



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NCEM C14-100

Junho 2022

**Condições Técnicas Gerais
para Alimentação em Baixa
Tensão das Instalações
Eléctricas de Edifícios**

Índice

1	Introdução.....	4
2	Generalidades	5
2.1	Objectivo.....	5
2.2	Campo de aplicação.....	5
2.3	Definições.....	5
2.3.1	Instalação eléctrica de baixa tensão.....	5
2.3.2	Rede de distribuição.....	6
2.3.3	Portinhola	6
2.3.4	Ramal.....	6
2.3.5	Ponto de ligação à rede.....	6
2.3.6	Instalação colectiva	6
2.3.7	Quadro geral do edifício	7
2.3.8	Troço comum	7
2.3.9	Quadro de colunas	7
2.3.10	Coluna	7
2.3.11	Coluna derivada	7
2.3.12	Caixa de coluna	7
2.3.13	Entrada	8
2.3.14	Armário de contagem.....	8
2.3.15	Prancheta de contagem.....	8
2.3.16	Caixa para transformadores de intensidade	8
2.3.17	Compartimento para transformadores de intensidade	8
2.3.18	Aparelho de corte de entrada	8
2.3.19	Origem das instalações de utilização de baixa tensão.....	9
2.3.20	Instalação de utilização	9
2.3.21	Instalação de utilização distinta.....	9
2.3.22	Instalação de emergência	9
2.3.23	Potência necessária	9
3	Princípios gerais	9
3.1	Fornecimento de energia eléctrica.....	9
3.2	Execução de instalações eléctricas.....	10
3.3	Manutenção das instalações eléctricas	11
3.4	Exploração das instalações eléctricas.....	11
4	Concepção do fornecimento de energia eléctrica.....	11
4.1	Generalidades	11

4.2	Pontos de ligação à rede	12
4.3	Cálculo da potência necessária.....	12
4.4	Instalações colectivas	17
4.5	Entrada a partir de instalação colectiva	20
4.6	Contagem de energia.....	21
5	Dimensionamento de cabos eléctricos.....	23
5.1	Tipos de cabos eléctricos	23
5.1.1	Condutores isolados e cabos.....	24
5.1.2	Tubos	24
5.1.3	Condutas	26
5.2	Dimensionamento de colunas	27
5.3	Colunas independentes	29
5.4	Condutor de protecção.....	30
5.5	Continuidade de colunas	31
5.6	Queda de tensão.....	32
5.7	Protecção contra sobreintensidade	32
5.8	Protecção contra sobrecarga.....	33
5.9	Protecção contra curto-circuitos	34
6	Símbolos eléctricos	36
ANEXO 1	.....	37
ANEXO 2	.....	39
ANEXO 3	.....	40
ANEXO 4	.....	44
ANEXO 5	.....	51
ANEXO 6	.....	57
ANEXO 7	.....	60
ANEXO 8	.....	67
ANEXO 9	.....	69
ANEXO 10	.....	71
ANEXO 11	.....	78
ANEXO 12	.....	79

1 Introdução

1. O Regulamento Geral de Construção Urbana, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 79/85/M de 21 de Agosto, contém várias disposições que regem a apreciação e o processo de aprovação dos projectos de construção civil realizados em Macau e determina em particular:

- Todos os edifícios novos devem dispor de instalações eléctricas, incluindo aquelas utilizadas para alimentar os seus serviços comuns, entradas e instalações colectivas;
- O pedido de licença de construção deve ser apresentado com um projecto da sua instalação eléctrica, de cuja aprovação dependerá a concessão daquela licença;
- O processo de aprovação do projecto de licença de obras deverá ser instruído com o parecer da CEM.

2. Para a implementação do processo de aprovação de projectos de electricidade, foi definido entre a DSSCU e a CEM o seguinte:

- A CEM emite parecer técnico e fiscaliza a alimentação e a distribuição de energia eléctrica nas áreas comuns do edifício até ao contador de energia, inclusive;
- A DSSCU emite parecer técnico relativamente à instalação excluindo as zonas comuns, e fiscaliza as instalações do ponto de vista da segurança;
- O estabelecimento de instalações eléctricas deve obedecer às disposições regulamentares em vigor em Macau e, na sua ausência, às da IEC e CENELEC, na parte aplicável;
- Deverão manter-se as Normas CEM e ser alargadas quando necessário dado que estas complementam os regulamentos em vigor em Macau e pormenorizam as características dos materiais e equipamentos aprovados.

3. Apesar do passo decisivo que então foi dado, a influência que o desenvolvimento de Macau tem na dinâmica de urbanização do território exige uma abordagem nova e ambiciosa para uma conveniente concepção e execução das instalações eléctricas, não só no campo da segurança e da técnica, mas ainda sob o ponto de vista socio-económico.

4. Assim sendo, o documento normativo que agora se publica destina-se a divulgar as regras actuais seguidas pela CEM na elaboração de pareceres sobre instalações eléctricas de baixa tensão em edifícios, com base no Art.º 6.º do Decreto-Lei n.º 79/85/M de 21 de Agosto, tomando em consideração:

- O conhecimento e experiência adquiridas pela CEM em instalações eléctricas, no âmbito da segurança das pessoas e operações, bem como da qualidade de serviço.
- Os inconvenientes que possam resultar para o público, decorrentes de quaisquer trabalhos de reparação ou ampliação das redes, que venham a ocorrer no futuro.

2 Generalidades

2.1 Objectivo

A finalidade deste documento é estabelecer as condições técnicas gerais a observar na elaboração do projecto das instalações eléctricas de baixa tensão dos edifícios, cujo fornecimento de electricidade é feito pela CEM.

2.2 Campo de aplicação

Este documento aplica-se à alimentação de novas instalações colectivas e entradas em edifícios, alimentados pela rede de distribuição ou posto de transformação da CEM, e a remodelação e modificação de instalações eléctricas já existentes.

Em casos devidamente justificados, as disposições deste documento podem ser dispensadas se não forem praticáveis. Quaisquer soluções alternativas terão de ser sujeitas a aprovação prévia pela CEM.

2.3 Definições

2.3.1 Instalação eléctrica de baixa tensão

Instalação cujo valor de tensão eficaz ou nominal não excede os valores seguintes:

- Em corrente alternada: 1000 V
- Em corrente contínua: 1500 V

2.3.2 Rede de distribuição

Instalação eléctrica de baixa tensão para distribuição de energia eléctrica a partir de um posto de transformação ou central geradora, sendo composta por canalizações principais e ramais.

2.3.3 Portinhola

Quadro onde finda o ramal, de que faz parte, e que, em regra contém os aparelhos de seccionamento e protecção geral contra sobreintensidades para instalações colectivas ou entradas ligadas a jusante.

2.3.4 Ramal

Canalização eléctrica, sem qualquer derivação, que parte do quadro de um posto de transformação, armário de distribuição, do quadro de uma central geradora ou de uma canalização principal e termina numa portinhola, quadro geral, quadro de colunas ou aparelho de corte de entrada de uma instalação de utilização.

2.3.5 Ponto de ligação à rede

Um ponto que define a fronteira entre a instalação eléctrica de um edifício e a rede de distribuição da CEM, que corresponde:

- Aos ligadores de saída do aparelho de protecção geral contra sobreintensidades ou aparelho de seccionamento da portinhola.
- Aos ligadores de entrada do aparelho de corte geral do quadro de colunas ou do quadro geral de baixa tensão do edifício, alimentados directamente a partir da rede de distribuição ou posto de transformação.
- Aos ligadores de entrada do aparelho de corte de uma instalação de utilização, alimentados directamente pela rede de distribuição ou posto de transformação.

2.3.6 Instalação colectiva

Instalação eléctrica estabelecida, por norma, no interior de um edifício para servir instalações exploradas por entidades distintas, e que é constituída por quadro geral, quadro de colunas, coluna e caixa de coluna. A instalação colectiva tem início na

portinhola ou no quadro geral ou quadro de colunas e termina na entrada da instalação de utilização.

2.3.7 Quadro geral do edifício

Quadro geral onde constam os aparelhos de protecção contra sobreintensidades de canalizações de alimentação ao quadro de colunas, colunas ou entradas, normalmente ligado a um posto de transformação.

2.3.8 Troço comum

Canalização eléctrica para instalação colectiva que é alimentada pela portinhola até ao quadro de colunas.

2.3.9 Quadro de colunas

Quadro onde se concentram os aparelhos de protecção contra sobreintensidades de colunas ou de entradas e que pode ser servido por: portinhola (considerando-se como fazendo parte dele a respectiva canalização de ligação a essa portinhola), canalização de rede/ramal ou quadro geral (considerando-se como fazendo parte dele a respectiva canalização de ligação a esse quadro geral).

2.3.10 Coluna

Circuito de instalação colectiva com entrada pelo quadro geral, quadro de colunas, ou pela caixa de coluna e termina na própria caixa de coluna.

2.3.11 Coluna derivada

Circuito de instalação colectiva que tem início na caixa de coluna de outra coluna.

2.3.12 Caixa de coluna

Quadro existente numa coluna ou coluna derivada para ligação de entradas ou colunas derivadas, contendo ou não os seus aparelhos de protecção contra sobreintensidades.

2.3.13 Entrada

Canalização de baixa tensão compreendida entre:

- Uma caixa de coluna e a origem de uma instalação eléctrica de utilização
- Um quadro de colunas e a origem de uma instalação eléctrica de utilização
- Uma portinhola que sirva uma instalação de utilização e a origem dessa instalação
- Um quadro geral e a origem de uma instalação de utilização.
- Um posto de transformação que sirva uma instalação e a origem dessa instalação.

2.3.14 Armário de contagem

Invólucro dotado de painel, existente numa entrada, para instalação de equipamento de contagem de energia.

2.3.15 Prancheta de contagem

Painel dotado de estrutura de suporte, existente numa entrada, para montagem de equipamento de contagem de energia.

2.3.16 Caixa para transformadores de intensidade

Caixa existente numa entrada, para instalação de transformadores de intensidade de medida de baixa tensão, destinados à contagem de energia.

2.3.17 Compartimento para transformadores de intensidade

Compartimento existente no quadro geral, para instalação de transformadores de intensidade de medida de baixa tensão, destinados à contagem de energia.

2.3.18 Aparelho de corte de entrada

Aparelho de corte e protecção intercalado numa entrada, a jusante do equipamento de contagem, e destinado a limitar a potência contratada.

2.3.19 Origem das instalações de utilização de baixa tensão

Pontos por onde uma instalação de utilização de baixa tensão recebe a energia eléctrica e que correspondem aos ligadores de saída do aparelho de corte de entrada.

2.3.20 Instalação de utilização

Instalação de utilização de baixa tensão destinada a permitir aos seus utilizadores a aplicação da energia eléctrica, pela sua transformação nouro tipo de energia.

2.3.21 Instalação de utilização distinta

Instalação de utilização sem qualquer ligação entre si e dotada de linhas independentes.

2.3.22 Instalação de emergência

Instalação destinada a fornecer apoio a instalações estabelecidas em locais onde uma eventual falta de energia possa originar situações de perigo ou causar danos.

2.3.23 Potência necessária

O valor da potência da instalação de utilização à qual se estabelece a ligação entre a entrada e utilizador, e a capacidade da rede a montante que a fornece.

3 Princípios gerais

3.1 Fornecimento de energia eléctrica

O fornecimento de energia em baixa tensão às instalações eléctricas de um edifício pode configurar-se das seguintes formas:

- A partir da rede de distribuição pública de baixa tensão, para requisições de potência até 70 kVA.
- A partir de posto de transformação instalado no edifício, para requisições de potência superior a 70 kVA.

- No caso de a potência requisitada ser superior a 70 kVA e não superior a 350 kVA, a CEM poderá fornecer energia a partir da rede de distribuição de baixa tensão, se possível.

No caso de a potência requisitada ser superior a 350 kVA deve ser previsto a instalação de um novo posto de transformação no edifício e o fornecimento de energia será feito em média tensão.

A tensão de fornecimento da rede de baixa tensão deve ser 230/400 V, com tolerâncias entre +5% e -10%, medida na origem da instalação de utilização.

Em edifícios com uma só instalação de utilização, explorada por uma entidade única, deve fazer-se através de entradas, ramais ou cabo ligado à rede da CEM.

Em instalações de utilização exploradas por entidades distintas, relacionadas com as fracções autónomas do edifício, deve fazer-se através de uma entrada da instalação colectiva do edifício.

O Anexo 5 apresenta exemplos típicos de fornecimento de energia da rede da CEM a instalações de utilização em edifícios, indicando as suas características e campo de aplicação.

3.2 Execução de instalações eléctricas

A CEM é responsável por todos os trabalhos relacionados com o fornecimento às instalações de utilização do edifício, a montante do ponto de ligação à rede, a saber:

- Fornecimento e instalação de equipamento do posto de transformação num espaço adequado disponibilizado pelo dono da obra.
- Execução do ramal à portinhola, quadro de colunas ou quadro geral do edifício.
- Fornecimento e instalação de contadores de electricidade e acessórios.

O dono da obra é responsável por fornecer as instalações de utilização do edifício a montante e a jusante do ponto de ligação à rede, nomeadamente:

- Construção civil do posto de transformação, de acordo com o projecto entregue pela CEM (montante).
- Instalação de portinhola fornecida pela CEM (montante).
- Fornecimento e instalação de cablagem eléctrica da alimentação desde o quadro

geral do edifício, portinhola, quadro de colunas, e todos os aparelhos e equipamentos relacionados com a instalação colectiva do edifício e entradas para todas as fracções residenciais, comerciais, lugares de estacionamento e serviços comuns. (jusante).

3.3 Manutenção das instalações eléctricas

Os custos para manutenção e remodelação de instalações eléctricas, a montante do ponto de ligação são da responsabilidade da CEM.

O proprietário do edifício é responsável por toda a manutenção, reparação e remodelação das instalações de utilização, a jusante do ponto de alimentação .

3.4 Exploração das instalações eléctricas

A CEM exerce o direito de explorar as instalações de utilização do edifício, a jusante do ponto de ligação à rede, e até à origem das instalações de utilização, relativas à instalação colectiva e entradas, tendo em vista:

- Evitar qualquer perturbação no funcionamento da rede de distribuição para outras instalações.
- Assegurar a segurança de pessoas e bens.
- Prevenir o uso ilegal ou fraudulento da energia eléctrica.

4 Concepção do fornecimento de energia eléctrica

4.1 Generalidades

O projecto de fornecimento de energia a um edifício deve ser feito em cooperação entre a CEM e os técnicos envolvidos no projecto de construção, para a procura das melhores soluções que contemplem os seguintes aspectos:

- Integração do fornecimento de energia eléctrica com os projectos de outras instalações no edifício.
- Normalização aplicável e o modo como condicionam o apetrechamento das instalações eléctricas.
- Utilização de componentes e equipamento standardizados, que facilitam o projecto e asseguram um funcionamento eficiente das instalações de utilização.
- Escolha adequada de espaços na construção que assegurem uma utilização

segura, flexível e sustentável das instalações de utilização.

- As instalações eléctricas devem cumprir com os requisitos de projecto anti-inundação apresentados no Anexo 12.

4.2 Pontos de ligação à rede

As características dos pontos de ligação à rede de distribuição da CEM devem ser determinadas de acordo com a potência a requisitar.

Pode considerar-se um ponto de ligação à rede como individual ou colectivo, conforme se destine a servir uma ou várias instalações de utilização de energia eléctrica.

Para edifícios alimentados pela rede de distribuição de baixa tensão, deverá em regra existir um ponto único de ligação por edifício. Para edifícios alimentados a partir de postos de transformação integrados, o número de ligações à rede disponibilizadas deve normalmente ser igual ao número de transformadores dos postos de transformação instalados por edifício.

4.3 Cálculo da potência necessária

Os valores de potência por unidade de área (kVA/m^2) devem ser determinados de acordo com a área bruta do local da instalação de utilização, ajustando-se aos valores de potência necessária indicados na Tabela 1.1.

O projecto da instalação de utilização segundo a potência mínima admissível deve estar conforme os escalões de potência contratados indicados na Tabela 1.2.

A potência total em qualquer ponto de ligação à rede de electricidade deve ser determinada pela referência à potência total das instalações de utilização, e à aplicação dos respectivos coeficientes de simultaneidade em K_s na Tabela 1.3.

Tabela 1.1 – Potência mínima de projecto por tipo de instalação de utilização

Tipo de instalação	Potência mínima atribuída
Edifícios residenciais	
1.1 Apartamentos/Andares [**]	
≤60m ²	20.7 kVA
>60-100m ²	34.5 kVA
>100-125m ²	41.4 (34.5) kVA [*]
>125-188m ²	55.2 (34.5) kVA [*]
>188-210m ²	69 kVA
>210m ²	0.330 kVA/m ²
Instalações Comerciais ou de Serviços	
2.1 Lojas, restaurantes e instalações similares ao nível do piso térreo, com acesso directo à via pública	
≤60m ²	20.7 kVA
>60-105m ²	34.5 kVA
>105-125m ²	41.4 (69) kVA [*]
>125-165m ²	55.2 (69) kVA [*]
>165-200m ²	69 kVA
>200m ²	0.330 kVA/m ²
2.2 escritórios, lojas e instalações similares afectas a um edifício (ex. centro comercial) sem ar condicionado central	
≤65m ²	13.8 kVA
>65-95m ²	20.7 kVA
> 95-160m ²	34.5 kVA
160-195m ²	41.4 (69) kVA [*]
>195m ² -25,000m ²	0.210 kVA/m ²
Acima de 25,000m ²	0.160 kVA/m ²

2.3 Escritórios instalações similares afectas a um edifício (ex. centro comercial) com ar condicionado central	
≤65m ²	11.5 kVA
>65-85m ²	13.8 kVA
>85-125m ²	20.7 kVA
>125-210m ²	34.5 kVA
>210m ² -25,000m ²	0.160 kVA/m ²
Acima de 25,000m ²	0.120 kVA/m ²
2.4 Áreas sociais	0.160 kVA/m ²
2.5 Áreas comuns do edifício	
Com elevador	34.5 kVA/elevador
Sem elevador	3.4 kVA
2.6 Parque de estacionamento do edifício	0.008 kVA/m ² , não incluindo o sistema de ventilação e sistema de carregamento de VE's
Estacionamento para veículos elétricos leves (***)	6.9 kVA/Lugar de estacionamento
Edifícios Industriais	
3.1 Fábricas	0.200 kVA/m ²

[*] Os novos níveis de potência normalizados de 41,4 kVA e 55,2 kVA baseiam-se na revisão do Regulamento Administrativo nº 11/2005, devendo os níveis de potência entre parênteses ser utilizados antes da revisão.

[**] As potência mínimas a atribuir para frações destinadas a habitação pública, (económica ou social) deverão ser definidas pelos respectivos Departamentos Governamentais, independentemente da área, desde que cumpram os seguintes critérios: i) As instalações colectivas do edifício deverão ser dimensionadas para a potência unitária de 20.7 kVA ii) A canalização mínima das entradas deverá ser dimensionada para VD40 + 3 x16mm².

[***] Em todos os novos projectos residenciais e comerciais, deverá ser contemplada a instalação de infraestruturas para carregamento de veículos eléctricos (calhas de suporte de cabos, quadros eléctricos e sistemas de contagem) cobrindo todos os lugares de estacionamento e a reserva da potência necessária para a futura instalação dos respectivos equipamentos de carregamento eléctrico.

Tabela 1.2 – Potências contratadas a considerar

Potência contratada (kVA)	Nº. de fases	Tensão de fornecimento (V)	Classificação do aparelho de corte (A)
3.4	Monofásico	230	16
6.9	Monofásico	230	32
11.5	Monofásico	230	50
13.8	Trifásico	230/400	3x20
20.7	Trifásico	230/400	3x32
34.5	Trifásico	230/400	3x50
41.4 (*)	Trifásico	230/400	3x60
55.2 (*)	Trifásico	230/400	3x80
69	Trifásico	230/400	3x100
100	Trifásico	230/400	3x150/160
130	Trifásico	230/400	3x200
170 (*)	Trifásico	230/400	3x250
200	Trifásico	230/400	3x300/320
270	Trifásico	230/400	3x400
340	Trifásico	230/400	3x500
410	Trifásico	230/400	3x600/630
550	Trifásico	230/400	3x800
690	Trifásico	230/400	3x1000
860 (*)	Trifásico	230/400	3x1250
1030	Trifásico	230/400	3x1500/1600
1380	Trifásico	230/400	3x2000
1600	Trifásico	230/400	3x2500

(*) Novos escalões normalizados de potência contratada sujeitos a revisão do Regulamento Administrativo n.º 11/2005.

Tabela 1.3 – Coeficientes de simultaneidade aplicáveis a edifícios residenciais, comerciais e industriais.

Número de instalações a jusante	Coeficiente de simultaneidade (Ks)
Edifícios Residenciais	
1.1 Apartamentos/andares	
≤4	1.00
5 a 9	0.69
10 a 14	0.50
15 a 19	0.38
20 a 24	0.34
25 a 29	0.31
30 a 34	0.29
35 a 39	0.27
40 a 49	0.26
≥50	0.25
Edifícios comerciais	
2.1 Lojas, restaurantes e similares em piso térreo	
	1.00
2.2 Escritórios e lojas no edifício	
≤14	1.00
15 a 30	0.87
30 a 40	0.78
40 a 50	0.70
>50	0.63
2.3 Áreas sociais	
	1.00
2.4 Zonas comuns do edifício	
	1.00
2.5 Parque de estacionamento do edifício	
	1.00
Instalações industriais	
3.1 Fábricas	
	1.00
Parques de Estacionamento	
4.1 Estacionamento para veículos elétricos leves	
≤10	1.00
11-40	0.80
41-150	0.50
151-1000	0.40
> 1000	0.30

4.4 Instalações colectivas

Em regra, todas as instalações de utilização localizadas no mesmo edifício deverão ser estabelecidas a partir do quadro de colunas ou do quadro geral.

Edifícios com instalações de utilização explorados por entidades diferentes deverão dispor de uma instalação colectiva para alimentação da respectiva instalação eléctrica.

A instalação colectiva de um edifício deve ser estabelecida, em regra, no interior do edifício, em áreas comuns para utilização colectiva (átrio de entrada, escadas, patamares, corredores, corredores técnicos criados para este fim, parque de estacionamento), tendo em conta a localização da origem da instalação de utilização dos serviços comuns do edifício, e os constrangimentos impostos pela construção civil e existência de outras instalações (água, esgotos, gás, evacuação de resíduos sólidos, ascensores, etc.), e deve assegurar sempre a acessibilidade às instalações colectivas em cada piso.

A configuração de rede de uma instalação colectiva, a jusante do ponto de ligação à rede de baixa tensão das instalações eléctricas do edifício, deve ser escolhida de forma a:

- Garantir a viabilidade da exploração, segurança de fornecimento e menores perdas na transmissão de energia.
- Viabilizar um número de postos de transformação para o fornecimento de energia eléctrica a um edifício, determinado em função da dimensão, número e situação da concentração de cargas, e de uma localização, o mais possível, junto dos pontos de maior concentração de carga.

Em edifícios com alimentação a partir da rede de baixa tensão, a instalação colectiva deverá ter origem num quadro de colunas, instalado no interior do edifício em local adequado, o mais próximo possível do acesso normal e do respectivo ponto de ligação, portinhola, caso exista.

Em edifícios com alimentação a partir do posto de transformação integrado no edifício, cuja potência a requisitar não é superior a 690 kVA, a instalação colectiva deverá ser desenvolvida a partir do quadro geral, instalado no interior do edifício em local adequado, nomeadamente na sala do Quadro Geral, o mais próximo possível do

acesso normal e do respectivo posto de transformação.

