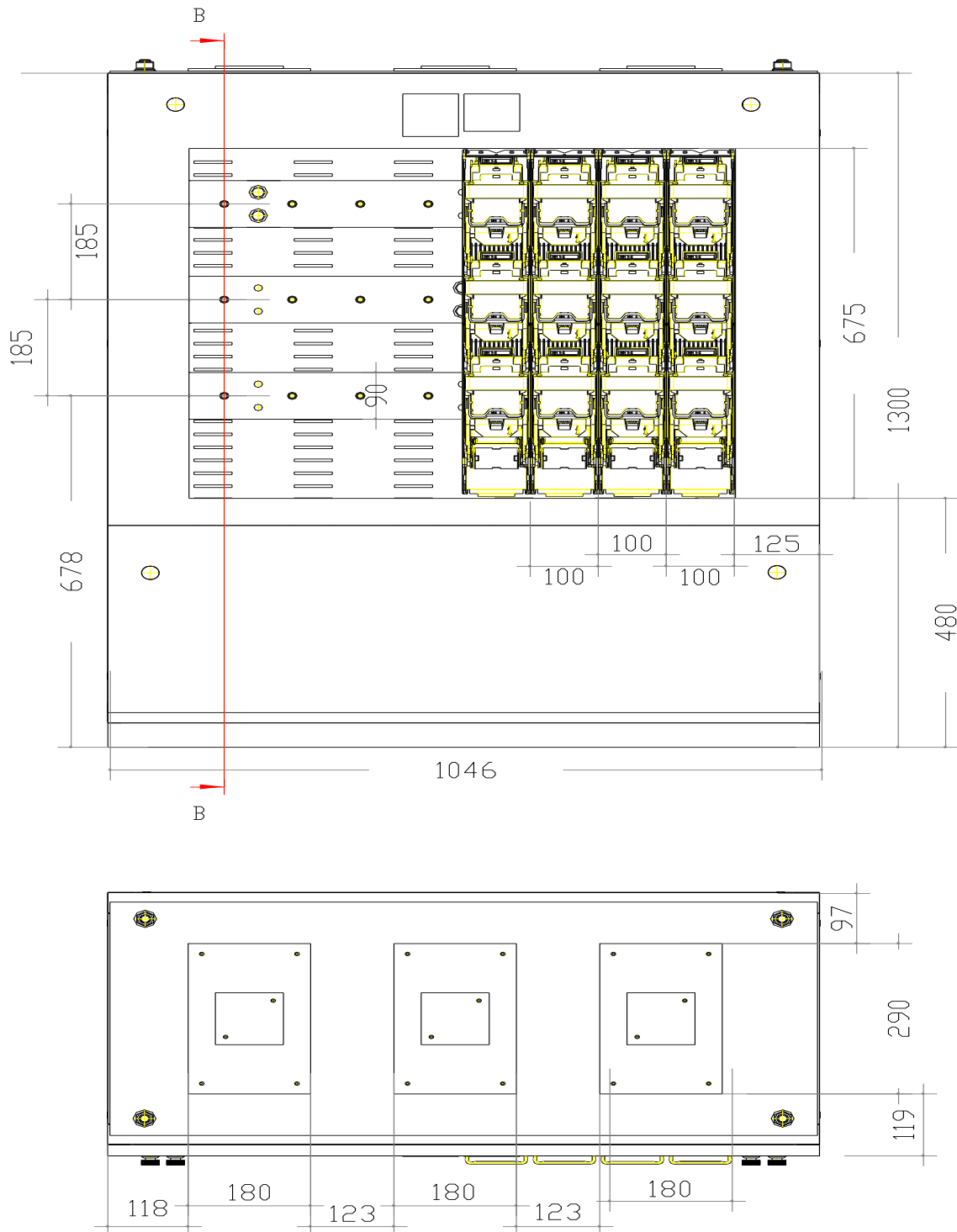
**Desenho 3**  
**Forma de alimentação do barramento do CBT**  
**(alimentação direta)**



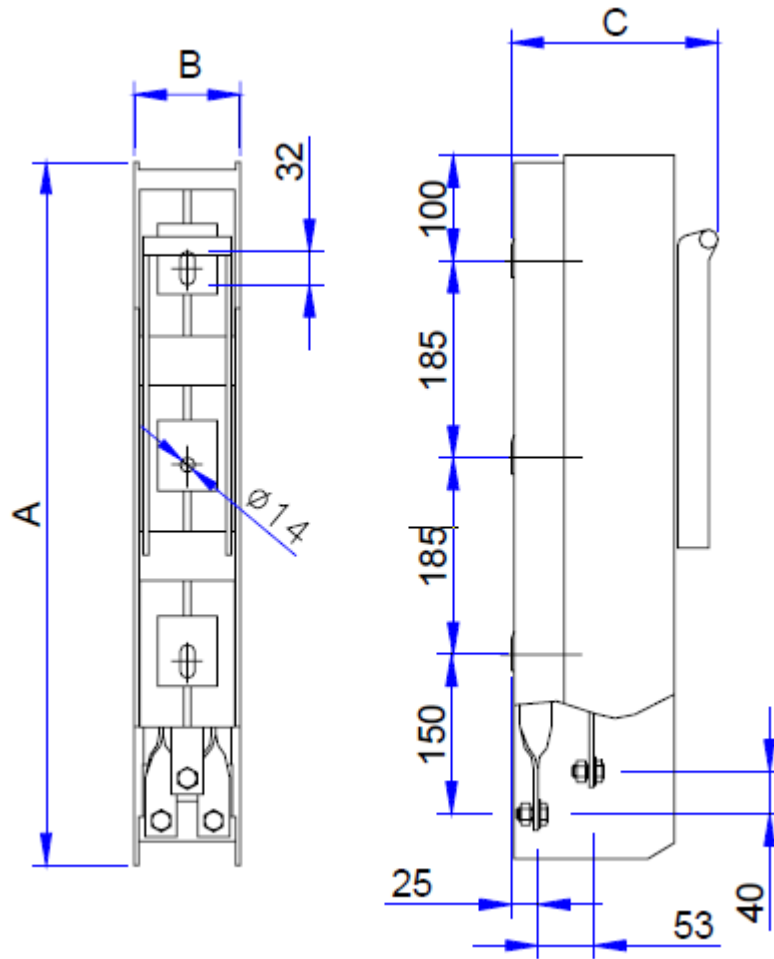
MODEL CB	DIMENSÃ L
400	59
800	78
1800	1150

Fixação da base

**Desenho 4**  
**CBT para uso ao tempo**  
**Dimensões básicas**



**Desenho 5**  
**CBT para uso abrigado**  
**Dimensões básicas**



CORRENTE NOMINAL	BASE FUSÍVEL TIPO	DIMENSÕES (mm)		
		ALTURA (A)	LARGURA (B)	PROFUND. (C)
250	1	660	100	195
400	2	660	100	195

NOTA: Dimensões de referência

**Desenho 6**  
**Dimensões da chave seccionadora porta-fusível**