Para edifícios a alimentar a partir de posto de transformação integrado no mesmo, cuja potência a requisitar é superior a 690 kVA, a instalação colectiva deverá ser desenvolvida a partir do quadro geral, instalado no interior do edifício, em compartimento adequado anexo ao respectivo posto de transformação e o mais próximo possível de um acesso normal.

Em edifícios com área horizontal extensa, quando constituídos por exemplo por pódio e vários blocos, com uma potência a requisitar superior a 3200 kVA, a instalação colectiva deverá ser desenvolvida a partir de mais de um quadro geral, por forma a conseguir um fornecimento de energia descentralizado.

O fornecimento de energia a dependências de edifícios, tais como as relativas a parques de estacionamento, lojas, cafés, restaurantes e oficinas, deverá ser previsto através de colunas independentes, ou directamente a partir do quadro de colunas ou do quadro geral.

Blocos ou corpos de edifícios com mais de 130 kVA deverão estar equipados com quadro de colunas alimentado pelo quadro geral, instalado em local apropriado, o mais próximo possível do ponto de maior concentração de cargas.

Os quadros gerais ou quadro de colunas com aparelhos de corte geral de intensidade não superior a 1250 A poderão ser constituídos por:

- Quadros de armários fixados à parede, em montagem embebida ou semi-embebida.
- Quadros de distribuição de caixas fixadas à parede em montagem à vista, quando instalados em nicho, ducto vertical ou compartimento com porta.

Quadro geral ou quadro de colunas com aparelhos de corte geral de intensidade superior a 1250 A deverão ser constituídos por quadros de armário ou painéis para montagem apoiada no pavimento. Caso existam vários tipos de alimentação (normal e sistema gerador de emergência) os quadros deverão ser devidamente compartimentados.

O acesso ao interior dos quadros para execução de ligações, manutenção e regulação de aparelhos deverá ser assegurado por meio de portas ou tampas amovíveis,

dotadas de um sistema de selagem da CEM.

Os quadros gerais devem ser projectados e localizados de forma a que a largura de serviço e espaço de manobra não sejam inferiores ao referido nas Figuras 1.1, 1.2 e 1.3.

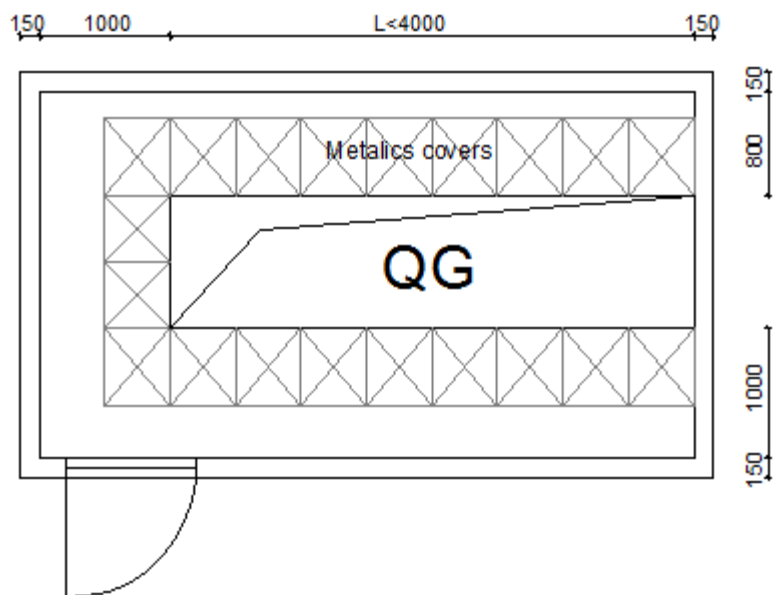


Figura 1.1 – Dimensões mínimas para instalação de um quadro geral para instalações colectivas de comprimento $L < 4m$ com ligação de acesso nas traseiras.

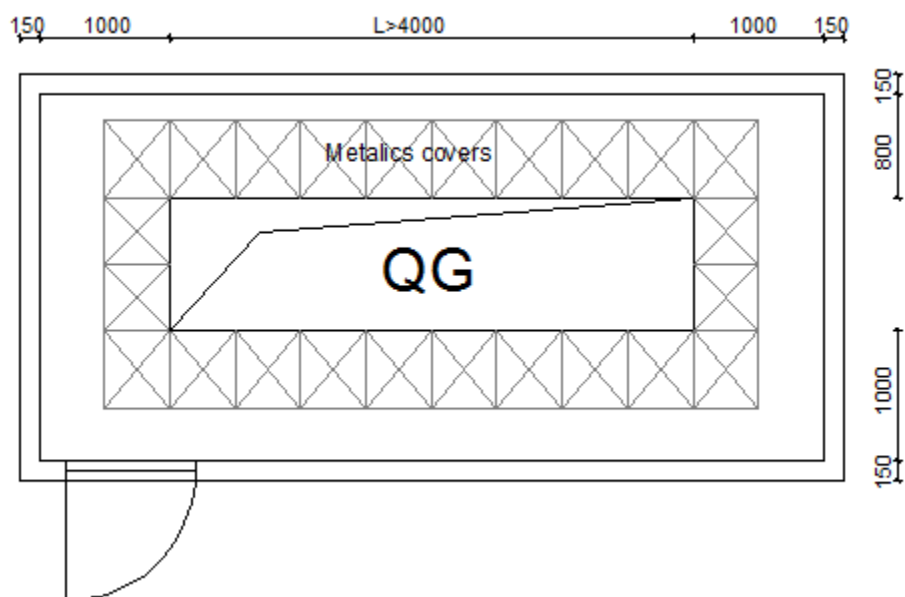


Figura 1.2 – Dimensões mínimas para instalação de um quadro geral para instalações colectivas de comprimento $L > 4m$ com ligação de acesso nas traseiras.

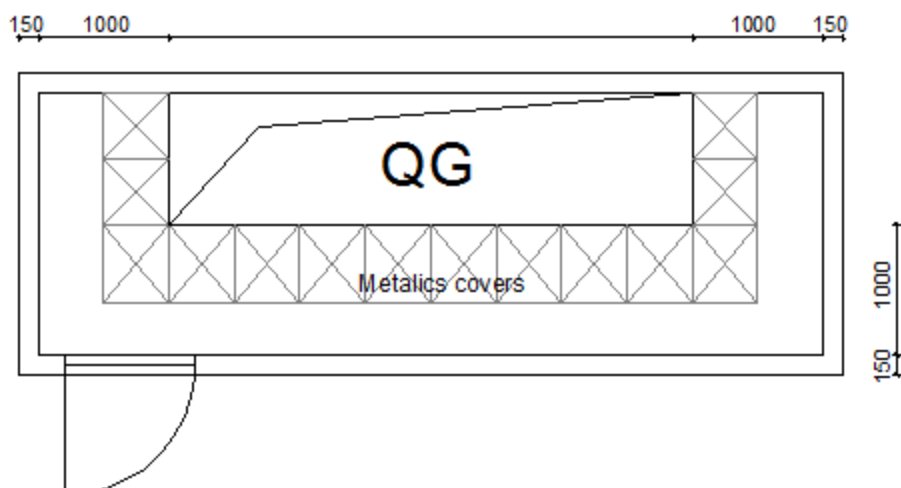


Figura 1.3 – Dimensões mínimas para instalação de um quadro geral para instalações colectivas com ligação de acesso frontal.

Os quadros gerais que alimentem simultaneamente edifícios residenciais e comerciais devem ser concebidos com 50% de capacidade adicional para as instalações comerciais, no que diz respeito ao número de saídas e de potência contratada.

O arranjo típico de instalações colectivas de edifícios e a sua ligação à rede da CEM é apresentada nos Anexos 3, 4 e 5.

Para efeitos de simplificação e optimização de funcionamento da rede e respectiva manutenção, os projectos de instalações eléctricas dos novos edifícios deverão estar o mais possível alinhados com o conceito de um ponto de alimentação único por edifício (tal como definido em 4.2). Nesse sentido, deve ser restringido o uso de portinholas para alimentar instalações comerciais de novos edifícios. O Anexo 11 apresenta métodos de alimentação para instalações comerciais.

4.5 Entrada a partir de instalação colectiva

Entradas destinadas a fracções com potência a requisitar até 55,2 kVA poderão ser derivadas de colunas através da caixa de colunas instalada no mesmo piso em que se situa a origem da instalação eléctrica, ou directamente do quadro de colunas ou do quadro geral.

Entradas para potência a requisitar superior a 55,2 kVA podem ser alimentadas directamente a partir do quadro de colunas ou do quadro geral.

As canalizações eléctricas e aparelhagem relativa às entradas deverão ser estabelecidas nas zonas comuns do edifício.

As canalizações eléctricas relativas à alimentação de instalações de utilização compreendidas entre a origem das instalações e os recintos ocupados pelas mesmas deverão ser projectadas e estabelecidas em locais de fácil acesso, do ponto de vista da exploração e manutenção da responsabilidade do proprietário.

As canalizações referentes às entradas deverão ser dimensionadas de acordo com o disposto no quadro seguinte:

Potência a contratar	Dimensão do cabo
3.4 kVA (1x16 A)	3x6 mm ²
6.9 kVA (1x32 A)	3x10 mm ²
11.5 kVA (1x50 A)	3x16 mm ²
13.8 kVA (3x20 A)	5x16 mm ²
20.7 kVA (3x32 A)	5x16 mm ²
34.5 kVA (3x50 A)	5x16 mm ²
41.4 kVA (3x60 A)	5x25 mm ²
55.2 kVA (3x80 A)	5x25 mm ²

Se a potência a contratar for superior a 55.2 kVA, o sistema de contagem deve ter uma ligação indirecta, sendo necessárias caixas e compartimentos de transformador de intensidade, tal como definido nas NCEM C62-315 e NCEM C62-316.

4.6 Contagem de energia

Em instalações de utilização com potência a contratar até 55.2 kVA, a contagem de energia eléctrica é assegurada por um contador de energia activa e o controlo da potência aparente contratada é feito através de um disjuntor fornecido e instalado pela CEM.

Em instalações de utilização com potência a contratar superior a 55.2 kVA, a contagem de energia é assegurada por um contador de energia activa e reactiva alimentado pelos transformadores de intensidade. A canalização entre a caixa de transformadores de intensidade e o contador deverá ser do tipo 2 VD32+VV10x6 mm² e não pode exceder 10 m de distância. O controlo da potência aparente contratada é feito através de um disjuntor fornecido e montado pelo proprietário.

O equipamento de contagem de qualquer instalação eléctrica deve ser montado em local adequado e de fácil acesso, perto do ponto de alimentação ou do ponto de acesso da entrada.

O equipamento de contagem de qualquer instalação eléctrica com ligações à rede da CEM deve ser instalado numa caixa individual, ou optar-se pelas soluções a seguir referidas:

- Aparelho de corte de entrada, contador, contador e transformador de intensidade, no recinto da instalação de utilização, devem estar localizados tanto quanto possível, junto ao acesso normal e às respectivas instalações colectivas e/ou entradas.
- Contador instalado na fachada ou no muro de vedação da propriedade/edifício junto à respectiva instalação colectiva e/ou entradas. O aparelho de corte da instalação de utilização está, por norma, no nicho do quadro de entrada.
- O contador instalado na fachada do edifício ou no muro de vedação do mesmo, junto à respectiva instalação colectiva e entradas. Os aparelhos de corte da entrada e transformadores de intensidade alojados no recinto da instalação de utilização junto aos contadores.

Recomenda-se a instalação do contador num local de fácil acesso, que não requeira intervenção de terceiros para que a CEM aceda.

Equipamento de contagem com ligação à instalação colectiva, para potência a requisitar até 55.2 kVA deve normalmente ficar instalada em pranchetas individuais, podendo adoptar-se uma das seguintes soluções:

- Em espaços dedicados às áreas comuns do edifício, adjacentes às pranchetas de contadores correspondentes às instalações eléctricas de cada piso ou grupo de entradas, alimentados pela mesma coluna.
- Em espaços dedicados às áreas comuns do edifício, adjacentes ao acesso normal do edifício, desde que todos os contadores desse edifício estejam aí concentrados.

O equipamento de contagem com ligações à coluna, para potência a requisitar

superior a 55.2 kVA, deve ser instalado num armário individual, dentro do espaço das áreas comuns do edifício, adjacente às instalações de utilização de cada piso ou grupo de entradas.

Por espaços para concentração de pranchetas de contagem ou armários de contagem entende-se:

- Nichos dotados de porta para instalação do contador.
- Salas, corredores técnicos ou canalizações verticais dotados de porta, destinados à instalação de coluna, caixa de colunas e contadores de energia eléctrica.

O Anexo 10 define os requisitos para instalação de pranchetas de contagem e salas de contadores.

5 Dimensionamento de cabos eléctricos

No que respeita ao dimensionamento dos cabos eléctricos das instalações colectivas e entradas, deve ser tomar-se em consideração o seguinte:

- Tipo de cabo eléctrico
- Secção mínima do cabo eléctrico
- Potência mínima das instalações eléctricas
- Máximo de queda de tensão nos cabos electricos
- Sobreintensidade em cabos eléctricos

5.1 Tipos de cabos eléctricos

As colunas são constituídas por cabos eléctricos (ver Anexo 6) para montagem suspensa ou embutida, que podem ser dos seguintes tipos:

- Condutores isolados com tensão nominal 450/750 V protegidos por tubos.
- Cabos rígidos com tensão nominal 0,6/1 kV protegidos por tubos.
- Cabos rígidos com 2 bainhas ou 1 bainha reforçada de tensão nominal de 0,6/1kV.
- Condutores isolados com tensão nominal 450/750 V protegidos por tubos e instalados em condutas.
- Cabos rígidos com tensão nominal de 0,6/1 kV, instalados em condutas.
- Condutas pré-fabricadas.

5.1.1 Condutores isolados e cabos

Tanto condutores eléctricos como cabos devem estar conformes as normas IEC 60227, IEC 60228 para tensão de isolamento de 450/750 V e IEC 60502 para tensão de isolamento de 0,6/1 kV, tal como a codificação por cores dos condutores que obedece aos padrões de IEC 60446.

Pólos	Sistema monofásico	Sistema trifásico
L1	Castanho	Castanho
L2		Preto
L3		Cinza
Neutro	Azul	Azul
Protecção terra	Verde-e-amarelo	Verde-e-amarelo

Os cabos isolados e cabos normais devem ser projectados segundo o sistema internacional da CENELEC HD 361 (Anexo 9).

5.1.2 Tubos

Os tubos devem ser feitos de material retardante do fogo, resistente à corrosão da humidade e devem estar aptos a funcionar a uma temperatura ambiente entre -5 °C e +40 °C.

Os tubos da mesma canalização devem ser contínuos sem interposição de materiais magnetizados. Em colunas, os tubos devem colocar-se justapostos de modo a permitir ajuste fácil e desligamento de condutores ou cabos isolados.

Não deverão existir saliências, fissuras ou obstruções na parte interna da parede de encastramento onde as colunas serão instaladas.

Para uma coluna consistindo em condutores isolados de tensão nominal de 450/750 V e tubo VD, estes não deverão ter secções nominais inferiores às indicadas na Tabela 1.4. Tabela 1.4 – Diâmetro nominal de tubos VD, dependendo das secções e número de condutores da coluna para a primeira instalação

Secção dos condutores mm ²	Diâmetro nominal dos tubos (mm)				
	Número de condutores				
	1	2	3	4	5
10	32	32	32	40	40
16	32	32	40	40	50
25	32	40	50	50	63
35	32	50	63	63	63
50	40	50	63	75	75
70	40	63	75	75	90
95	50	63	90	90	90
120	50	75	90	110	110
150	63	90	110	110	110
185	63	90	110	110	-
240	75	110	-	-	-
300	75	110	-	-	-
400	90	-	-	-	-
500	110	-	-	-	-

No caso de serem utilizados cabos ou outros condutores isolados e tubos diferentes para a coluna, o diâmetro dos tubos com secção recta deve ser determinado de forma a que a soma das secções correspondente ao máximo diâmetro exterior médio dos cabos ou condutores isolados não ultrapasse os 20% da secção interior do tubo.

Quando se verifica um aumento da potência e há necessidade de aumentar a secção nominal dos condutores da coluna, permite-se que a taxa de ocupação seja 40% da secção recta do interior do tubo. Na situação de uma segunda instalação (aumento de potência), para uma coluna onde constam condutores isolados de tensão nominal 450/750 V, e tubos VD, estes não poderão ter diâmetros nominais inferiores aos indicados na Tabela 1.5

Tabela 1.5 – Diâmetro nominal de tubos VD dependendo da secção e número de condutores da coluna para segunda instalação

Secção nominal dos condutores (mm ²)	Diâmetro nominal dos tubos (mm)				
	Número de condutores				
	1	2	3	4	5
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	90
185	50	63	75	90	90
240	50	75	90	90	110
300	63	75	110	110	110
400	63	90	110	110	-
500	75	110	-	-	-

5.1.3 Condutas

Condutas ou canalizações não-eléctricas, por exemplo gás, aquecimento, ar condicionado e ventilação, deverão estar separadas das canalizações da instalação colectiva e entradas, e não devem de forma alguma ser instaladas ou intersectarem as canalizações eléctricas em locais onde exista o risco de explosão.

Como excepção à regra, permite-se o cruzamento horizontal destas com as instalações colectivas e entradas, desde que as canalizações não-eléctricas sejam protegidas por meio de condutas rígidas e à prova de água e pelo menos a superfície exterior seja de material isolante. As instalações não-eléctricas devem distar pelo menos 30 mm das canalizações eléctricas.

Em caso de necessidade, e no que se refere ao isolamento térmico das instalações colectivas e entradas, por exemplo as canalizações para instalações de aquecimento, deverá assegurar-se que a temperatura ambiente na conduta não exceda os 30 °C.

Nas condutas de canalizações da instalação colectiva e entradas, será permitida apenas a passagem de outra instalação destinada aos serviços comuns do edifício, e que terá as seguintes características:

- Paredes contínuas e à prova de água em alvenaria ou betão, que não terão saliências ou obstáculos ao longo do percurso em que as colunas serão instaladas.
- Materiais de construção devem ser não-combustíveis e terão um nível de resistência ao fogo não inferior à classificação do edifício onde estão instalados.
- As passagens livres ao nível térreo devem ser preenchidas com uma placa rígida de material à prova de fogo que seja não-combustível e suporte o peso de uma pessoa, e que esteja de acordo com o Regulamento de Segurança contra Incêndios. Deve existir um degrau elevado com 50 a 100 mm do lado da abertura, separando o exterior e interior da canalização.
- Para todos os pisos onde são instalados, e sempre que possível, terem um canal rectilíneo e não devem alterar a direcção.
- Acessibilidade de degraus, corredores ou outras áreas comuns do edifício e localização sem comunicação directa com o exterior do edifício.
- O número e dimensões das aberturas, a que se pode aceder ou visitar o ducto, devem ser determinadas de acordo com o equipamento instalado, a manutenção e operação do equipamento.

5.2 Dimensionamento de colunas

A secção nominal da coluna deve ser calculada de acordo com a potência necessária das instalações eléctricas na Tabela 1.1 e Tabela 1.2, com a aplicação dos coeficientes de simultaneidade K_s na Tabela 1.3, o máximo de queda de tensão, as intensidades admissíveis máximas nos cabos eléctricos e a selectividade das protecções.

A cablagem eléctrica da coluna ou ramal deve ser trifásica (3P + N + PE) e com uma secção não inferior a 10 mm². Em regra, as canalizações deverão ter o mesmo número e secção nominal.

Ao projectar a secção dos cabos eléctricos e os seus dispositivos de protecção de sobreintensidade, deverá notar-se a forma de instalar a coluna comum ou entrada

(Anexo 6), as intensidades máximas admissíveis em canalizações eléctricas (Anexo 7), e simultaneamente obedecer às duas condições coordenadas entre condutores e protecções.

As tabelas a seguir mostram o dimensionamento de colunas comuns normalmente usadas para um nível de protecção fusível $32(A) \leq I_n \leq 200(A)$ para condutores de cobre isolados em condutas circulares (tubos) montados à superfície, na Tabela 1.6, e para cabos unipolares e multipolares de cobre fixados por suportes às paredes ou tecto, na Tabela 1.7.

Tabela 1.6 – Condutores de cobre isolados a PVC montados à superfície em conduta circular (tubos).

(1) Secção dos condutores (mm ²)			Diâmetro do tubo VD	(3) Tensão nominal no fusível (A)	(1) corrente admissível nos cabos eléctricos (A)	(4) Potência aparente (kVA)	
Fase L1/L2/L3	Neutro N	Protecção de terra PE				Nominal	Max.
16	16	16	40	32 (T0)	62	21	29
16	16	16	50	50 (T0)	62	33	41
25	16	16	63	63 (T0)	84	41	55
35	16	16	63	80 (T0)	106	53	70
50	25	25	75	100 (T1)	123	66	81
70	35	35	90	125 (T1)	163	82	107
95	50	50	90	160 (T1)	198	105	130
120	70	70	110	200 (T1)	233	132	153

(1) Temperatura ambiente 30 °C
 (2) Condutores identificados segundo IEC 60446 (L1=castanho; L2=preto; L3=cinza; N=azul; PE=verde-e-amarelo).
 (3) Fusíveis com alto poder de corte gG, dimensão indicada em ().
 (4) Valor nominal segundo a intensidade de corrente de protecção e valor máximo de acordo com a corrente admissível dos condutores eléctricos.

Tabela 1.7 – Cabos mono ou multipolares isolados a PVC fixados por braçadeiras no tecto e nas paredes.

(2) Secção dos condutores (mm ²)			Diâmetro do tubo VD	(3) Tensão nominal do fusível (A)	(1) Corrente admissível nos condutores eléctricos (A)	(4) Potência aparente (kVA)	
Fase L1/L2/L3	Neutro N	Protecção PE				Nominal	Max.
16	16	16	-	32 (T0)	79	21	37
16	16	16	-	50 (T0)	79	33	52
25	16	16	-	63 (T0)	97	41	64
35	16	16	-	80 (T0)	114	53	75
50	25	25	-	100 (T1)	132	66	87
70	35	35	-	125 (T1)	173	82	113
95	50	50	-	160 (T1)	207	105	136
120	70	70	-	200 (T1)	238	132	157

(1) Temperatura ambiente 30 °C

(2) Condutores identificados por IEC 60446 (L1=castanho; L2=preto; L3=cinza; N=azul; PE=verde-e-amarelo).

(3) Fusíveis com alto poder de corte gG, dimensão indicada em ().

(4) Valor nominal segundo a intensidade de corrente de protecção e valor máximo de acordo com a corrente admissível dos condutores eléctricos.

Para alimentação de cargas não-lineares, geradoras de correntes com conteúdo harmónico elevado, a corrente máxima admissível do condutor de neutro não deverá ser inferior à dos condutores de fase

5.3 Colunas independentes

As instalações eléctricas (de utilização) dos serviços comuns, bem como as que possam afectar com perturbações as outras instalações eléctricas (de utilização) do edifício, devem ser alimentadas directamente do quadro de colunas ou quadro geral do edifício.

Se as instalações eléctricas dos serviços comuns do edifício servirem apenas para iluminação e outros usos de pequena potência, poderão ser alimentadas a partir da caixa de colunas do andar em que estiver instalado o respectivo quadro.

5.4 Condutor de protecção

Uma coluna estará equipada com um condutor de protecção, no seguimento do acordado com as actuais normas e regulamentos na RAE de Macau, e com uma secção nominal não inferior a 16 mm².

A coloração dupla verde-e-amarela destina-se a marcar o condutor de protecção, assegurando uma função de segurança.



Denomina-se também condutor de protecção um condutor utilizado para ligar à terra algum equipamento para fins funcionais ou outros, mas que, por não desempenharem funções de segurança, não devem ser identificados pela dupla coloração verde-amarela.

Os condutores de protecção que se usam para ligar à terra algum equipamento para fins funcionais ou para evitar perturbações (terra sem ruído), por não desempenharem funções relacionadas com razões de segurança, não serão identificados com a cor verde-amarela, uma vez que poderiam criar situações de perigo ou distúrbios para aparelhos que tivessem sido ligados a esses condutores.

Os condutores de protecção destinados a uma função de segurança, e outros que não asseguram uma função de segurança, serão marcados de acordo com a tabela a seguir:

Tabela 1.8 – Marcação de condutores de protecção

Condutor de protecção	Identificação	Marcação dos terminais
A – Assegurar uma função de segurança		
1. Liga a massa ao eléctrodo de terra no âmbito de protecção contra os contactos indirectos, por corte automático da alimentação.	Verde-e-amarelo	E
2. Liga duas massas entre si, de equipamentos alimentados pelo lado secundário de um transformador de isolamento.	Verde-e-amarelo	E

<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar uma ligação equipotencial de: • Condutor de protecção principal • Condutor equipotencial principal • Condutor equipotencial suplementar • Condutor local de protecção, não ligado à terra 	Verde-e-amarelo	E
B – Não assegura uma função de segurança e ligação à terra de parte condutora de um equipamento		
1. Por razões funcionais	(1) (2)	TE
2. Por motivos de perturbações	(1) (3)	TE
<p>(1) A dupla coloração verde-e-amarelo não se usa. Não há cor definida, mas os terminais correspondentes devem ser marcados com os símbolos indicados na tabela.</p> <p>(2) Em alternativa, os terminais podem ter o símbolo  (ligação equipotencial)</p> <p>(3) Em alternativa, os terminais podem incluir o símbolo  (terra sem ruído)</p>		

5.5 Continuidade de colunas

Nos troços das colunas de igual secção nominal, os condutores não devem ser cortados no seu percurso, permite-se apenas o corte do isolamento nas caixas de colunas para execução das derivações.

As colunas derivadas deverão ter protecção contra sobreintensidades na caixa de coluna de onde derivam.

As canalizações prefabricadas (barramentos) podem ter junções, desde que estas garantam a perfeita continuidade eléctrica das instalações, e evitem interrupções acidentais. O aperto dos condutores que delas derivem deverá ser independente do aperto das junções.

5.6 Queda de tensão

A queda de tensão entre o ponto de alimentação e qualquer ponto de utilização, expressado em função da tensão nominal na instalação não deverá ser superior aos valores expressos na tabela a seguir:

Tabela 1.9 – Máximo admissível de queda de tensão

Aplicação	Iluminação	Outras aplicações
A. Instalações alimentadas directamente da rede de distribuição de baixa tensão	3%	5%
B. Instalações alimentadas por um posto de transformação MV / LV (1)	6%	8%
(1) Sempre que possível as quedas de tensão nos circuitos finais não devem exceder os valores indicados na situação A. A queda de tensão deverá ser determinada a partir da energia absorvida pelo aparelho com os respectivos factores coincidentes, ou na ausência desta informação, serão determinados pela corrente de serviço de cada circuito.		

5.7 Protecção contra sobreintensidade

Os condutores activos devem ser protegidos contra sobrecargas e curto-circuitos por um ou mais aparelhos automáticos de corte, e a protecção de sobrecarga deve ser coordenada com a protecção de curto-circuito.

Os aparelhos de protecção devem ser disjuntores, corta-circuitos fusíveis, com fusíveis do tipo gG ou aM. Estes aparelhos devem ser capazes de interromper qualquer sobreintensidade de valor não inferior ao da corrente de curto-circuito presumida no ponto onde forem instalados.

Os dispositivos que garantem apenas a protecção contra os curtos-circuitos, e quando a protecção contra as sobrecargas for feita por outros meios ou quando se admitir a dispensa da protecção contra as sobrecargas, devem interromper qualquer curto-circuito de valor não superior ao da corrente de curto-circuito presumível. Esses aparelhos de protecção podem ser um disjuntor com disparador de máximo de corrente ou fusível gG ou aM.

No caso de caixa de colunas, a protecção de sobreintensidade na entrada deverá consistir em fusíveis aM com alto poder de corte, fusíveis aplicados aos condutores de fase da intensidade de corrente nominal como se indica na tabela seguinte. Estes fusíveis do tipo aM não garantem a protecção contra as sobrecargas.

Tabela 1.10 – Corrente nominal de aparelho de protecção de sobreintensidade na caixa de coluna

Disjuntor limitador (fornecido pela CEM)	In(A)			
	16	20	32	50
aM fusíveis	32	32	32	50

5.8 Protecção contra sobrecarga

Os aparelhos de protecção devem existir para interromper as sobrecargas de intensidade dos condutores de circuitos antes que estas possam provocar aquecimentos prejudiciais ao isolamento, às ligações, às extremidades ou aos elementos colocados nas proximidades das canalizações.

Na coordenação entre condutores e aparelhos de protecção, devem ser satisfeitas simultaneamente estas duas condições:

$$a) I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$b) I_2 = 1,45 I_Z$$

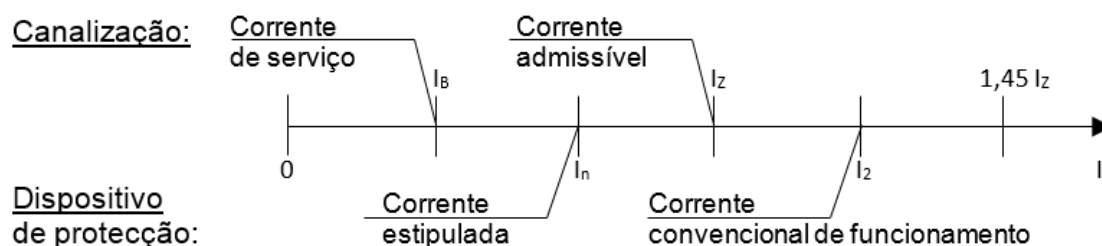
onde:

- I_B é a corrente de funcionamento do circuito em amperes;
- I_Z é a corrente admissível na canalização (Anexo 6) em amperes;
- I_n é a corrente nominal do aparelho de protecção em amperes;
- I_2 é a corrente convencional de funcionamento, em amperes;

Na prática o valor da corrente de funcionamento convencional do aparelho de protecção I_2 é igual a:

- corrente de funcionamento, no tempo convencional, para os disjuntores.
- corrente de fusão, no tempo convencional, para os fusíveis do tipo gG.

O esquema seguinte representa os conceitos e as condições apresentadas:



Para condutores em paralelo, o valor de I_Z é considerado a soma das correntes admissíveis em diferentes condutores, desde que a corrente transportada por cada condutor seja sensivelmente a mesma.

5.9 Protecção contra curto-circuitos

Devem existir equipamentos de protecção para interromper as correntes de curto-circuito antes que estas se possam tornar perigosas devido aos efeitos térmicos e mecânicos sobre os condutores e ligações.

As correntes de curto-circuito presumidas devem ser determinadas por cálculo ou por medição em todos os pontos das instalações julgados necessários.

O poder de corte não deve ser inferior à corrente de curto-circuito presumida no ponto em que o aparelho for instalado, a não ser que exista um aparelho com poder de corte adequado a montante. Nesse caso, as características dos dois aparelhos devem ser coordenadas por forma a que a energia que o aparelho a montante deixa passar não seja superior às energias suportáveis pelo aparelho a jusante e pelas canalizações protegidas.

O tempo de corte da corrente resultante de um curto-circuito que se produza em qualquer ponto do circuito, não deve exceder o tempo necessário para elevar a temperatura dos condutores até ao seu limite admissível.

Para curto-circuitos com duração de até 5 segundos, o tempo necessário para que uma corrente de curto-circuito eleve a temperatura dos condutores da temperatura máxima admissível em funcionamento normal até ao valor limite, pode ser calculado, numa primeira aproximação, pela seguinte fórmula:

$$\sqrt{t} = k \frac{S}{I_{cc}}$$

onde:

t é o tempo em (s);

S é a secção dos condutores em (mm²);

I_{cc} é a corrente de curto-circuito simétrico verificada no ponto mais longínquo do circuito em (A);

k é um factor constante assumido como um dos seguintes valores abaixo:

- 115; para condutor de cobre isolado em policloreto de vinilo;
- 134; para condutor de cobre isolado em borracha para uso geral ou borracha butílica;
- 143; para condutor de cobre isolado a polietileno reticulado ou a etileno-propileno;
- 76; para condutor de alumínio isolado a policloreto de vinilo;
- 89; para condutor de alumínio isolado a borracha butílica
- 94; para condutor de alumínio isolado a polietileno reticulado ou a etileno-propileno;
- 115; para ligações soldadas a estanho aos condutores de cobre (correspondendo a uma temperatura de 160 °C.)

O tempo de corte t_c do aparelho de protecção de curto-circuito deve satisfazer a condição $t_c < t$.

6 Símbolos eléctricos

Na prática, para efeitos de desenho e implementação de instalações eléctricas, é necessário adoptar uma série de sinais gráficos que representam simbolicamente vários aparelhos, máquinas e outras partes dos circuitos.

Para harmonizar, pretende-se usar os símbolos gráficos de IEC 60617 como forma de normalizar o mais possível os símbolos eléctricos usados nas plantas de projecto e em diagramas eléctricos ou diagramas que constituem as instalações colectivas e entradas de edifícios.

Para além dos símbolos gráficos de IEC 60617, o Anexo 2 apresenta alguns símbolos gráficos usados pela CEM nos desenhos da rede de distribuição de energia.

ANEXO 1

NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL (Legislação, Regulamentos e Normas)

1 – LEGISLAÇÃO DE MACAU

Decreto-Lei n.º 79/85/M, 3 de Agosto – Regulamento Geral de Construção Urbana.

Lei n.º 1/2015 – Regime de Qualificações no Domínio da Construção Urbana e do Urbanismo.

Decreto-Lei n.º 43/91/M, 15 de Julho – Condições Gerais de Fornecimento e Venda de Energia Eléctrica em Baixa Tensão e Média Tensão.

Decreto-Lei n.º 53/98/M, 16 de Novembro – Altera o Contrato Tipo para o Fornecimento de Energia Eléctrica em Baixa Tensão e Média Tensão.

3 de Novembro de 2010 – Contrato de Prorrogação da Concessão do Serviço Público de Fornecimento de Energia Eléctrica na Região Administrativa de Macau.

Regulamento Administrativo n.º 11/2005 – Regulamento de Comparticipações para Ligações à Rede de Energia Eléctrica.

Regulamento Administrativo n.º 26/2004 – Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento.

Regulamento Administrativo n.º 35/2011 – Procedimentos para a Emissão de Licenças de Exploração de Instalações Eléctricas.

2 – REGULAMENTOS PORTUGUESES E NORMAS

Decreto Regulamentar n.º 90/84, 26 de Dezembro – Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão.





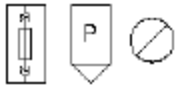



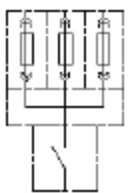

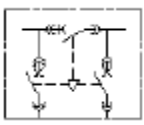




Decreto-Lei n.º 226/2005, 28 de Dezembro – Estabelece os procedimentos de aprovação das regras técnicas das instalações eléctricas de baixa tensão

Portaria n.º 949-A/2006, 11 de Setembro – Aprova as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão

Portaria n.º 252-A/2015, 19 de Agosto – Procede à alteração da Portaria n.º 949-A/2006

ANEXO 2

SÍMBOLOS ELÉCTRICOS

	Transformador de potência (11/0.4 kVA)
  	<p>Rede de distribuição de baixa tensão — cabo principal (3P+N)</p> <p>Rede de distribuição de baixa tensão — ramal (3P+N)</p> <p>Rede de distribuição de baixa tensão — entrada (3P+N+PE)</p>
	Portinhola da CEM
	Ponto de ligação à rede
	Quadro de baixa tensão (QC — quadro de colunas, QG — quadro geral)
	Caixa ou compartimento
	Quadro de colunas
	Quadro geral equipado com disjuntor de entrada, tetrapolar, do tipo extraível, com dispositivo de encravamento mecânico, por cadeado, na posição de aberto
	Quadro geral equipado com disjuntores de entrada e interbarras, tetrapolares, do tipo extraível, com dispositivos de encravamento mecânico, por cadeado na posição de aberto, nos disjuntores de entrada e por chave entre os disjuntores de entrada e interbarras
	Aparelho de corte da entrada
	Transformador de intensidade
	Equipamento de medida
	Origem da instalação de utilização

ANEXO 3

EXEMPLO DE ALIMENTAÇÃO DE INSTALAÇÕES COLECTIVAS DE EDIFÍCIOS, ATRAVÉS DE ENTRADAS OU RAMAIS A PARTIR DA REDE ELÉCTRICA DE DISTRIBUIÇÃO

Campo de aplicação

Edifícios com instalação eléctrica explorada por várias entidades, equipado com uma instalação colectiva para alimentação das respectivas instalações eléctricas.

Condições gerais de utilização

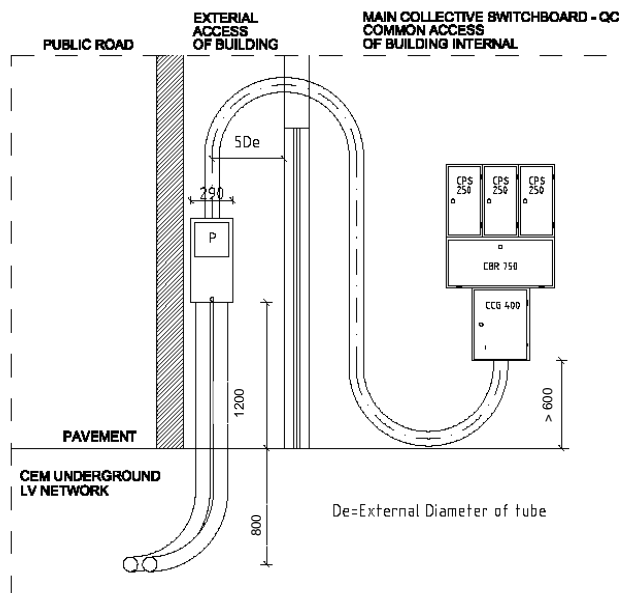
O fornecimento de energia de baixa tensão às instalações eléctricas dos edifícios pode realizar-se:

- A partir da rede de distribuição pública de baixa tensão, para requisições de potência até 70 kVA.
- A partir de posto de transformação instalado no edifício, para requisições de potência superior a 70 kVA.
- No caso de a potência requisitada ser superior a 70 kVA e não superior a 350 kVA, a CEM poderá fornecer energia a partir da própria rede de distribuição de baixa tensão, se possível.
- No caso de a potência requisitada ser superior a 350 kVA será necessário reservar espaço para a instalação de um posto de transformação no edifício. A energia será fornecida a partir da rede de distribuição pública de média tensão.

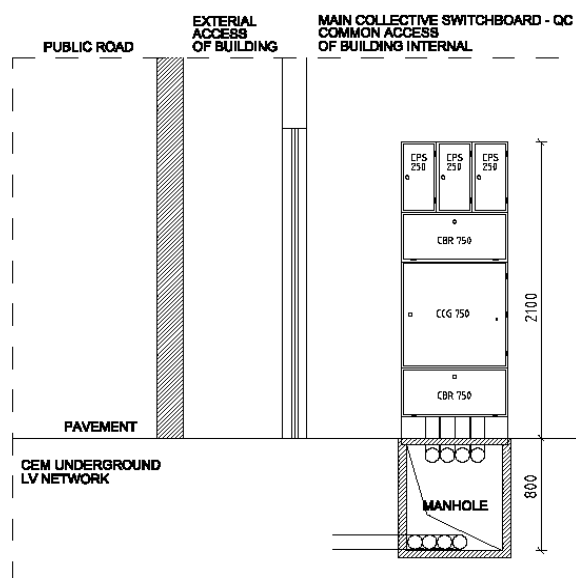
As tubagens e condutores entre a portinhola e a caixa de colunas, ou entre a portinhola e o quadro de colunas, devem ser projectadas para a dimensão máxima: VD110 + V3x120+70 + T70 mm² para evitar trabalhos de modificação futuros.

Lista de exemplos

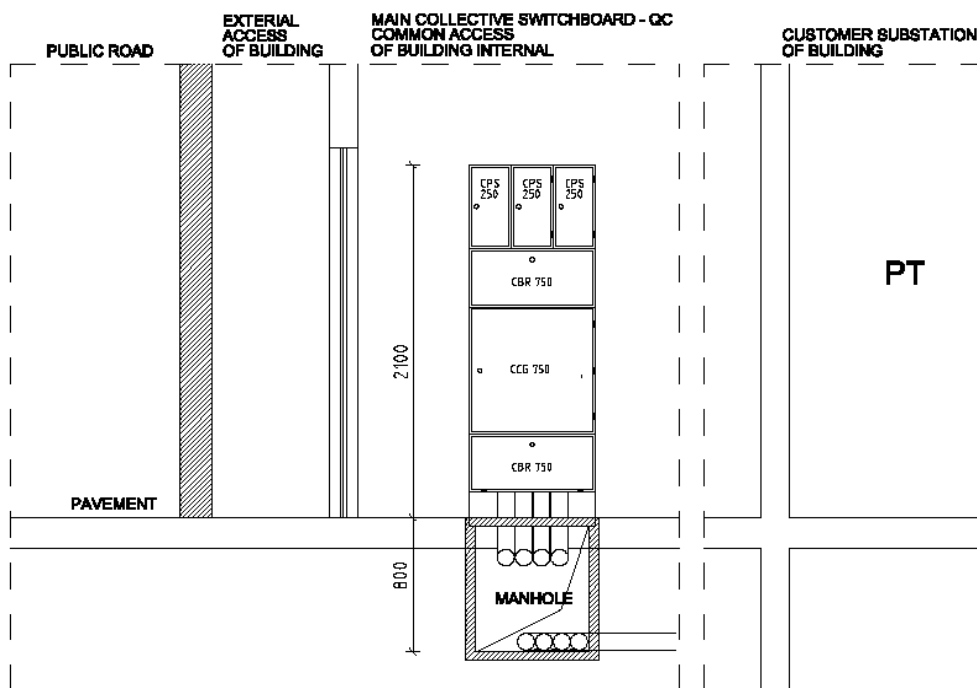
ANEXO 3.1 – Tipo APC 172.5. Alimentação a partir da rede pública de baixa tensão (ponto colectivo de ligação), para potência requisitada até 172.5 kVA.



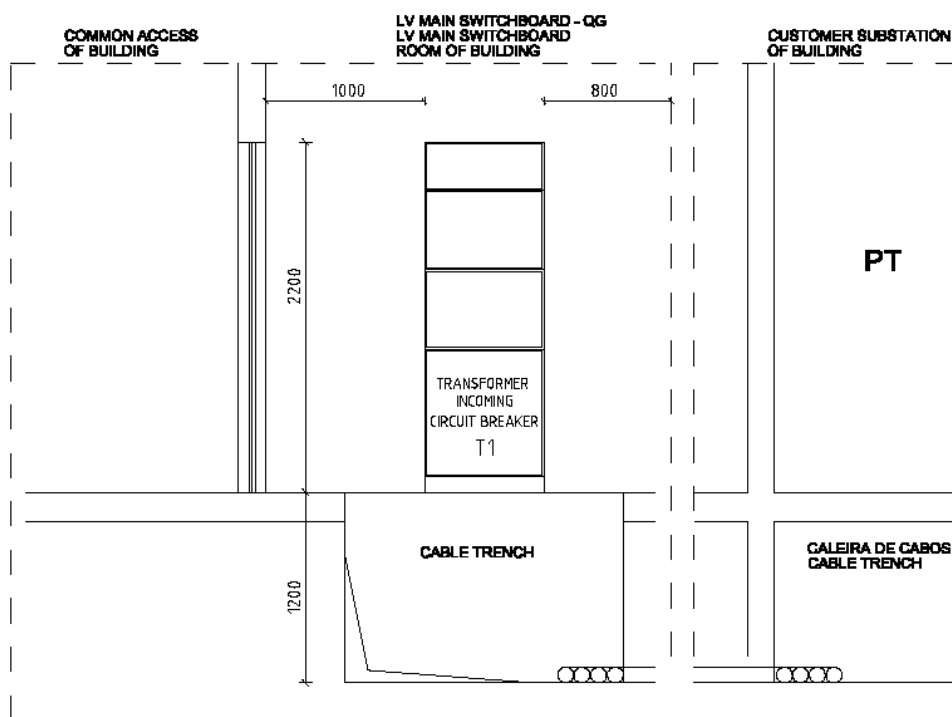
ANEXO 3.2 – Tipo APC 340. Alimentação a partir da rede pública de baixa tensão (ponto colectivo de ligação), para ligação directa ao quadro de colunas com potência requisitada acima de 172.5 kVA e até 340 kVA.



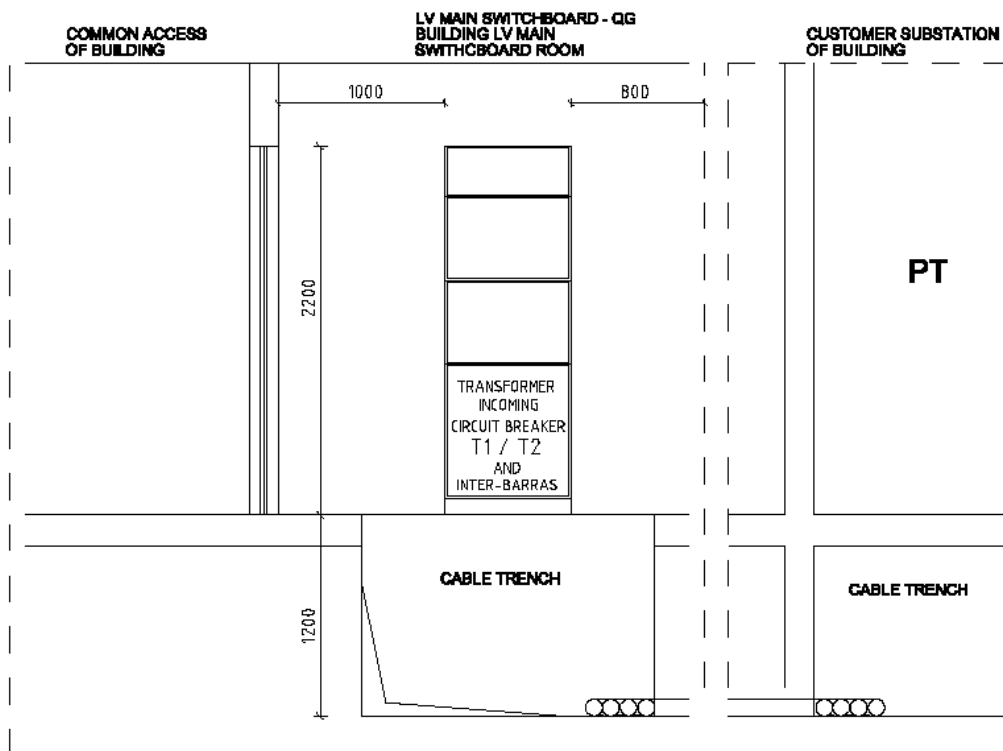
ANEXO 3.3 – Tipo APC 690. Alimentação a partir do posto de transformação do edifício do cliente (ponto colectivo de ligação), para potência requisitada superior a 70 kVA e até 690 kVA.



ANEXO 3.4 – Tipo APC 1600. Alimentação a partir do posto de transformação do edifício cliente (ponto colectivo de ligação), para potência requisitada superior a 690 kVA e até 1600 kVA.



ANEXO 3.5 – Tipo APC 3200. Alimentação a partir do posto de transformação do edifício do cliente (ponto colectivo de ligação), para potência requisitada superior a 1600 kVA e até 3200 kVA.



ANEXO 4

EXEMPLO DE ALIMENTAÇÃO DE INSTALAÇÕES COLECTIVAS DE EDIFÍCIOS, ATRAVÉS DE ENTRADAS OU RAMAIS A PARTIR DA REDE ELÉCTRICA DE DISTRIBUIÇÃO

Campo de aplicação

- Edifícios com uma só instalação eléctrica (de utilização) explorada por uma entidade única.
- Fracções autónomas do edifício com acesso normal a partir do exterior, mas cujas instalações eléctricas não é possível alimentar a partir da instalação colectiva do edifício, justificação devidamente aprovada pela CEM.

Condições gerais de utilização

O fornecimento de energia de baixa tensão às instalações eléctricas dos edifícios pode realizar-se:

- A partir da rede de distribuição pública de baixa tensão, para requisições de potência até 70 kVA.
- A partir de posto de transformação instalado no edifício, para requisições de potência superior a 70 kVA.
- No caso de a potência requisitada ser superior a 70 kVA e não superior a 350 kVA, a CEM poderá fornecer energia a partir da própria rede de distribuição de baixa tensão, se possível.
- No caso de a potência requisitada ser superior a 350 kVA será necessário reservar espaço para a instalação de um posto de transformação no edifício. A energia será fornecida a partir da rede de distribuição pública de média tensão.

Nos exemplos seguintes são indicadas as condições e o local de instalação dos contadores de energia as quais, devem ser igualmente os requisitos indicados no Anexo 10.2.

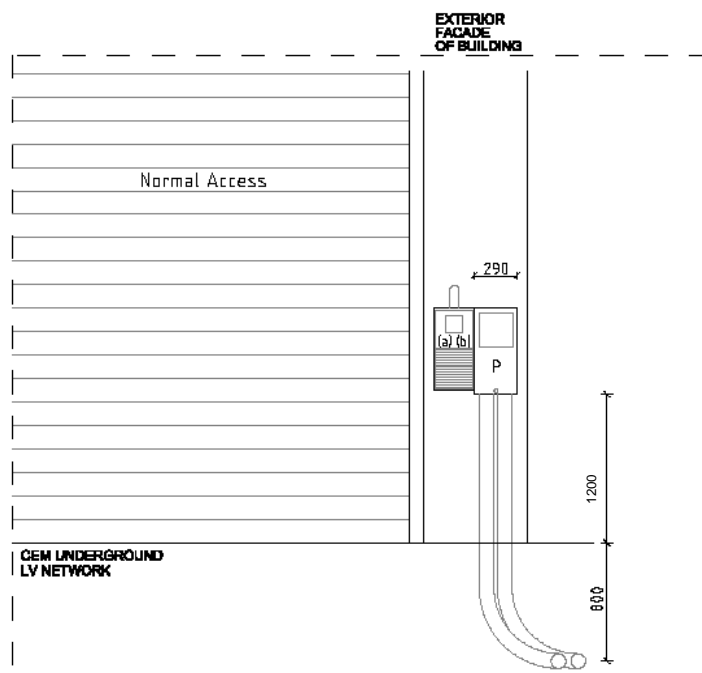
Lista de exemplos

4.1 Alimentação a partir da rede pública de distribuição em baixa tensão.

ANEXO 4.1 – Tipo API 55.2. alimentação a partir da rede pública de baixa tensão (ponto de ligação individual), para potência requisitada até 55.2 kVA

Características da instalação

Alimentação a partir de ponto de ligação individual através da rede pública subterrânea de baixa tensão, portinhola instalada na fachada do edifício ou no muro de vedação da propriedade, adjacente à via pública.



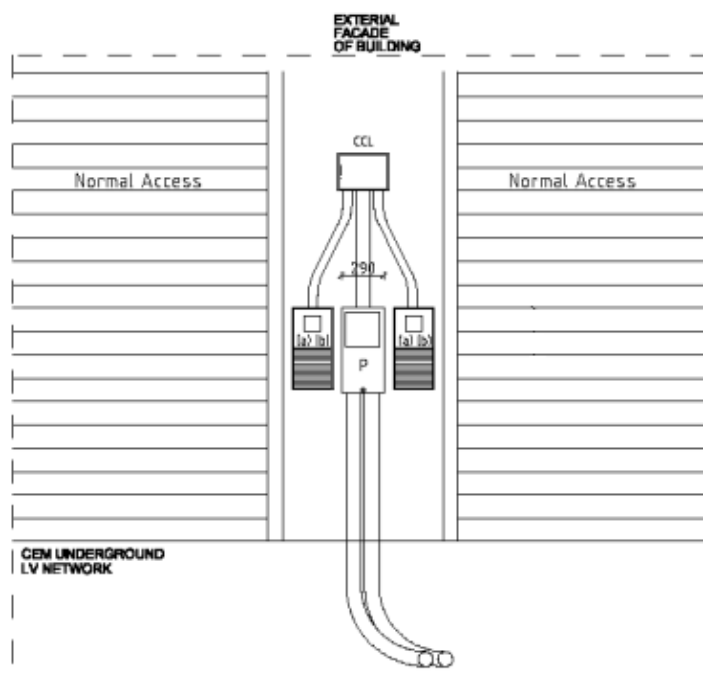
ANEXO 4.2 – Tipo APC 69. Alimentação a partir da rede pública de baixa tensão (ponto de ligação colectivo) para potência requisitada até 55.2 kVA por contador.

Características da instalação:

Alimentação através de ponto de ligação individual à rede subterrânea de baixa tensão, por portinhola instalada na fachada do edifício ou muro de vedação da propriedade, adjacente à via pública.

Solução recomendada pela CEM:

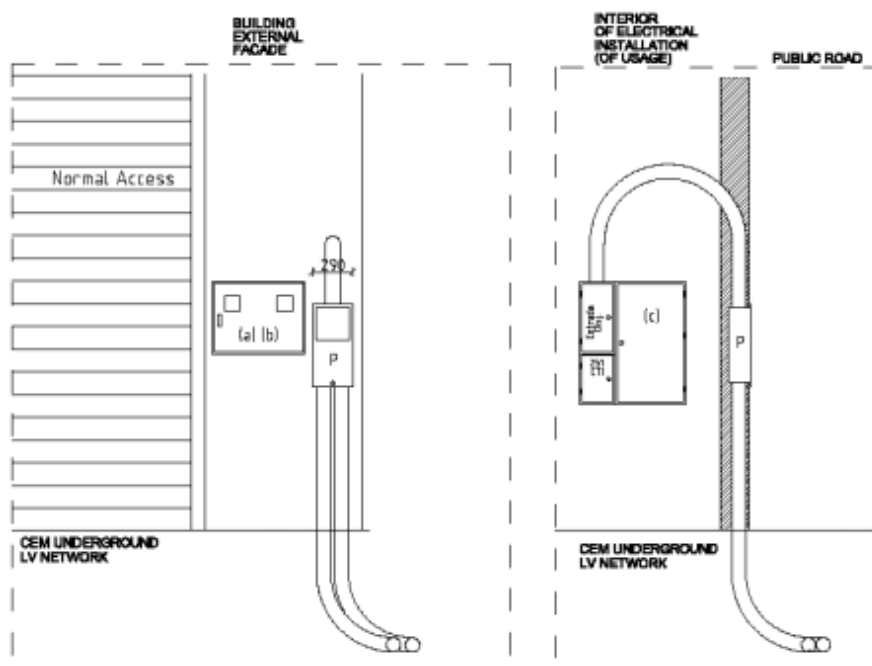
- (a) Armário de contadores instalado junto a portinhola com um nível de protecção não inferior a IP43 / IK10.
- (a) Disjuntor localizado dentro do armário de contadores ou dentro da instalação de utilização.



ANEXO 4.3 – Tipo API 130. Alimentação a partir da rede pública de baixa tensão (ponto de ligação individual), para potência requisitada acima de 55.2 kVA até 130 kVA.

Solução recomendada pela CEM:

- Armário de contador de instalação eléctrica, instalado próximo da portinhola com um nível de protecção não inferior a IP43 / IK10.
- Disjuntor de entrada e transformador de intensidade de corrente instalados junto da entrada do edifício (a menos de 2m) do ponto de alimentação energia.



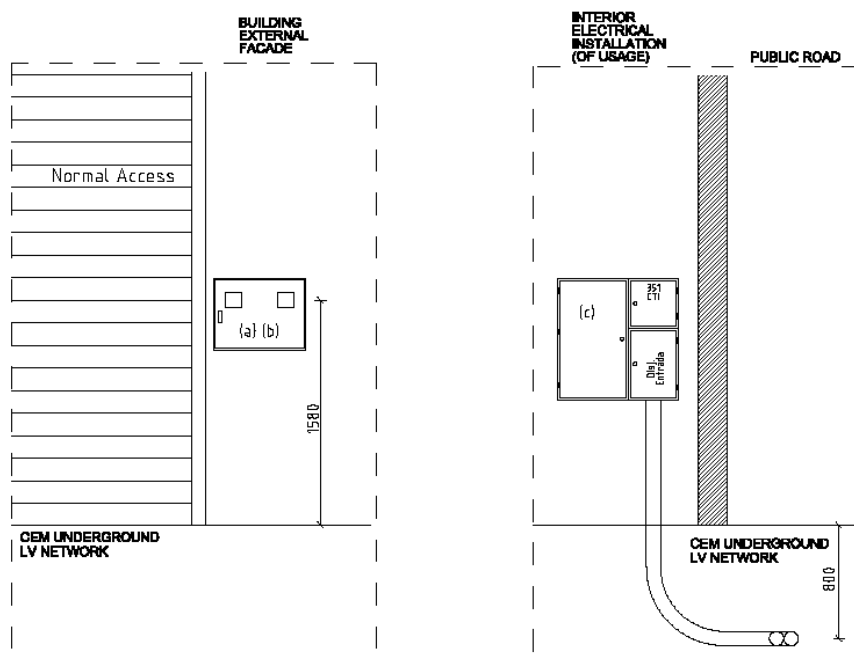
ANEXO 4.4 – Tipo API 340. Alimentação da rede pública de baixa tensão (ponto individual de ligação) para potência requisitada acima de 130 kVA até 350 kVA.

Característica de instalação:

Alimentação através de um ponto individual de ligação à rede subterrânea de baixa tensão, por ligação directa com o disjuntor.

Solução recomendada pela CEM:

- (a) Armário de contadores virado para a via pública, com um nível de protecção não inferior a IP43 / IK10.
- (b) Disjuntor de entrada e transformador de intensidade de corrente instalados junto da entrada do edifício (a menos de 2m) do ponto de alimentação energia ou junto do ponto de alimentação do energia, onde quer que esteja localizado.



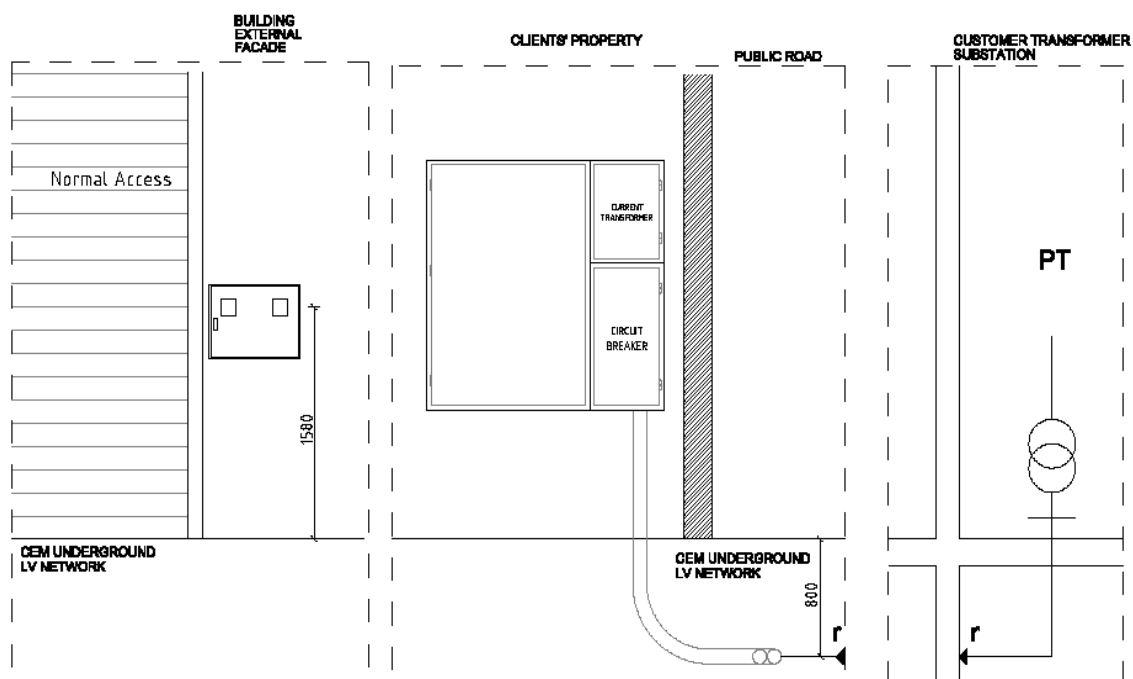
ANEXO 4.5 – Tipo API 690. Alimentação a partir do transformador de intensidade de corrente do cliente (ponto de ligação individual), para potência requisitada acima de 69 kVA até 690 kVA.

Característica da instalação:

A alimentação através de um ponto individual de ligação desde o posto de transformação integrado no edifício do cliente, por ligação directa com o disjuntor de entrada.

Solução recomendada pela CEM:

- Contador de energia instalado virado para a via pública, com um grau de protecção mínimo IP43/IK10.
- Disjuntor de entrada e transformador de intensidade de corrente instalados junto da entrada do edifício (a menos de 2m) do ponto de alimentação energia ou junto do ponto de alimentação do energia, onde quer que esteja localizado.



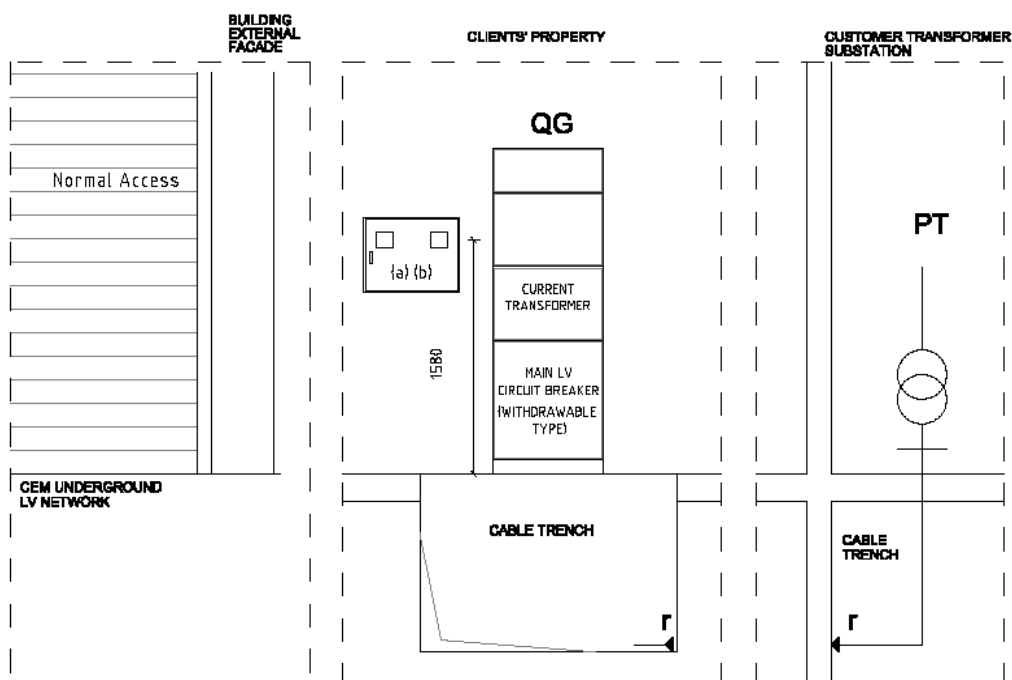
ANEXO 4.6 – Tipo API 1600. Alimentação a partir do posto de transformação do cliente (ponto individual de ligação), para potência requisitada acima de 690 kVA até 1600 kVA.

Característica da instalação:

A alimentação através de um ponto individual de ligação desde o posto de transformação integrado no edifício do cliente, por ligação directa com o disjuntor de entrada.

Solução aceite pela CEM:

Disjuntor de entrada, contador de energia e transformadores de intensidade de corrente instalados na sala do quadro geral do cliente, adjacente ao ponto de acesso normal.



ANEXO 5

DISPOSIÇÃO TÍPICA DE INSTALAÇÕES COLECTIVAS E ENTRADAS ALIMENTADAS PELA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Campo de aplicação

Edifícios com instalações eléctricas exploradas por entidades diferentes.

Os contadores de electricidade devem estar preferencialmente agrupados em quadros adequados ou salas de contadores, e não em cada loja, para evitar a instalação de colunas montantes horizontais.

Lista de exemplos

ANEXO 5.1 – Exemplo de instalação colectiva de edifício alimentada por rede de distribuição de baixa tensão

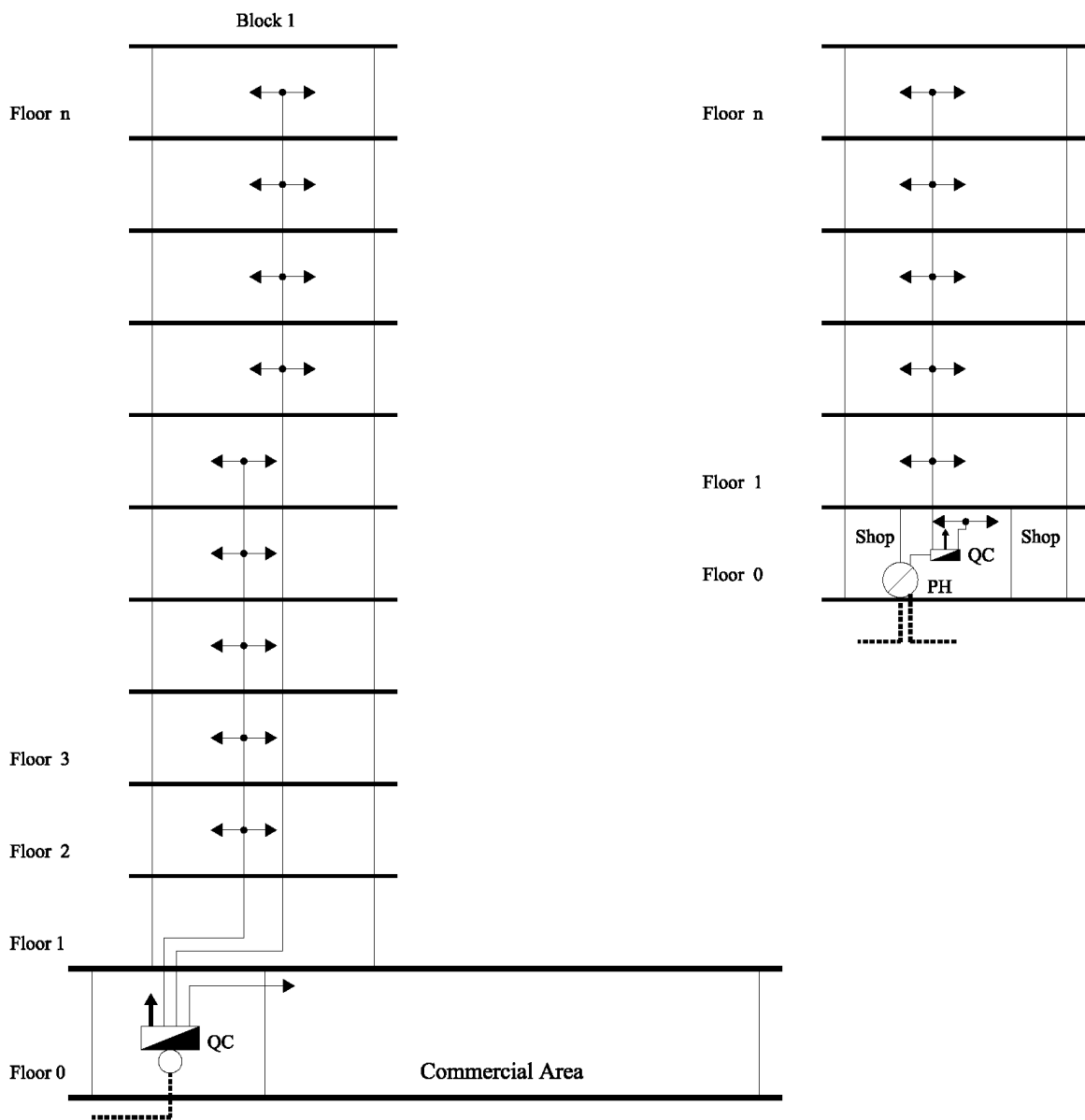
ANEXO 5.2 – Exemplo de instalação colectiva de edifício alimentada por um posto de transformação integrado no edifício.

ANEXO 5.3 – Exemplo de instalação colectiva de edifício alimentada por um posto de transformação integrado no edifício.

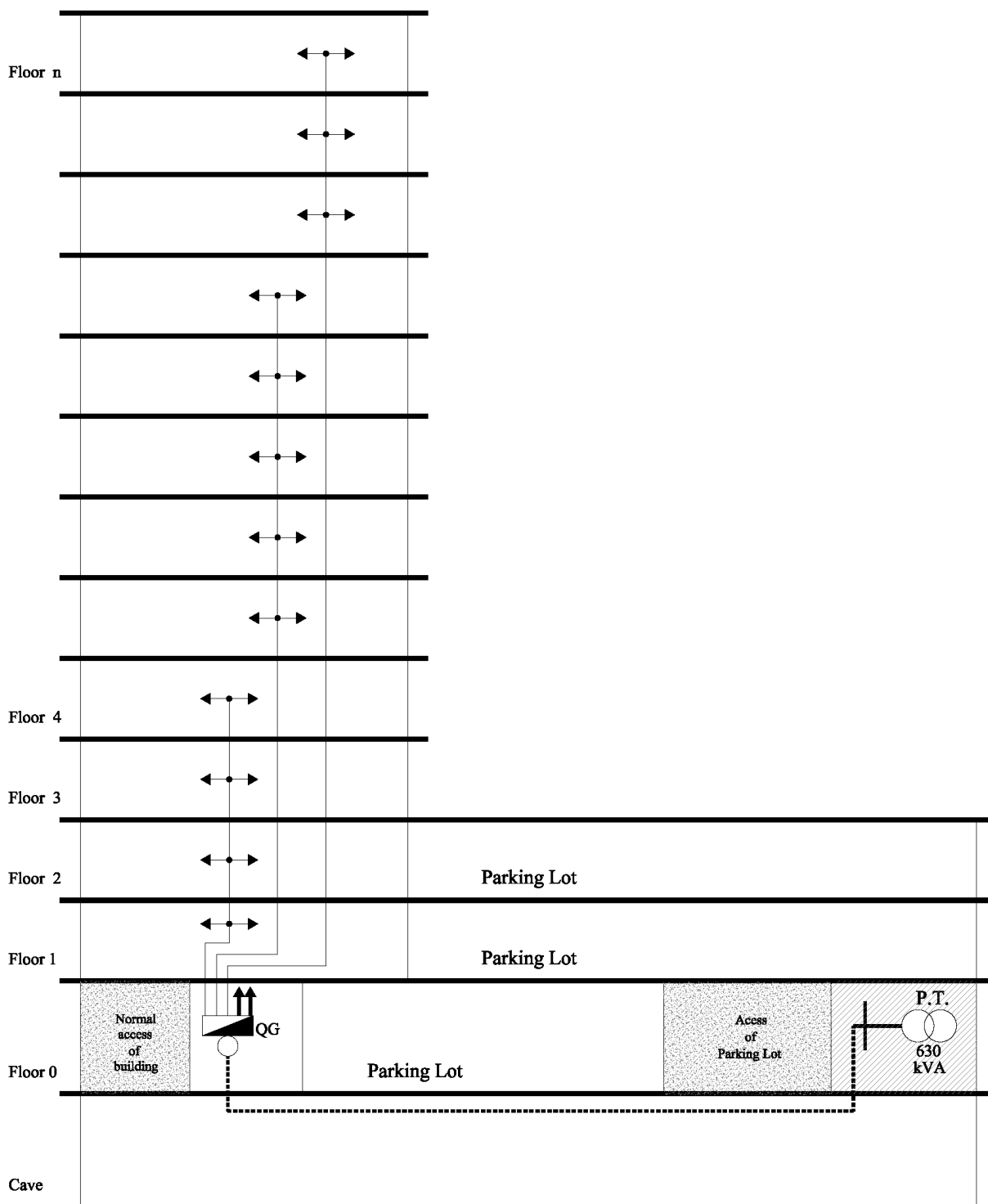
ANEXO 5.4 – Exemplo de instalação colectiva de edifício alimentada por um posto de transformação integrado no prédio.

ANEXO 5.5 – Exemplo de instalação colectiva de edifício alimentada por dois postos de transformação integrados no prédio.

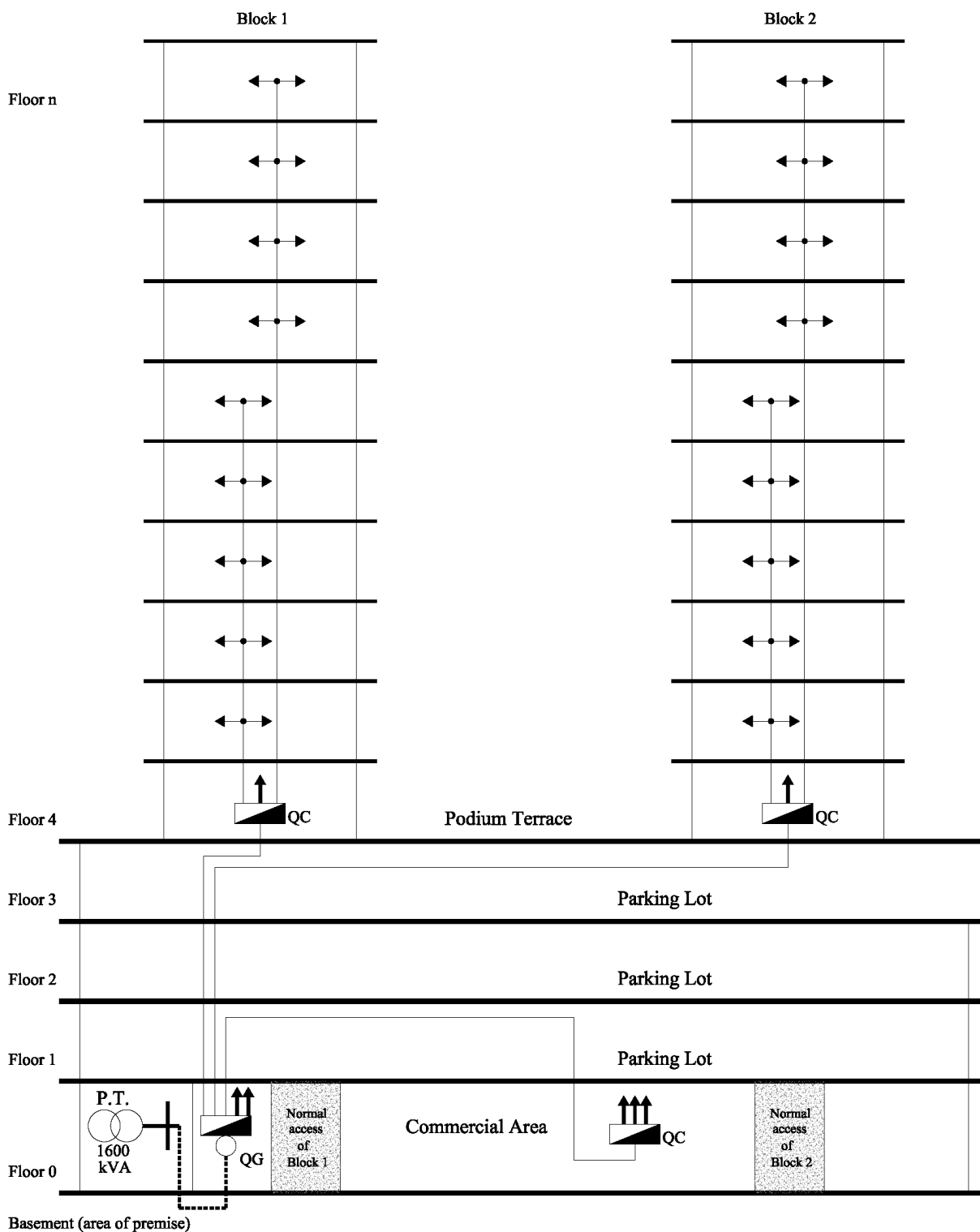
ANEXO 5.1



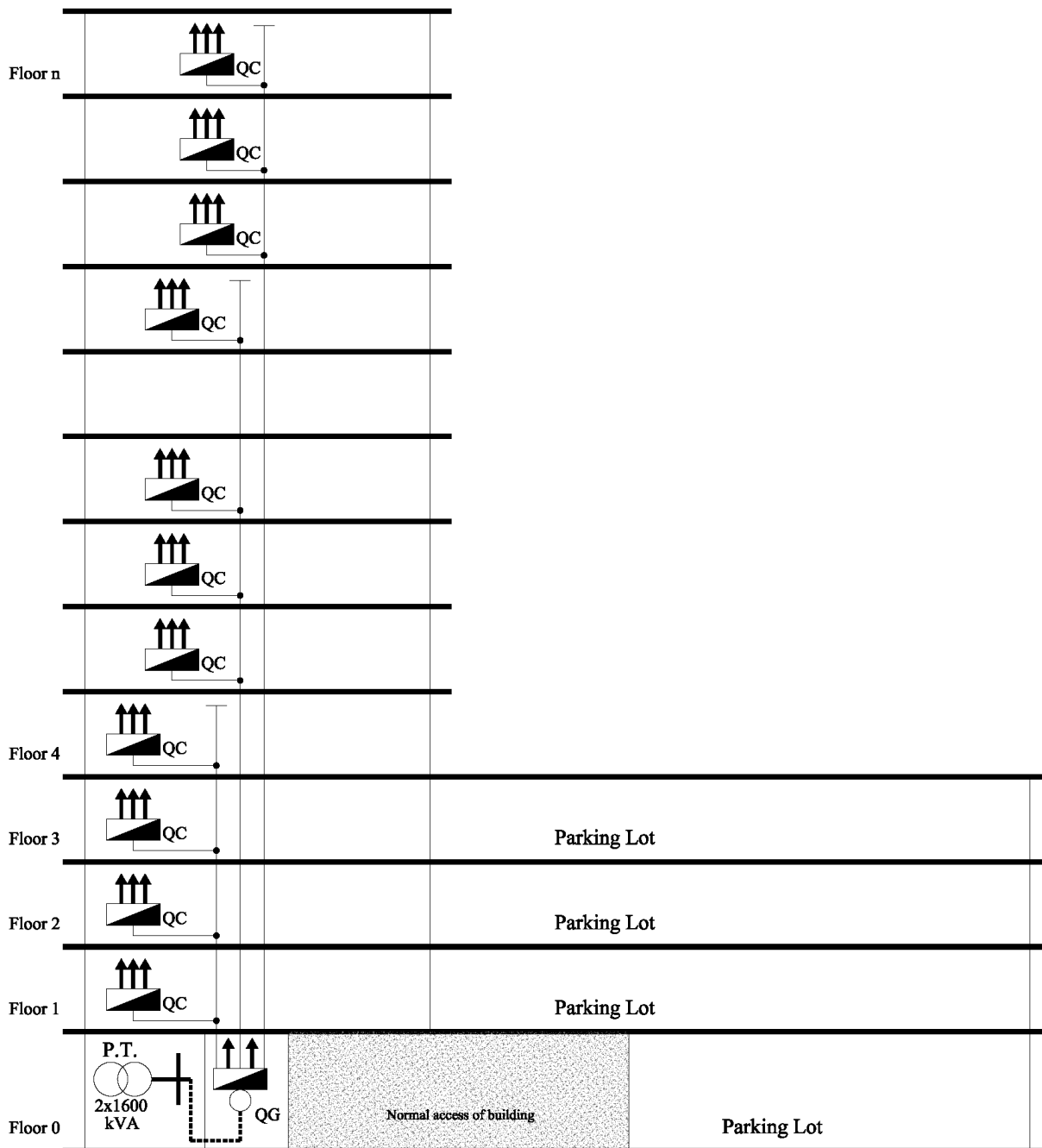
ANEXO 5.2



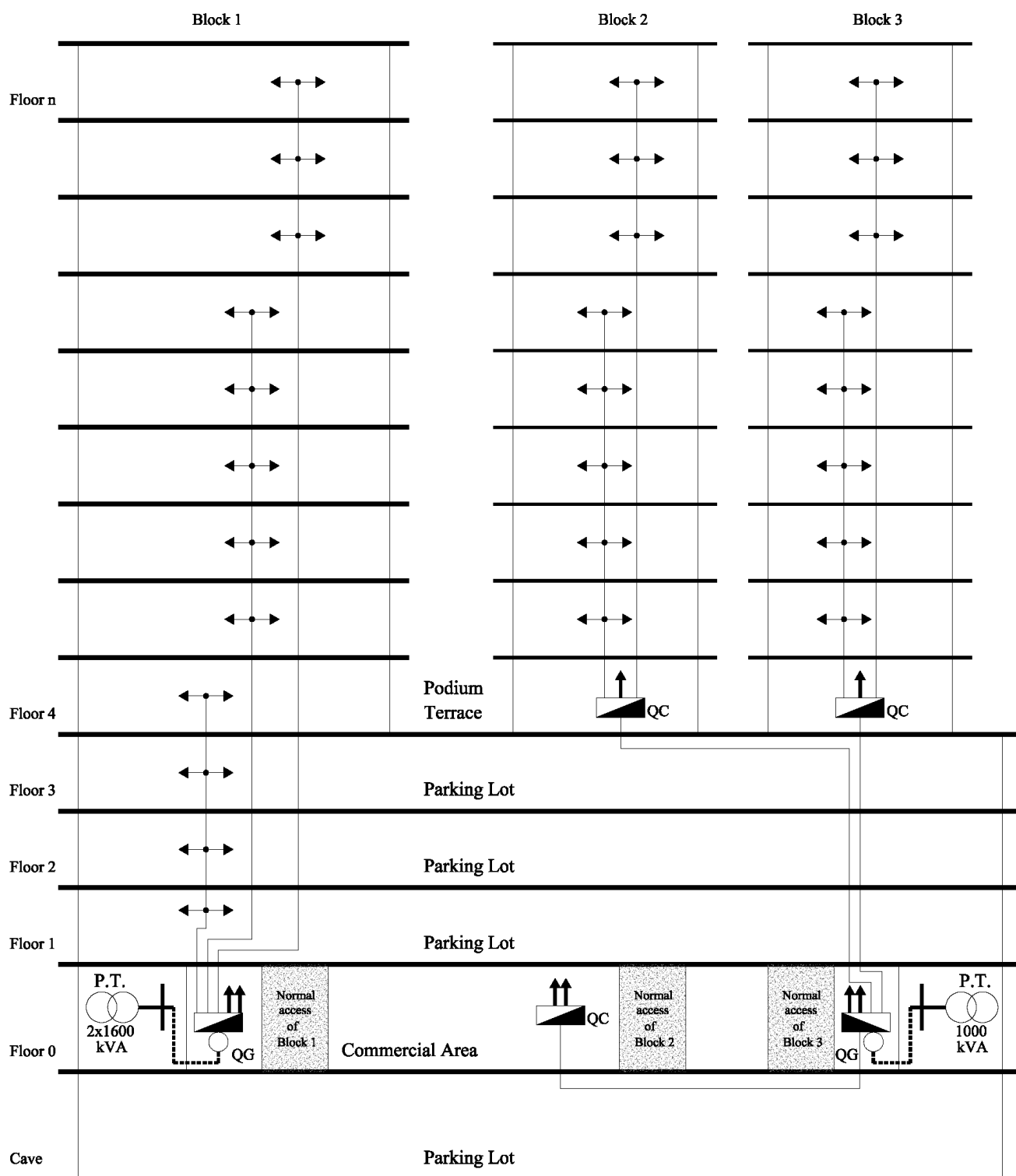
ANEXO 5.3



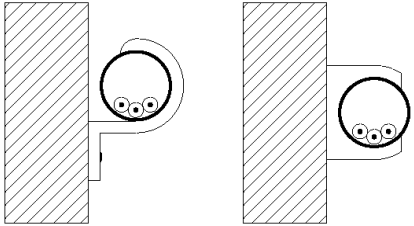
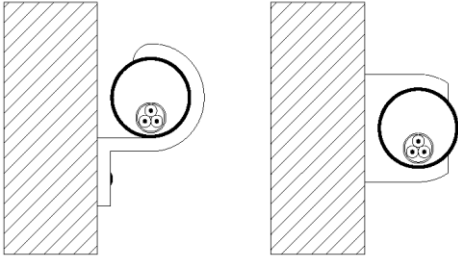
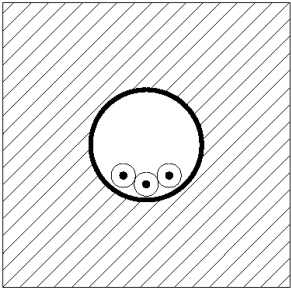
ANEXO 5.4

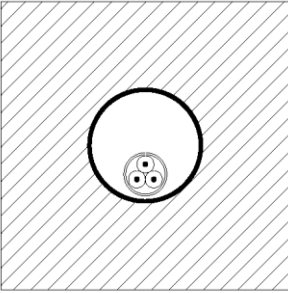
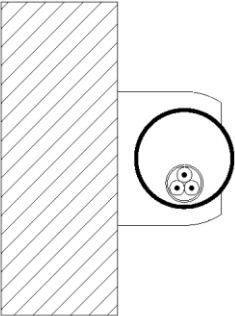
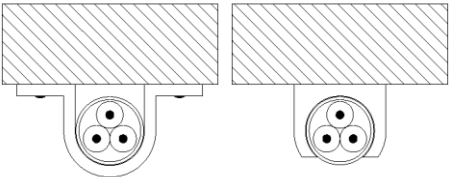
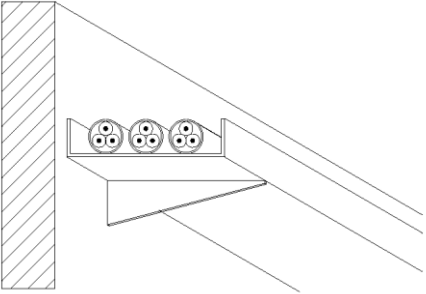
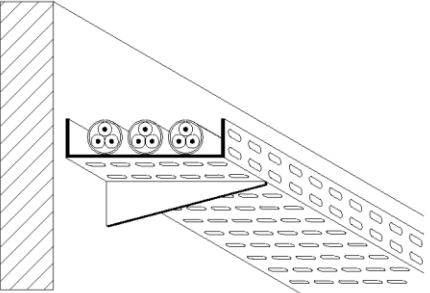


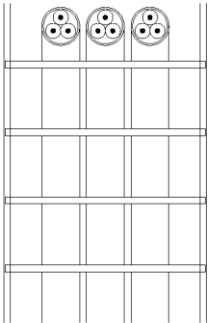
ANEXO 5.5



ANEXO 6**EXEMPLOS DE MODOS DE INSTALAÇÃO DE CANALIZAÇÕES**

Exemplo	Designação	Método de referência (1)
	Condutores isolados em condutas circulares (tubos) montados à vista	B
	Cabos mono ou multicondutores em condutas circulares (tubos) montados à vista	B
	Condutores isolados em condutas circulares (tubos) embebidos nos elementos de construção em alvenaria	B

	<p>Cabos mono ou multicondutores em condutas circulares (tubos) embutidos nos elementos de construção, em alvenaria</p>	<p>B</p>
	<p>Cabos mono ou multicondutores (com ou sem armadura) fixados à parede</p>	<p>C</p>
	<p>Cabos mono ou multicondutores (com ou sem armadura) fixados no tecto</p>	<p>C [3]</p>
	<p>Cabos mono ou multicondutores (com ou sem armadura) em caminhos de cabos não perfurados</p>	<p>C [2] (3)</p>
	<p>Cabos mono ou multicondutores (com ou sem armadura) em caminhos de cabos perfurados</p>	<p>E or F (3)</p>

	Cabos mono ou multicondutores (com ou sem armadura) em escada (para cabos)	E ou F ou G (2) (3)
<p>(1) Ver Anexo 7.</p> <p>(2) Para certas aplicações, pode ser mais adequado usar factores de correcção específicos para os métodos de referências E e F.</p> <p>(3) Os valores admissíveis de intensidade da corrente também podem ser usados para os percursos verticais, quando as condições de ventilação forem limitadas à temperatura na parte superior pode tornar-se muito elevada.</p>		

ANEXO 7

INTENSIDADES DE CORRENTE ADMISSÍVEIS PARA CABOS ELÉCTRICOS

ANEXO 7.1 – Intensidade de corrente admissível (em amperes) para condutores de policloreto de vinilo (PVC), para:

- Cobre
- Temperatura de funcionamento do condutor: 70 °C
- Temperatura ambiente: 30 °C

Secção nominal dos condutores (mm ²)	Método de referência			
	B Cabo de 3 ou 4 condutores em arranjo trifásico	B Cabo de 3 condutores (com ou sem condutor de protecção) ou cabo de 4 condutores em arranjo trifásico	C (*) Cabo de 3 ou 4 condutores em esteira sem afastamento ou em triângulo (trevo) em arranjo trifásico	C (*) Cabo de 3 condutores (com ou sem condutor de protecção) ou cabo de 4 condutores em arranjo trifásico
1	15	15	17.5	17
1.5	20	19.5	23	22
2.5	28	26	31	30
4	37	35	41	40
6	48	44	54	52
10	66	60	74	71
16	88	80	99	96
25	117	105	130	119
35	144	128	161	147
50	175	154	209	179
70	222	194	268	229
95	269	233	326	278
120	312	268	379	322
150	342	300	436	371
185	384	340	500	424
240	450	398	590	500
300	514	455	681	576
400	584	536	793	667
500	666	–	904	–
630	764	–	1033	–
800	–	–	1179	–
1000	–	–	1323	–
Nota:	* Para secções $S \leq 16 \text{ mm}^2$, admite-se que os condutores são de secção circular e para secções $S > 16 \text{ mm}^2$, de secção sectorial (aplicável também a condutores de secção circular)			

ANEXO 7.2 – Intensidade de corrente admissível (em amperes) para condutores isolados com polietileno reticulado (XLPE) ou borracha etilopropílica (EPR), para:

- Cobre
- Temperatura de funcionamento do condutor: 90 °C
- Temperatura ambiente: 30 °C

Secção nominal dos condutores (mm ²)	Método de referência			
	B Cabo de 3 ou 4 condutores em arranjo trifásico	B Cabo de 3 condutores (com ou sem condutor de protecção) ou cabo de 4 condutores em arranjo trifásico	C (*) Cabo de 3 ou 4 condutores em esteira sem afastamento ou em triângulo (trevo) em	C (*) Cabo de 3 condutores (com ou sem condutor de protecção) ou cabo de 4 condutores em arranjo trifásico
1	15	15	17.5	17
1.5	20	19.5		22
2.5	28	26	31	30
4	37	35	41	40
6	48	44	54	52
10	66	60	74	71
16	88	80	99	96
25	117	105	130	119
35	144	128	161	147
50	175	154	209	179
70	222	194	268	229
95	269	233	326	278
120	312	268	379	322
150	342	300	436	371
185	384	340	500	424
240	450	398	590	500
300	514	455	681	576
400	584	536	793	667
500	666	–	904	–
630	764	–	1033	–
800	–	–	1179	–
1000	–	–	1323	–
Nota:	* Para secções $S \leq 16 \text{ mm}^2$, admite-se que os condutores são de secção circular e para secções $S > 16 \text{ mm}^2$, de secção sectorial (aplicável também a condutores de secção circular)			

ANEXO 7.3 – Correntes admissíveis (em amperes) para condutores isolados com policloreto de vinilo (PVC), para:

- Cobre
- Temperatura de funcionamento do condutor: 70 °C
- Temperatura ambiente: 30 °C

Secção nominal dos condutores (mm ²)	Cabos multipolares	Cabos unipolares			
	Três condutores carregados(1)	Sem afastamento		Com afastamento (2)	
		Três condutores carregados em esteira	Três condutores carregados em triângulo (trevo)	Três condutores carregados em esteira	
				Horizontal	Vertical
Método de referência	E	F	F	F	F
1	14.5	-	-	-	-
1.5	18.5	-	-	-	-
2.5	25	-	-	-	-
4	34	-	-	-	-
6	43	-	-	-	-
10	60	-	-	-	-
16	80	-	-	-	-
25	101	114	110	146	130
35	126	143	137	181	162
50	153	174	167	291	197
70	196	225	216	281	254

95	238	275	264	341	311
120	276	321	308	396	362
150	319	372	356	456	419
185	364	427	409	521	480
240	430	507	485	615	569
300	497	587	561	709	659
400	597	689	656	852	795
500	-	789	749	982	920
630	-	905	855	1138	1070
800	-	1020	971	1265	1188
1000	-	1149	1079	1420	1337
Notas	<p>(1) Para secções $S \leq 16 \text{mm}^2$, admite-se que os condutores são de secção circular e para secções $S > 16 \text{mm}^2$, de secção sectorial (aplicável também a condutores de secção circular)</p> <p>Espaçamento não inferior ao diâmetro exterior do cabo monocondutor (D_e).</p>				

Anexo 7.4 Correntes admissíveis (em amperes) para condutores isolados com polietileno reticulado (XLPE) ou borracha etilo-propílica (EPR), para:

- Cobre
- Temperatura de funcionamento do condutor: 90 °C
- Temperatura ambiente: 30 °C

Secção nominal dos condutores (mm ²)	Cabos multipolares	Cabos unipolares			
	Três condutores carregados(1)	Sem afastamento		Com afastamento (2)	
		Três condutores carregados em esteira	Três condutores carregados em triângulo (trevo)	Três condutores carregados em esteira	
				Horizontal	Vertical
Método de referência	E	F	F	G	G
1	18	-	-	-	-
1.5	23	-	-	-	-
2.5	32	-	-	-	-
4	42	-	-	-	-
6	54	-	-	-	-
10	75	-	-	-	-
16	100	-	-	-	-
25	127	141	135	182	161
35	158	176	169	226	201
50	192	216	207	275	246
70	246	279	268	353	318
95	298	342	328	430	389

120	346	400	383	500	454
150	399	464	444	577	527
185	456	533	510	661	605
240	538	634	607	781	719
300	621	736	703	902	833
400	741	868	823	1085	1008
500	-	998	946	1253	1169
630	-	1151	1088	1454	1362
800	-	1275	1214	1581	1485
1000	-	1436	1349	1775	1671
Notas	<p>(1) Para secções $S \leq 16 \text{mm}^2$, admite-se que os condutores são de secção circular e para secções $S > 16 \text{mm}^2$, de secção sectorial (aplicável também a condutores de secção circular)</p> <p>(2) Espaçamento não inferior ao diâmetro exterior do cabo monocondutor (D_e).</p>				

ANEXO 7.5 - Uso de Condutores de alumínio e Barramentos:

As correntes máximas admissíveis consideradas para condutores de alumínio é mais baixa em comparação com condutores de cobre de secção idêntica. Todavia, condutores de alumínio de secções superiores (geralmente uma ou duas secções acima) podem ser usadas para obter a mesma capacidade dos condutores de cobre.

A ligação/transição entre condutores de cobre e condutores de alumínio deve ser feita de modo adequado e utilizando os acessórios recomendados pelos fabricantes.

Quando forem utilizados barramentos pré-fabricados nas colunas montantes, a espessura das barras não deve ser inferior a 5 mm². As correntes máximas admissíveis devem ser dimensionadas de acordo com as especificações técnicas do fabricante (A/mm²).

ANEXO 8**FACTORES DE CORRECÇÃO PARA CABOS ELÉCTRICOS**

ANEXO 8.1 – Factores de correcção dependendo da temperatura ambiente para canalizações instaladas ao ar.

Temperatura ambiente (°C)	Isolamento	
	PVC	PEX/EPR
30	1,00	1,00
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41

ANEXO 8.2 – Factores de correcção para agrupamento de cabos de diversos circuitos ou de vários cabos multicondutores, instalados ao ar, lado a lado em camada simples

Ref.	Disposição dos cabos	Factores de correcção												Tabela de correntes admissíveis em
		N.º de circuitos ou cabos multicondutores												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Encastrados ou embebidos em elementos da construção	1,00	0,80	0,70	0,65	0,6	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	1A, 1B 2A, 2B 3A, 3B
2	Nas paredes ou pavimento ou sobre calhas não perfuradas	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	O factor de correcção não diminui a partir de 9 cabos.			1A,1B
3	Nos tectos	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Em canalizações sobre caminhos de cabos horizontais ou verticais	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				O factor de correcção não diminui a partir de 9 cabos.			2A, 2B 3A, 3B
5	Sobre escadas (para cabos, consola, etc.)	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

ANEXO 9

DESIGNAÇÕES DE CONDUTORES E CABOS ISOLADOS SEGUNDO CENELEC HD361

Exemplo ⁽¹⁾				H	05	V		V			-F	3	G	2,5	
				Simbolo											
NORMALIZAÇÃO	Tipo	Nomenclatura harmonizada	H												
		Nomenclatura nacional reconhecida	A												
		Nomenclatura nacional não reconhecida	PT-N												
TENSÃO NOMINAL		< 100/100 (V)	00												
		≥ 100/100 ; < 300/300 (V)	01												
		300/300 (V)	03												
		300/500 (V)	05												
		450/750 (V)	07												
		0,6/1 (kV)	1												
CONSTITUINTES		Isolamento	Borracha etileno-propileno	B											
			Etileno Acetato de Vinilo	G											
			Borracha	R											
			Borracha de silicone	S											
			Policloreto de vinilo	V											
			Polietileno reticulado	X											
		Ecrã metálico ou armadura	Bainha lisa de alumínio extrudida ou soldada	A2											
			Condutor de alumínio concêntrico	A											
			Blindagem de alumínio	A7											
			Armadura em fita de aço, galvanizada ou não	Z4											
		Bainha	Etileno acetato de vinilo	G											
			Trança de fibra de vidro	J											
			Policloropreno	N											
			Borracha	R											
			Trança têxtil	T											

		Policloreto de vinilo	V						
CONSTRUÇÃO	Formato	Cabo Circular							
		Cabo plano - condutor separável - condutor não separável	H H2						
	Natureza	Cobre							
		Alumínio	-A						
	Flexibilidade	Condutor flexível, Classe 5	-F						
		Condutor flexível, Classe 6	-H						
		Condutor ou cabo flexível para instalações fixas	-K						
		Condutor circular rígido cableado	-R						
		Condutor sectorial rígido cableado	-S						
		Condutor circular rígido	-U						
		Condutor sectorial rígido	-W						
		Condutor de estanho	-Y						
	COMPOSIÇÃO ⁽²⁾	Número de condutores							
Sem condutor à terra (verde/amarelo)		X							
Com condutor à terra (verde/amarelo)		G							
Secções do condutor (mm ²)									
Identificação por coloração									
Identificação por algarismo		N							
<p>(1) Cabo harmonizado, para tensão isolada de 300/500 (V), com isolamento em policloreto de vinilo com condutores de cobre flexíveis de Classe 5, constituído por três condutores de 2.5mm², um dos quais é o condutor de protecção (H05VV-F3G2.5).</p> <p>(2) Quando as secções do condutor de neutro e o condutor de protecção são diferentes da secção do condutor de fase, a composição deve caracterizar essa alteração. Por exemplo, um cabo com condutores de fase com 35mm² e 16mm² de neutro e protecção, a composição deve ser representada por 3x35 -2G16.</p>									

ANEXO 10

PRANCHETA DE CONTAGEM E ARMÁRIO DE CONTADORES

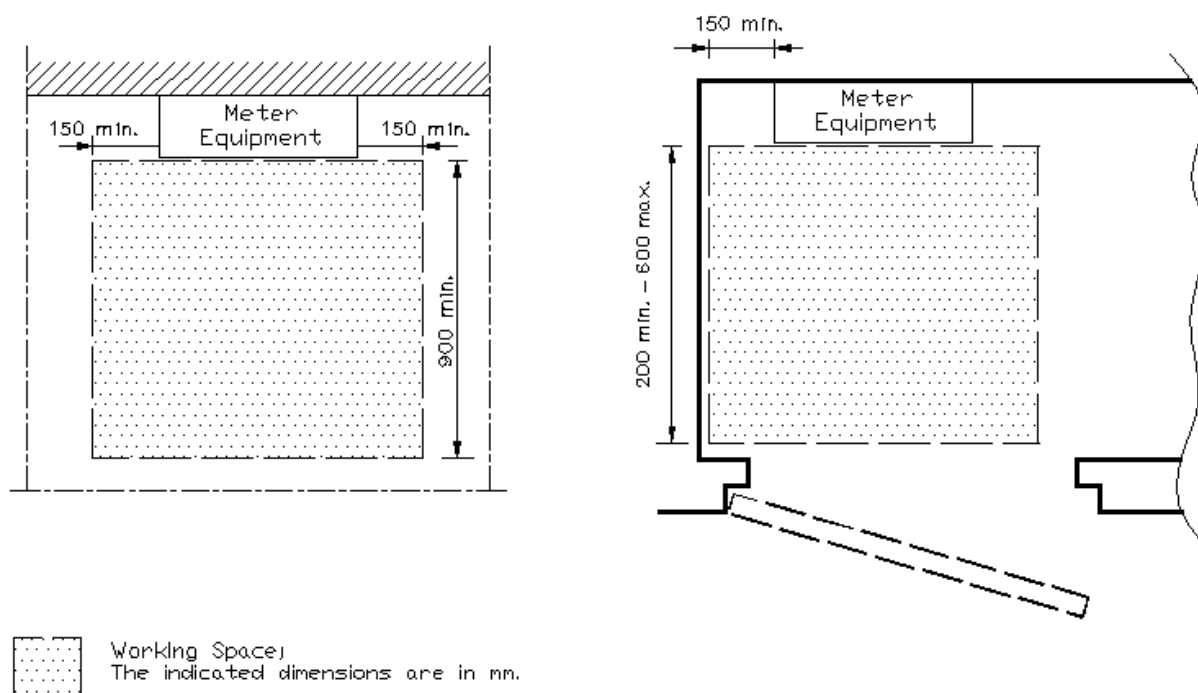
10.1 Ligação eléctrica

- De forma a reduzir os trabalhos de modificação necessários quando o cliente requer aumento de potência, todas as instalações com uma potência prevista de 69 kVA ou inferior devem seguir os requisitos do ponto 4.5 da presente N.CEM C14-100.
- De modo a facilitar a instalação e substituição de contadores, todos os condutores (i.e condutores nas entradas e saídas dos disjuntores e contadores de energia) devem passar pelo menos 150 mm através do painel de contagem.
- Actualmente, o contador para consumidores de pequena dimensão pode ter ligação directa entre a origem e o cliente. Os contadores ligados directamente serão instalados em ligação monofásica ou trifásica de 4 condutores com interruptor geral funcionando até 80 A, inclusive.
- Contadores com ligação indirecta em que a electricidade flui através de um transformador de intensidade são usados para potências mais elevadas, de modo a que esses contadores possam ser colocados no desalinhamento dos condutores activos. Serão usados para instalações de baixa tensão trifásicas 4 condutores com interruptor geral funcionando acima de 80A.
- Requer a aplicação de aperto adequado a todos os parafusos e não se permite a ligação de mais de um condutor a cada placa de terminal.
- O painel de contadores deve ser selado, portanto os parafusos devem ter um orifício para que a CEM possa aplicar um selo.

10.2 Disposição dos Equipamentos de Contagem

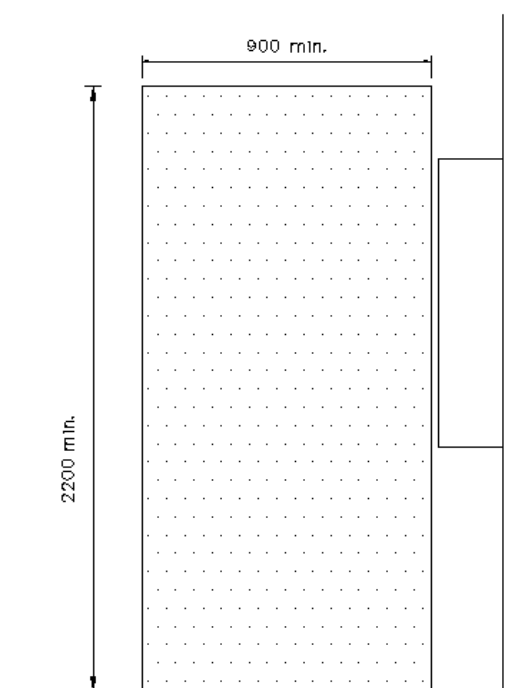
A seguir indicam-se as questões a considerar no que diz respeito à disposição da instalação de contagem:

- O contador deve ficar instalado em local seco e limpo, que não esteja exposto ao tempo, alterações extremas de temperatura ou danos mecânicos, etc, e que seja facilmente acessível para manutenção. Deve igualmente ficar localizado o mais próximo possível do ponto de alimentação da instalação de utilização..
- Os locais de instalação dos contadores deverão ser equipados com iluminação adequada.
- A sala e o equipamento de contagem (contadores, disjuntores limitadores e caixas de transformadores de intensidade) devem ser fácil e permanentemente acessíveis a partir das zonas comuns de circulação sem passar pelo interior das instalações de utilização do consumidor. O acesso comum à sala de contadores deverá possuir uma largura mínima de 0.6 m.
- As aberturas e caixas de cabos instaladas na laje entre os pisos das salas de contagem, deverão ser convenientemente seladas ou tapadas de modo a evitar acidentes de queda em altura.
- As dimensões mínimas das pranchetas de contadores devem estar de acordo com a norma NCEM C62-322.
- Deve ser reservado um espaço adequado para permitir o acesso às instalações de contagem e oferecer condições de segurança para acesso a leitura.
- A posição do equipamento de contagem deve estar desobstruída e deve haver suficiente espaço de trabalho em frente ao contador (como indicado na Figura 10.1 para requisitos dimensionais e outros detalhes).



(a)

(b)



(c)

Figura 10.1 – Contador instalado (a) em área geral; (b) em ducto eléctrico;
(c) Espaço de trabalho em vista lateral

Nota: Um ducto é um espaço fechado para acomodação dos tubos, com dimensões que não permitem o movimento de pessoas mas ao longo do qual passam os tubos instalados

- Deve ser fixada a cada posição do contador uma etiqueta de endereço legível e durável. A numeração deve ser simples, da esquerda para a direita, de cima para baixo em ordem ascendente (ver Figura 10.2).

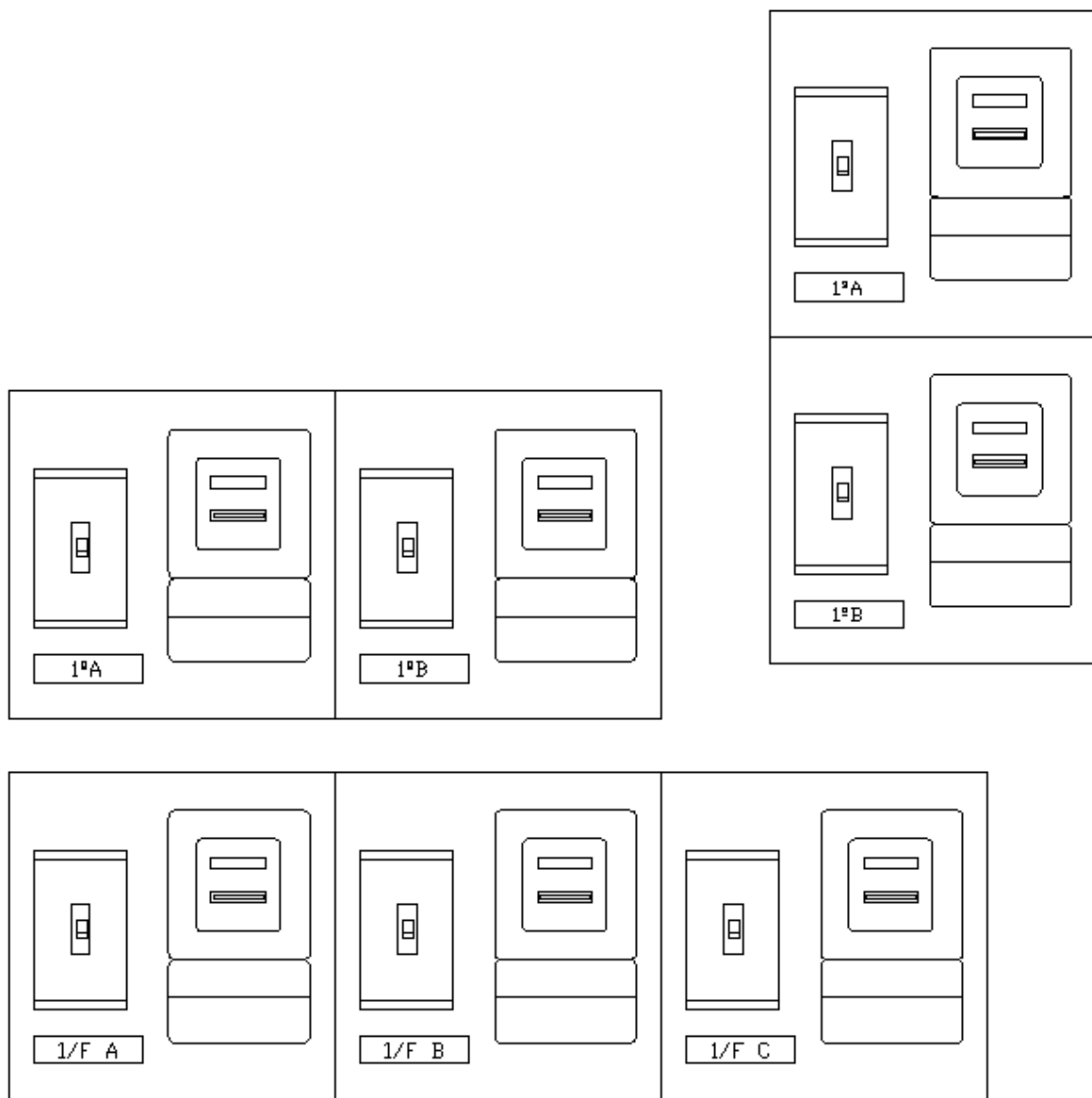


Figura 10.2 – Disposição típica de prancheta de contadores

- Deve ser prevista uma etiqueta legível e durável na terminação dos cabos adjacente ao equipamento de contagem, para identificar os cabos de acordo com a fonte e número de circuito (ver Figura 10.3).

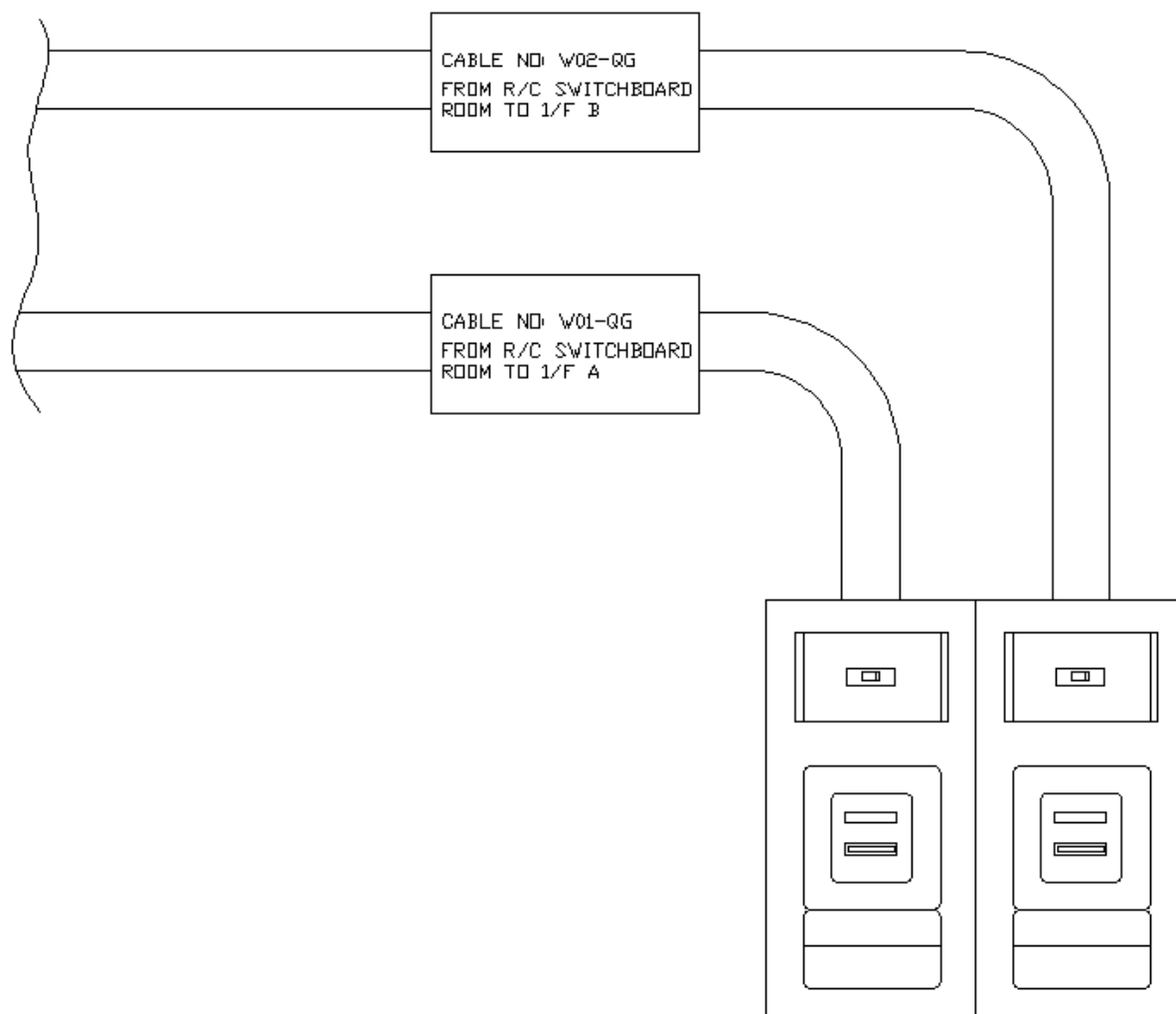


Figura 10.3 – Exemplo de etiqueta de identificação de cabo

- A aplicação de tiras ou mangas de identificação de cores apropriadas (por exemplo, branco com letras em preto/número) nas terminações é também aceitável. Além disso, se instalados cabos retardantes de chama ou componentes de baixa emissão de fumos e ausência de alógenos, os rótulos, fitas ou mangas devem corresponder ao material dos cabos.
- Etiquetas de identificação gravadas e de papel com folha rígida de plástico, amarrados ou fixados nos cabos são também aceitáveis (ver Figura 10.4).

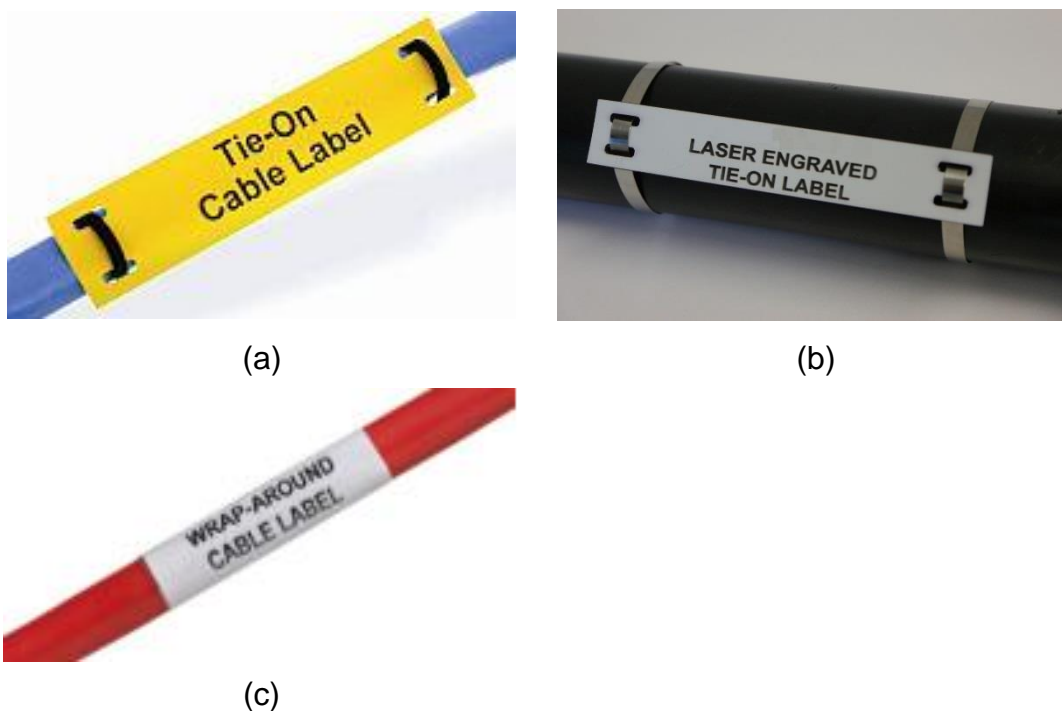


Figura 10.4 - (a) etiqueta de identificação de amarrar; (b) etiqueta de identificação gravada de amarrar; (c) etiqueta de identificação de envolver cabo

- Os contadores de energia devem ser instalados a jusante dos disjuntores de entrada nas seguintes situações :
 - a) Instalações eléctricas equipadas com contagem indirecta (transformadores de medida de intensidade)
 - b) Instalações eléctricas ligadas directamente á rede de distribuição da CEM (i.e., não existe equipamento de protecção instalado pelo consumidor ou faça parte da instalação colectiva do edifício a jusante da instalação eléctrica de utilização.
- Nos restantes casos, o contador de energia deverá ser ligado a montante dos

respectivos disjuntores limitadores (ou de entrada).

- O contador deve ficar instalado próximo do ponto de alimentação da instalação eléctrica ou do acesso normal.
- O visor do contador deverá ficar a uma altura não inferior a 1,0 m e não superior a 1,7 m do pavimento.
- Em zonas de alto risco de inundação onde não for possível a instalação dos contadores fora da zona do rés do chão, poderá considerar-se a instalação do equipamento de contagem (contadores, disjuntores e caixas de transformadores de medida de intensidade) em local elevado. Contudo, esta solução deverá ter a aprovação antecipada da CEM. Neste caso, para facilitar a leitura de energia o contador deverá ser instalado num painel de contagem.

ANEXO 11

Abaixo apresentam-se três tipos de métodos de alimentação como alternativa ao uso de portinholas para estabelecimentos comerciais de edifícios novos:

- a) Alimentação de estabelecimento comercial através de áreas comuns do edifício : os cabos de alimentação devem ser instalados numa área comum do edifício/caminho técnico (conforme definição por DSSCU). Por esse motivo, já deverá existir um caminho comum perto do estabelecimento comercial para colocar os cabos.

- b) Alimentação de estabelecimento comercial através de canalização fixada à fachada do edifício :
canalização VD110 embutida no betão para ser fixada à fachada do edifício durante a construção para passagem de cabos. .A caixa de transição de cabos permite a passagem de cabos e a sua ligação ao quadro de distribuição estabelecimento comercial loja .
No entanto, este método tem uma limitação, que é só poder ser usado em edifícios com altura do rés-do-chão não inferior a 4.2 m.

- c) Alimentação de estabelecimento comercial através de canalização embutida em frente de loja :
canalização VD110 embutida durante a construção para passagem de cabos. A caixa de transição de cabos permite a passagem de cabos e a sua ligação ao quadro de distribuição estabelecimento comercial loja .

ANEXO 12

Requisitos anti-inundação para instalações eléctricas

As instalações eléctricas devem obedecer aos seguintes requisitos anti-inundação, para minimizar os riscos de inundação e consequentes danos ao equipamento da rede e às instalações do edifício:

1. A altura para montagem da caixa de portinhola (caso exista) deve ser definida pontualmente de acordo com a localização do edifício. Em termos gerais, a altura mínima de montagem acima do nível de acabamento (AFL) deve ser de 1,5 m.
2. Instalações eléctricas tais como postos de transformação, quadro geral ou quadro de colunas, todos os elementos de instalações colectivas e pranchetas ou caixas de contagem **devem estar situadas acima do nível de elevação à prova de inundação definido pela DSSCU**, sem comprometer os requisitos operacionais e de segurança como definidos pela presente especificação CEM e os regulamentos em vigor, e a ser aprovado caso a caso.
3. Se o quadro geral ou de colunas estiverem localizados no piso térreo a uma altura de operação inacessível, o edifício tem de dispor de um aparelho de controlo remoto à prova de água instalado no piso térreo a uma altura acessível, junto da entrada principal do prédio ou do porteiro ou ainda do balcão/sala de segurança, para possibilitar o corte de energia em caso de emergência. O aparelho de controle remoto deverá ser instalado dentro de uma caixa transparente de modo a evitar contactos acidentais e equipado com a seguinte etiqueta: Botoneira de Emergência - Corte Geral de Energia.
4. Nos edifícios alimentados sem portinhola nem posto de transformação, se o nível de elevação definido no ponto 2 determinar a instalação do quadro geral ou do quadro de colunas acima do piso térreo, deverá ser previsto um aparelho de corte geral adicional (disjuntor) instalado junto da entrada principal do prédio. O quadro geral ou o quadro de colunas e os contadores deverão ser instalados dentro de um compartimento. O cabo de ligação entre o aparelho de corte adicional e o quadro geral ou de colunas é propriedade do cliente.
5. Se o aparelho de corte geral adicional mencionado no ponto 4 estiver localizado a uma altura de operação inacessível, o edifício tem de dispor de um aparelho de controlo remoto à prova de água tal como definido no ponto 3.
6. Deve existir iluminação de emergência alimentada por bateria ou gerador de emergência.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NCEM 1.62.002

Junho 2022

Caixas de Coluna

Índice

1	Campo de aplicação	3
2	Valores nominais	3
3	Características construtivas	3
3.1	Generalidades	3
3.2	Invólucro	3
3.3	Tipos de caixas.....	5
3.4	Equipamento eléctrico	6
3.5	Marcação.....	7
4	Acessibilidade	7

1 Campo de aplicação

Este documento aplica-se às caixas de coluna para instalações colectivas de edifícios, cuja finalidade é alimentar locais de uso residencial e comercial em que o fornecimento de energia eléctrica em baixa tensão é feito pela CEM.

É admissível que as caixas de coluna para remodelação de instalações antigas possam ter características construtivas diferentes das especificadas neste documento, desde que comprovada a impossibilidade prática de utilização destas últimas. De qualquer modo, as caixas de coluna a instalar terão de ser sujeitas à prévia aprovação da CEM.

2 Valores nominais

- Tensão nominal: 1 kV
- Número de fases (entradas e saídas): 3

3 Características construtivas

3.1 Generalidades

As caixas de coluna serão concebidas e construídas de forma a assegurar o seu funcionamento perfeito e as condições de segurança necessárias para uma utilização normal.

3.2 Invólucro

- Materiais

O invólucro das caixas de coluna deverá ser executado em chapa de metal, poliéster ou outro material adequado. O invólucro deve ser retardador de chama e permitir a sua utilização sob temperaturas entre os -5 °C e os +70 °C.

As caixas de coluna devem estar conformes os testes especificados na norma IEC 61439-2.

- Protecção da superfície

Quando executado em chapa de aço galvanizado, a espessura de galvanização não deve ser inferior a 20 µm. Deverão ser aplicadas numa placa cuidadosamente limpa e desengordurada, sucessivamente uma demão de primário rico em zinco (pó de zinco ou cromato de zinco), uma demão de *wash-primer* e uma demão de esmalte de acabamento (Transocean Marine Paint, Hammer-Tonefinish, cor 916-05, ou equivalente de outro fabricante, mas de cor análoga).

Quando executado em folhas de aço inoxidável, numa placa isenta de sujidade e gordura devem ser aplicadas uma demão de um primário adequado, e depois um acabamento de esmalte, como definido acima.

Em qualquer um dos casos, todos os parafusos, anilhas e porcas deverão ser de material inoxidável, ou protegidos por zincagem ou galvanização electrolítica com um mínimo de 12 µm de espessura antes da montagem. Após a montagem, todos os parafusos devem ser pintados com uma demão de acabamento.

Quando executado em liga de alumínio, a superfície deve ser protegida por anodização ou outro processo que garanta a protecção contra corrosão por um período não inferior a 10 anos.

- Aberturas para passagem das canalizações

Os rasgos circulares para passagem das canalizações devem ser pintados, imediatamente após a sua execução, com uma demão de primário do tipo usado na pintura da caixa de coluna, quando esta for em aço.

A passagem das canalizações será executada, quando em tubo, com ponteiras ou batentes, de acordo com a secção do tubo, e em material termoplástico. No caso de cabo multipolar, será executada usando buçins de diâmetro adequado.

- Grau de protecção

Para montagem no exterior, a caixa de coluna deve ter um grau de protecção não inferior a IP43 e IK07 tal como definido nas normas IEC 60529 e IEC 62262, respectivamente.

3.3 Tipos de caixas

Considera-se o seguinte tipo de caixa:

- Tipo CCL 500 (J-120A) – permite a execução de até quatro saídas trifásicas ou seis monofásicas.

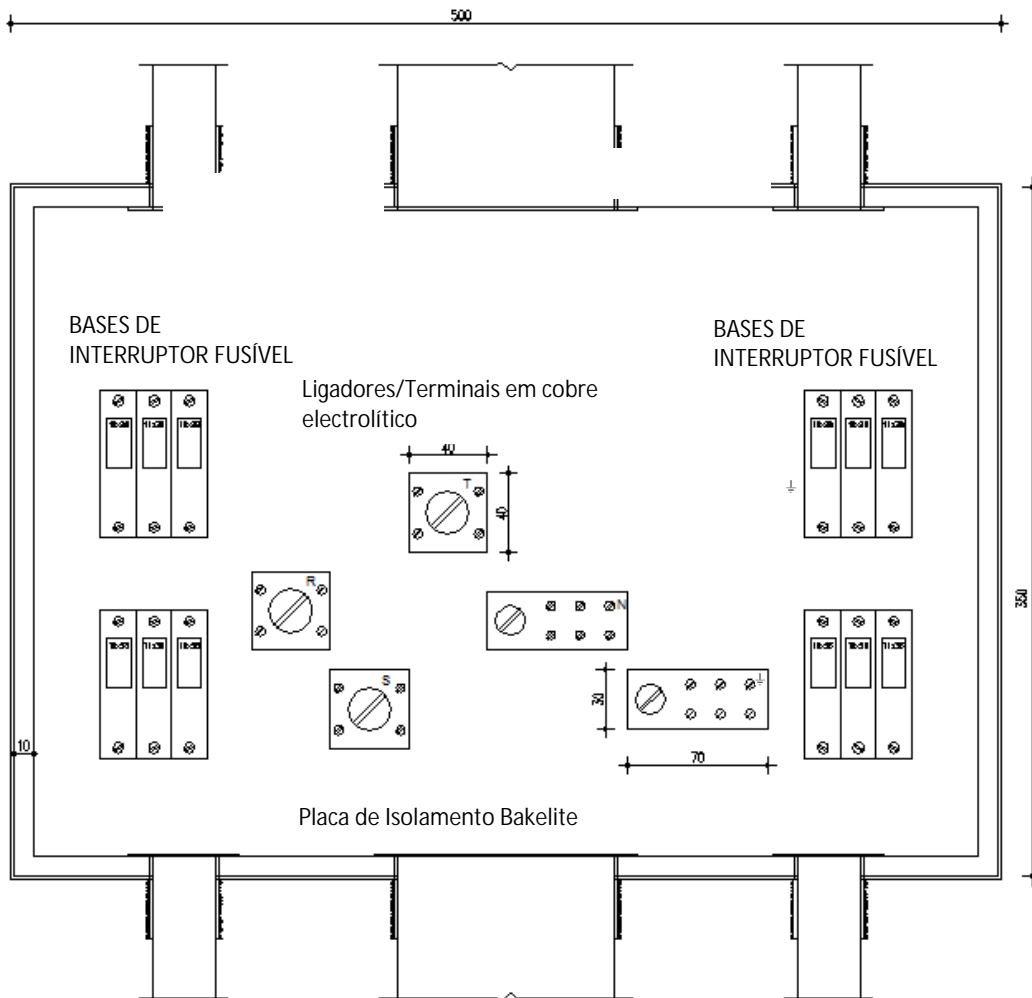


Figura 1 – Desenho típico de caixa de coluna tipo CCL 500

As caixas de coluna devem estar conforme as figuras acima mencionadas, considerando-se que as dimensões internas são entendidas como mínimas.

As portas, dobradiças e o sistema de fecho de selagem serão obrigatoriamente do tipo indicado nos desenhos.

3.4 Equipamento eléctrico

- Generalidades

As caixas de coluna são previstas para uma entrada e uma ou mais saídas de cabos eléctricos, permitindo a montagem dos ligadores necessários à função e dos corta-circuitos fusíveis dos condutores de fase, que consistem em corta-circuitos fusíveis com ou sem cartuchos fusíveis.

O condutor de protecção das caixas de coluna e das entradas deve ser alojado dentro da caixa de coluna de forma a que não seja possível tocar em peças sob tensão, mesmo em caso de se partirem ou desprenderem dos respectivos ligadores.

- Ligadores

Os ligadores para condutores de cobre devem ser de cobre estanhado.

Os ligadores para aperto dos condutores da coluna devem permitir a fixação destes por forma a que não seja necessária a sua interrupção e devem permitir a ligação de condutores de cobre até 35 mm² de secção. O aperto de cada condutor deverá ser independente.

Os ligadores devem ser suficientemente robustos para não se deformarem perante o aperto ou desaperto dos condutores e devem ser de tamanho adequado às secções nominais dos condutores a utilizar.

Quando os ligadores de fase e neutro não dispõem de uma base de montagem isolada, devem ser montados numa placa de material isolante que garanta isolamento em relação à massa e entre fases e também assegure a necessária resistência mecânica.

Os ligadores devem estar localizados de forma a permitir a facilidade de colocação e de aperto dos condutores.

Os ligadores de neutro devem ficar localizados abaixo e à direita dos ligadores de fase.

O ligador de massa (terra) deve ficar situado abaixo dos ligadores de neutro e estar electricamente ligado à massa das caixas de coluna.

- Corta-circuitos fusíveis

O corta-circuito fusível instalado na caixa de coluna deverá consistir de um interruptor de fusível de tipo cilíndrico aM (IEC 60269-1 e 2), com alto poder de corte e intensidade nominal adequada à protecção das canalizações de saídas.

3.5 Marcação

No interior da caixa de coluna, o ligador do neutro deve estar identificado com o símbolo N, e a protecção de massa (terra) com o símbolo \perp . Estas marcações não devem ser colocadas em parafusos, porcas, anilhas ou quaisquer outras peças amovíveis.

As marcações devem ser feitas de modo indelével, inequívoco e de fácil leitura.

A caixa de colunas deve ser fornecida com a seguinte etiqueta: “O ACESSO À CCL NÃO PODE SER BLOQUEADO”

4 Acessibilidade

As caixas de coluna deverão ser facilmente acessíveis ao pessoal da CEM e ser instaladas, em regra, entre 2 m e 2.8 m acima do pavimento e possuir na frente um espaço de trabalho mínimo de 0.90 m.

As CCL's devem ser instaladas embebidas ou à vista, firmemente fixadas nas paredes verticais da estrutura dos edifícios. O ângulo de abertura das dobradiças deverá ser de 90°.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NCEM 1.62.003

Junho 2022

Quadro de Colunas

Índice

1	Campo de aplicação	3
2	Valores nominais	3
3	Características construtivas	3
3.1	Generalidades.....	3
3.2	Localização.....	3
3.3	Constituição.....	4
3.4	Invólucro.....	5
3.5	Tipos de caixas.....	6
3.6	Equipamento eléctrico.....	8
3.7	Marcação.....	10

1 Campo de aplicação

Este documento aplica-se ao quadro de colunas de instalações colectivas de edifícios, cujo propósito é alimentar instalações residenciais e comerciais onde a electricidade em baixa tensão é fornecida pela CEM.

É admissível que o quadro de colunas para modificação de instalações antigas possa ter características construtivas diferentes das aqui especificadas, desde que a utilização do quadro de colunas seja impraticável. Em qualquer dos casos, o quadro de colunas deverá ser previamente submetido a aprovação da CEM.

2 Valores nominais

- Tensão nominal: 1 kV
- Número de fases: 3

Os valores das intensidades de corrente nominal são os seguintes:

32 A, 63 A, 100 A, 125 A, 250 A, 400 A, 630 A, 800 A, 1250 A, correspondendo à corrente nominal da caixa de corte geral.

3 Características construtivas

3.1 Generalidades

Em princípio, cada edifício deverá estar equipado com um quadro de colunas. Em casos devidamente justificados, este pressuposto pode ser dispensado, desde que haja uma indicação clara em cada quadro de colunas de que existem outros quadros de colunas.

3.2 Localização

O quadro de colunas deve ser instalado no interior do edifício, tanto quanto possível junto do seu acesso normal e das correspondentes portinholas, se estas existirem.

O quadro de colunas deve ser localizado numa zona em que, caso ocorra um acidente dentro do quadro, não fique de forma alguma obstruída a evacuação das pessoas ou à organização de socorros.

O quadro de colunas deve ser instalado em local adequado e de fácil acesso e de forma que os aparelhos nele montados fiquem, em relação ao pavimento, em posição facilmente acessível.

Para edifícios situados em zonas baixas de inundação (de acordo com definição do Governo da RAEM), a altura de instalação do quadro de colunas deve satisfazer os requisitos descritos no Anexo 12 da NCEM C14-100.

3.3 Constituição

O quadro de colunas deve ser constituído por várias caixas, adequadamente agrupadas, e que, dependendo dos aparelhos e outros componentes ali alojados, serão designadas por:

- Caixa de corte geral (CCG);
- Caixa de barramento (CBR);
- Coluna de protecção de saídas (CPS).

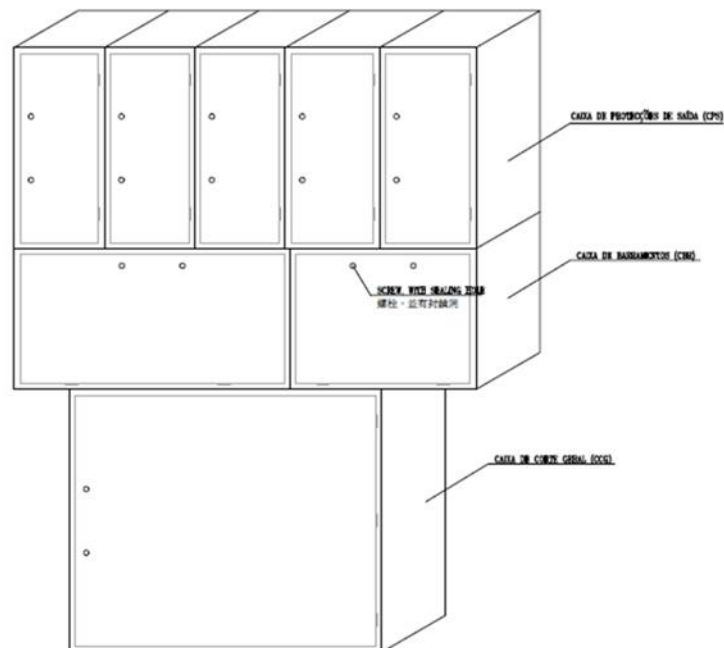


Figura 1 – Desenho típico do quadro de colunas

Do quadro de colunas deve fazer parte obrigatoriamente uma única caixa de corte geral.

3.4 Invólucro

- Materiais

O invólucro dos quadros de colunas deve ser feito de chapa metálica, poliéster ou outro material adequado. O invólucro deve ser retardante do fogo e deve poder ser usado sob temperaturas entre -5 °C e +70 °C.

Nota: Para além das medidas normais para resistir a intempéries e condições climatéricas de Macau, sugere-se a utilização de poliéster reforçado com fibra de vidro para evitar o aparecimento de ferrugem.

Os quadros de colunas devem estar conforme os testes especificados na norma IEC 61439-2.

- Protecção de superfície

Quando executado em placa de aço galvanizado, a espessura de galvanização não pode ser inferior a 20 µm. Serão aplicadas sucessivamente numa superfície cuidadosamente limpa e isenta de gordura, um primário rico em zinco (pó de zinco ou cromato de zinco), uma demão de *wash-primer* e um esmalte de acabamento (Transocean Marine Paint, Hammer-Tonefinish, cor 916-05, ou equivalente de outro fabricante, mas de cor análoga).

Quando executado em folhas de aço inoxidável, numa placa isenta de sujidade e gordura, devem ser aplicadas uma demão de um primário adequado, e depois um acabamento de esmalte, como definido acima.

Em qualquer um dos casos, todos os parafusos, anilhas e porcas deverão ser de material inoxidável, ou protegidos por zincagem ou galvanização electrolítica com um mínimo de 12 µm de espessura antes da montagem. Após a montagem, todos os parafusos devem ser pintados com uma demão de acabamento.

Quando executado em liga de alumínio, a superfície deve ser protegida por anodização ou outro processo que garanta a protecção contra corrosão por um período não inferior a 10 anos.

- Entradas e saídas das canalizações

Os quadros de colunas são previstos para a entrada e saída de uma ou mais canalizações.

As entradas e saídas deverão ficar em faces horizontais opostas, e estar equipadas com fixação e modo de vedação adequadas às canalizações a que se destinam. A passagem das canalizações quando em tubo, far-se-á usando boquilhas ou batentes, de acordo com a secção do tubo apropriada, e em material termoplástico. Tratando-se de cabo multipolar, realizar-se-á usando buçins de diâmetro adequado.

- Acessibilidade interior

As caixas dos quadros de colunas serão providas de uma porta, de acordo com os desenhos anexos. As portas devem possuir 2 parafusos internos de cabeça hexagonal com furos para instalação do dispositivo de selagem, segundo os mesmos desenhos, o mesmo se aplicando ao tipo de dobradiças ali indicados.

- Grau de protecção

Para montagem em áreas exteriores, o quadro de colunas deve ter um grau de protecção não inferior a IP43 e IK07 tal como definido em IEC 60529 e IEC 62262 respectivamente.

3.5 Tipos de caixas

- Caixa de corte geral (CCG)

A caixa de corte geral terá um interruptor tetrapolar, que deverá estar conforme o previsto na Secção 3.6.

Adoptam-se os seguintes tipos de caixas de corte geral:

- Tipo CCG 400,
- Tipo CCG 750.

- Caixa de barramento (CBR)

As caixas de barramento destinam-se a alojar os elementos necessários para a interligação da caixa de corte geral e da caixa de protecção das saídas ou da interligação de mais de uma porta à caixa de corte geral.

Adoptam-se os seguintes tipos de caixas de barramento:

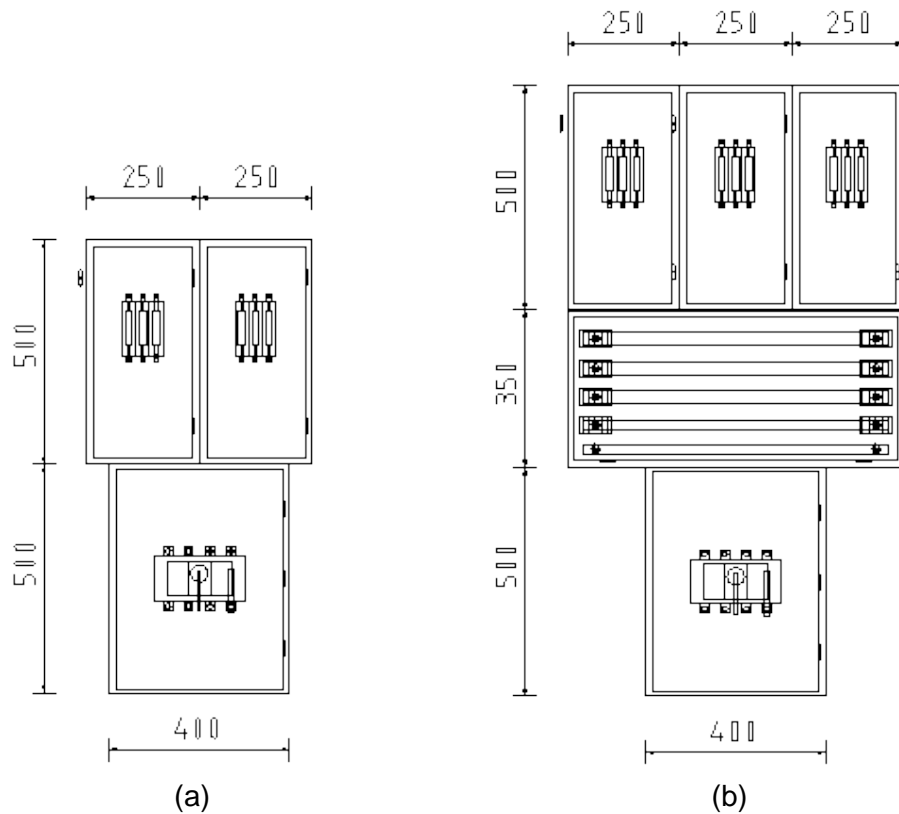
- Tipo CBR 750
- Tipo CBR 1000

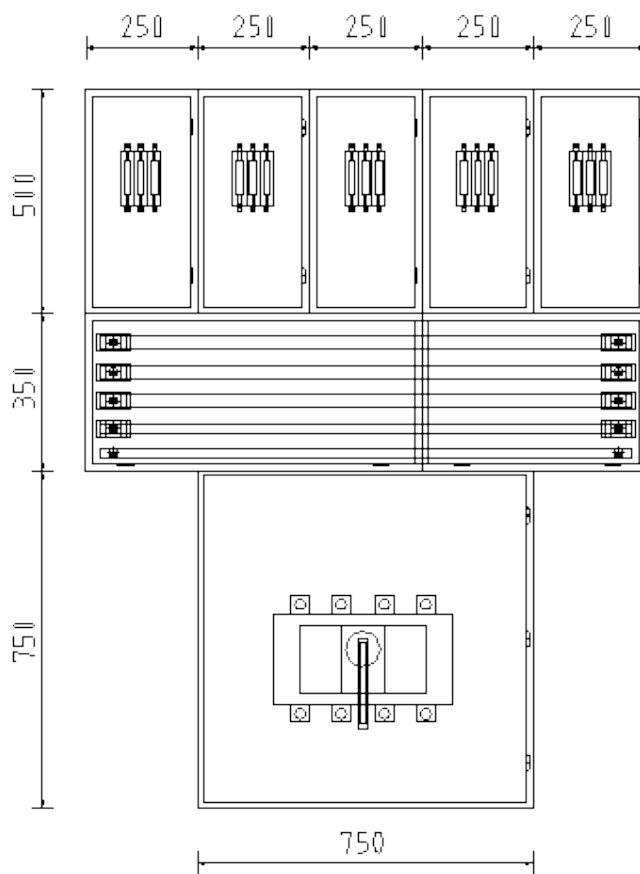
- Caixa de protecção de saídas (CPS).

A caixa de protecção de saídas pretende conter sistemas de protecção contra sobreintensidades, e que consistem em corta-circuitos fusíveis ou disjuntores conforme definido na Secção 3.6.

Adoptam-se os seguintes tipos de caixas de protecção de saídas:

- Tipo CPS 250





(c)

Figura 2 – Caixa de corte geral com (a) 2 saídas; (b) 3 saídas; (c) 5 saídas

3.6 Equipamento eléctrico

- Interruptor geral

O interruptor geral será tetrapolar, com corte visível ou plenamente aparente, de classe AC 22, cumprindo com o disposto em IEC 60947-3, sendo que a corrente nominal deve ser adequada à potência a alimentar.

- Ligadores

Os ligadores para condutores de cobre devem ser em cobre estanhados.

Os ligadores para condutores de alumínio devem ser de alumínio estanhado ou de uma liga que não dê origem ao aparecimento de fenómenos de corrosão electrolítica no contacto entre metais. Nestes ligadores, toda a zona de contacto deve estar recoberta com massa neutra de ponto de gota superior a 105 °C.

Os ligadores de transição alumínio-cobre devem ser do tipo bi-metálico ou de liga, que não dê origem ao aparecimento de fenómenos de corrosão electrolítica no contacto entre metais. Também nestes ligadores, toda a zona de contacto deve estar recoberta com massa neutra de ponto de gota superior a 105 °C.

Os ligadores devem ser suficientemente robustos para não deformarem ao apertar ou desapertar os condutores e devem ser de dimensão adequada à secção nominal dos condutores a utilizar.

Os ligadores devem ficar colocados de forma a que a colocação dos condutores e seu aperto seja fácil.

Os ligadores de neutro devem ficar localizados à esquerda do corta-circuitos fusível da coluna ou entrada a que correspondem.

O ligador de massa (terra) deve ser colocado abaixo dos ligadores de neutro e ficar electricamente ligados à massa do quadro de colunas.

- Corta-circuitos fusíveis

O dispositivo de corte a ser instalado na caixa de protecção de saídas deve consistir em bases unipolares ou tripolares e fusíveis cilíndricos de tamanho 00, 0 ou 1 (IEC 60269-2), com alto poder de corte e intensidade nominal adequada à protecção das canalizações de saída.

Nas caixas de protecção de saídas, no caso de após inserção dos fusíveis a distância entre as partes activas com polaridade diferente for inferior a 30 mm, deve ser utilizado um separador isolante fixo de dimensão adequada para evitar potencial contacto entre essas peças.

Esses separadores devem prolongar-se de forma a separar igualmente os ligadores dos fusíveis entre si.

- Condutores de protecção

O condutor geral de protecção e os condutores de protecção de saída devem ficar alojados dentro do quadro de colunas de tal forma que as peças em tensão não se toquem, ainda que os respectivos ligadores se partam ou desprendam.

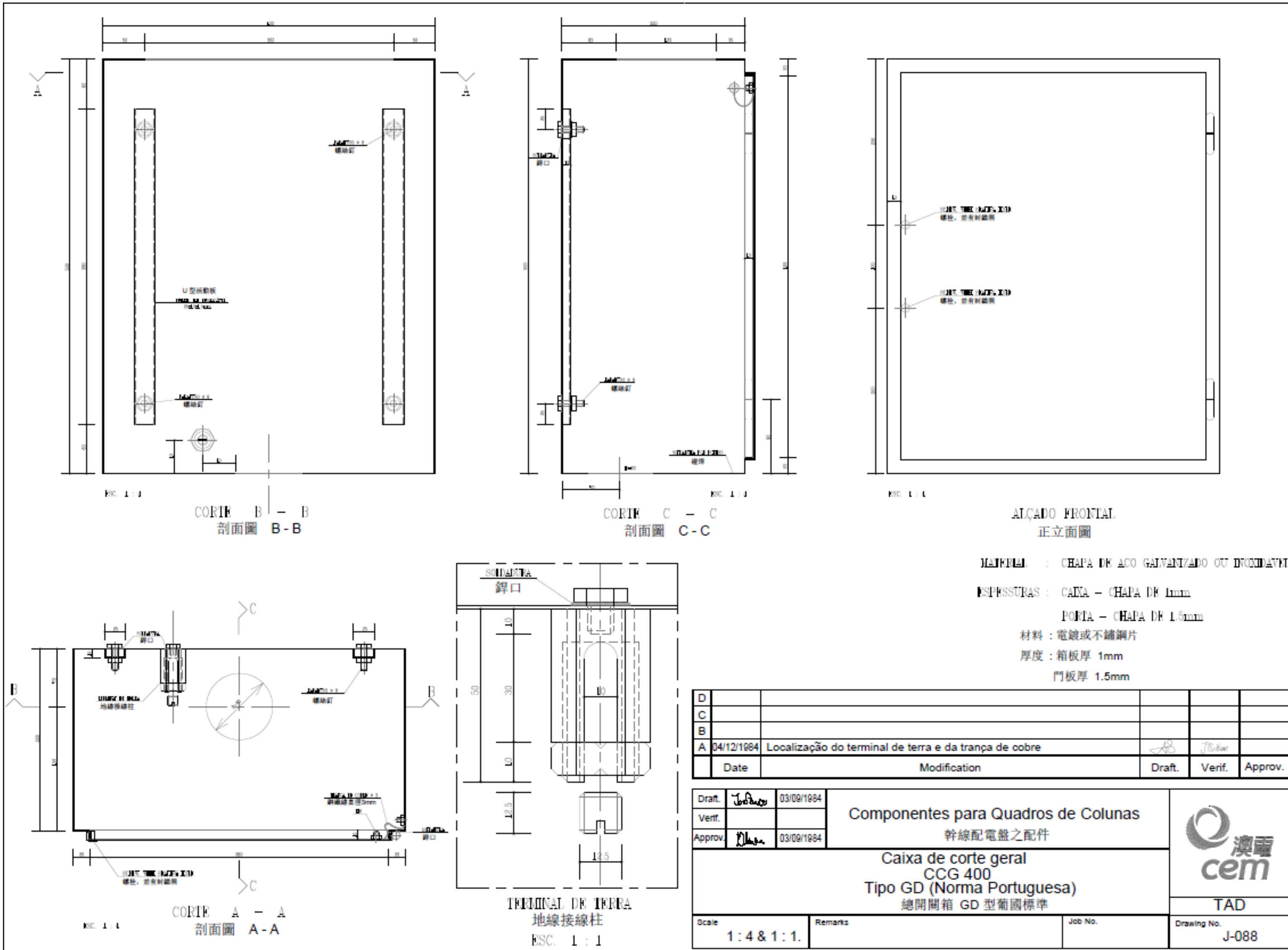
3.7 Marcação

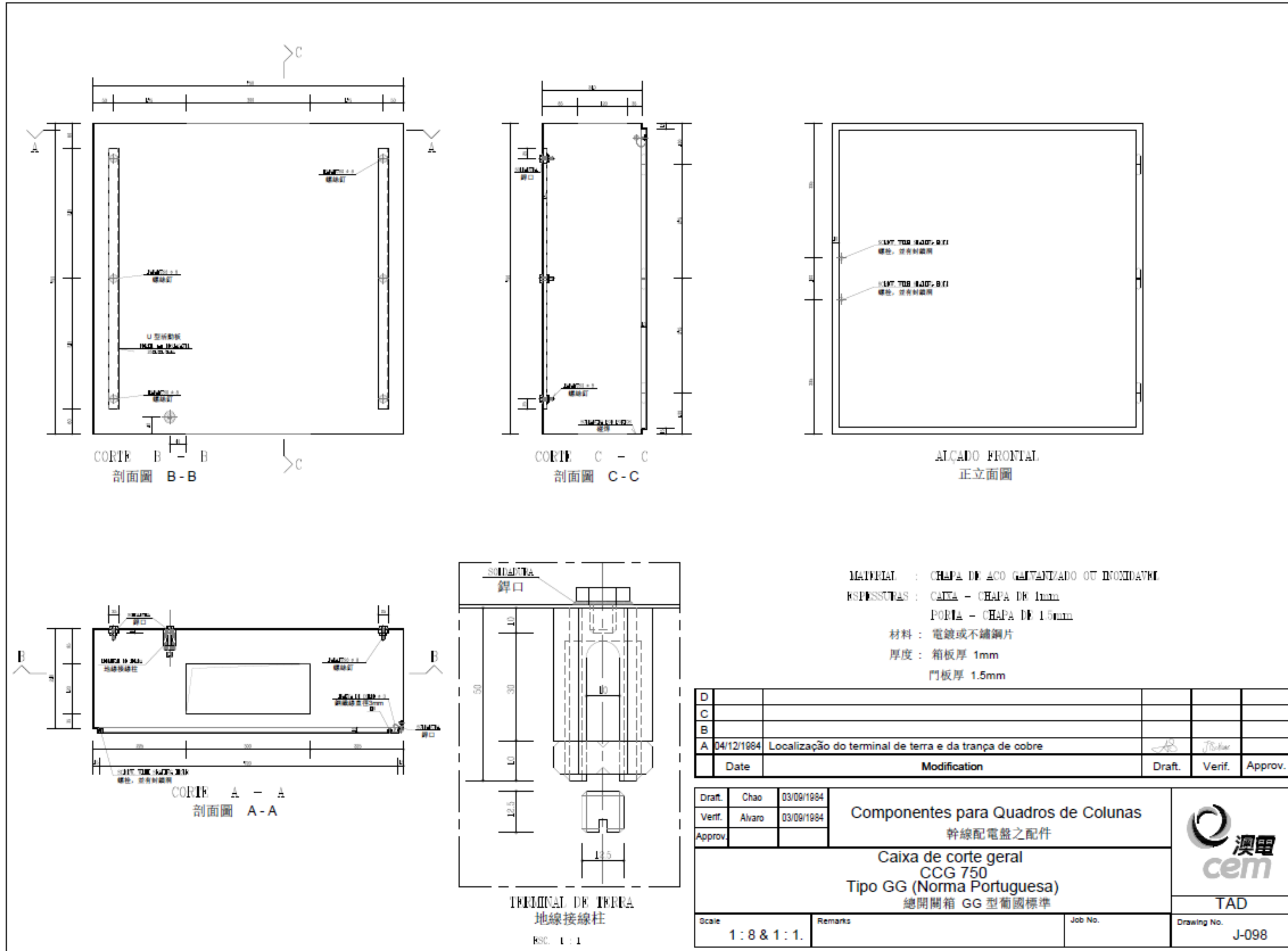
No interior dos invólucros dos quadros de colunas, o ligador do neutro deve ser identificado pelo símbolo N e o ligador de protecção de massa (terra) pelo símbolo $\frac{\perp}{\equiv}$. Estas marcações não devem ser apostas em parafusos, porcas, anilhas ou outras peças amovíveis.

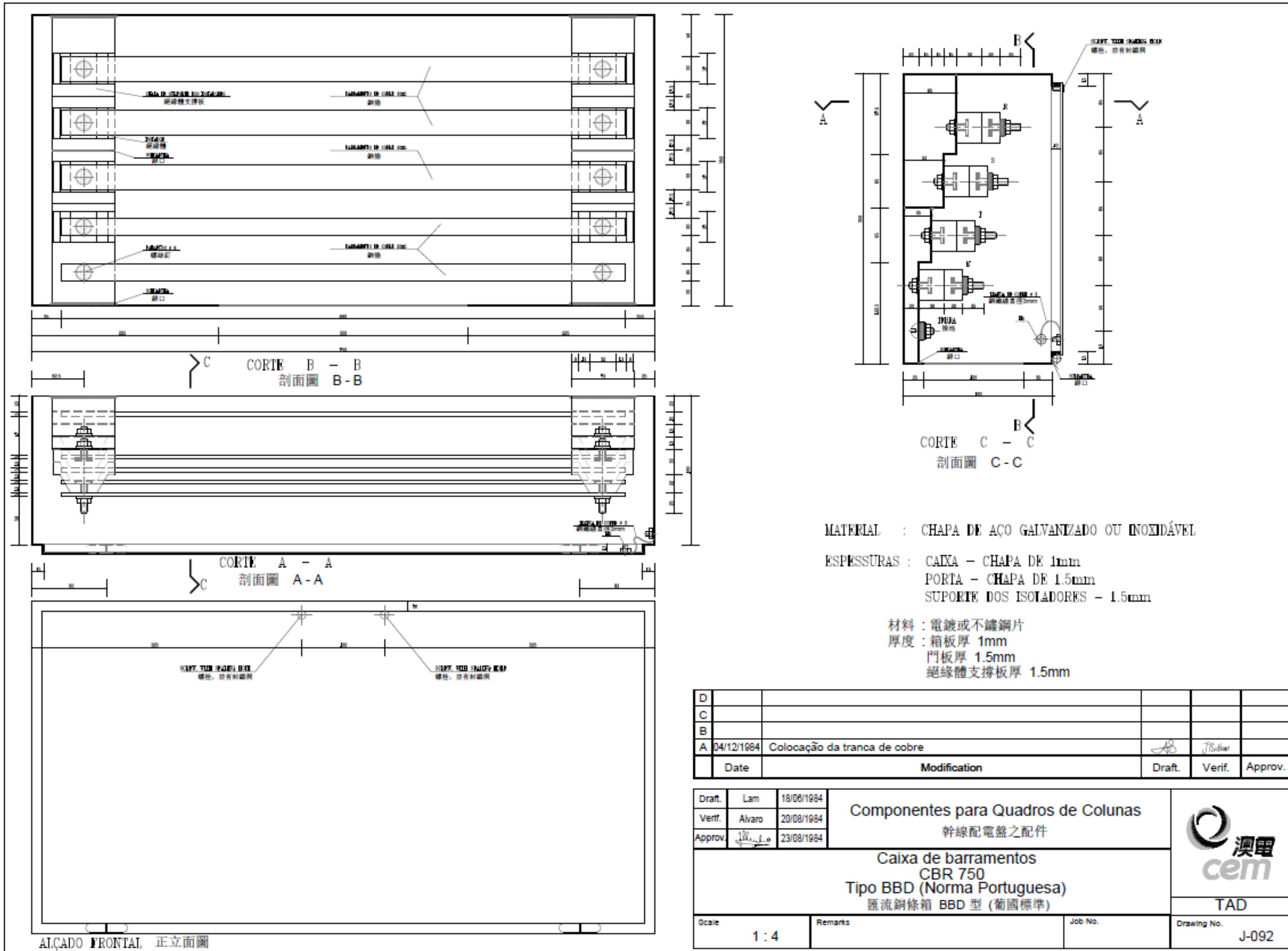
As marcações devem ser feitas de forma indelével, inequívoca e bem legível.

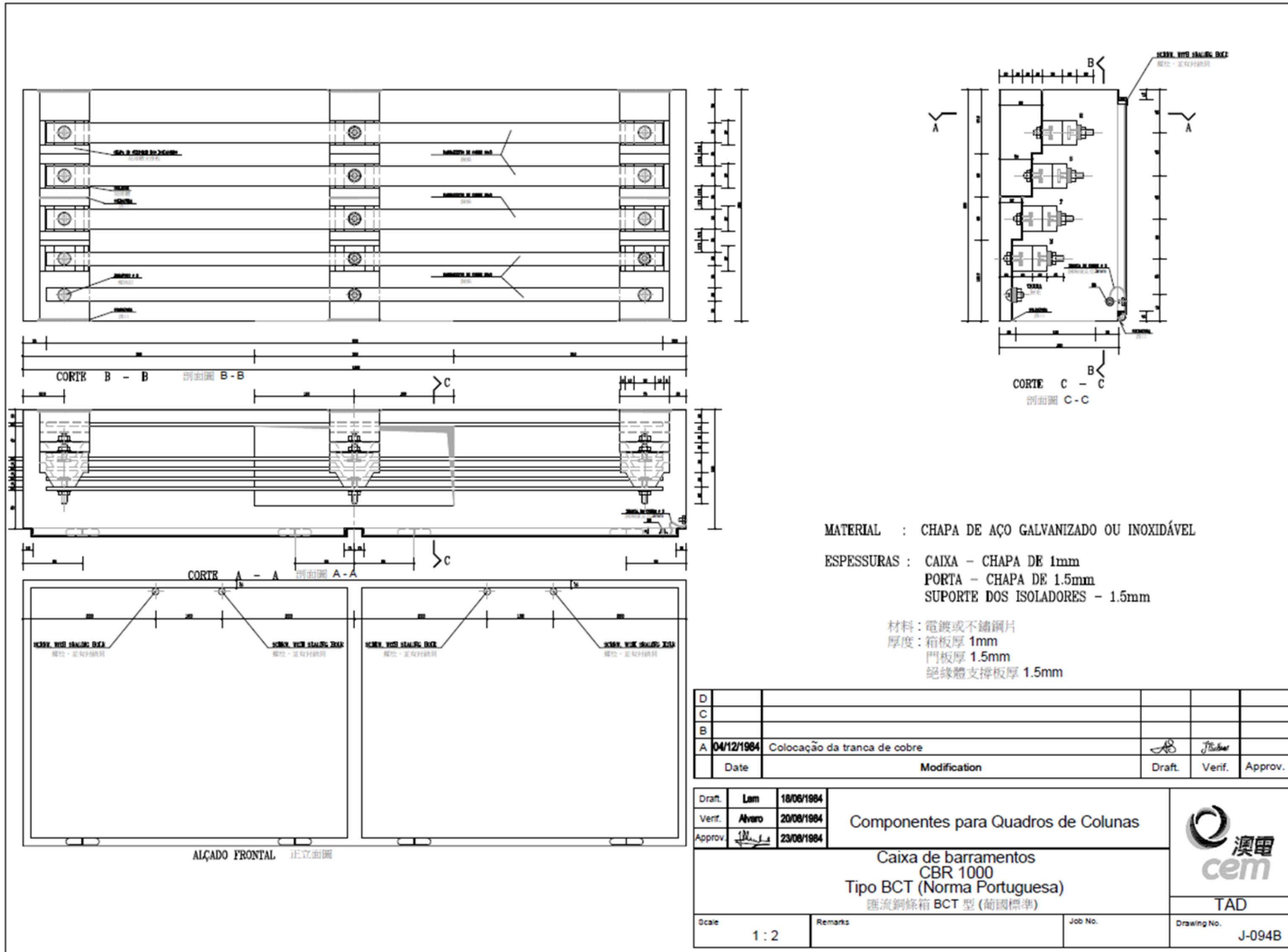
Os Quadros de Colunas deverão ser equipados com a etiqueta seguinte:

「有電危險 - Danger Electricity - Perigo Electricidade」.











ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NCEM C62-315

Junho 2022

Caixa para Transformador de Intensidade

Índice

1.	Campo de aplicação	3
2.	Valores nominais	3
3.	Condições de estabelecimento	3
4.	Características construtivas.....	3
4.1	Generalidades.....	3
4.2	Tipos de caixas.....	3
4.3	Constituição	4
4.4	Invólucro	4
	Caixas para Transformador de Intensidade.....	6
	Tipo CTI 252	8
	Tipo CTI 302	12
	Tipo CTI 352	16
	Exemplos de instalação	20

1. Campo de aplicação

Este documento fixa as características a que devem obedecer as caixas para instalação de transformadores de intensidade destinados à contagem de energia eléctrica em baixa tensão onde o fornecimento de electricidade é feito pela CEM.

Estas caixas são aqui referidas abreviadamente por "CTI".

2. Valores nominais

- Tensão nominal: 1 kV
- Número de fases: 3

Os valores das intensidades nominais são:

200 A, 400 A, 600 A,

correspondentes às intensidades nominais máximas dos transformadores que podem ser instalados.

3. Condições de estabelecimento

As CTI's devem instalar-se junto aos quadros de entrada das instalações de utilização, de modo a que fiquem numa posição facilmente acessível em relação ao pavimento.

Os desenhos anexos dão indicações da disposição das CTI's. Estes exemplos não são limitativos em relação ao número de canalizações de saída.

4. Características construtivas

4.1 Generalidades

As caixas serão concebidas e construídas de forma a assegurar, em condições normais de utilização, o correcto funcionamento do equipamento instalado no seu interior e as necessárias condições de segurança.

4.2 Tipos de caixas

Para o propósito deste documento, consideram-se os seguintes tipos de caixas:

- Tipo CTI 252 – Caixa para transformador de intensidade, $I_n \leq 200A$, em que a ligação de entrada e a de saída são compostas por condutores ou cabos isolados;

- Tipo CTI 302 – Caixa para transformador de intensidade, $I_n \leq 400A$, em que a ligação de entrada e a de saída são compostas por condutores ou cabos isolados;
- Tipo CTI 352 – Caixa para transformador de intensidade, $I_n \leq 600A$, em que a ligação de entrada e a de saída são compostas por condutores ou cabos isolados;

As caixas deverão estar conforme o indicado nos desenhos anexos, considerando-se que as dimensões apresentadas se entendem como mínimas.

A porta, as dobradiças e o sistema de fecho de selagem devem ser do tipo indicado nas figuras anexas.

Tipo de Caixa	Invólucro		
	Largura	Altura	Profundidade
CTI 252	250	500	190
CTI 302	300	500	190
CTI 352	350	500	190

4.3 Constituição

As CTI's compõem-se de duas peças distintas:

- Invólucro, com o propósito de assegurar a protecção do equipamento instalado no seu interior;
- Placa de instalação equipada com o equipamento necessário para a instalação de transformadores de corrente, e que se fixa ao invólucro de forma amovível.

4.4 Invólucro

- Materiais

O invólucro das caixas deve ser construído em chapa metálica, poliéster ou outro material adequado. No caso de ser chapa de aço exige-se uma espessura mínima de 1,5 mm e espessura de galvanização não inferior a 20 μm .

- Protecção contra corrosão

O invólucro deve estar protegido contra corrosão cumprindo com o seguinte:

- Serão aplicadas sucessivamente numa superfície cuidadosamente limpa e isenta

de gordura, um primário rico em zinco (pó de zinco ou cromato de zinco), uma demão de *wash-primer* e um esmalte de acabamento (Transocean Marine Paint, Hammer-Tonefinish, cor 916-05, ou equivalente de outro fabricante, mas de cor análoga).

Os parafusos, anilhas e porcas deverão ser de material inoxidável, ou protegidos por zincagem ou passivação.

- Aberturas para passagem das canalizações

Os rasgos para passagem das canalizações devem ser pintados, imediatamente após a sua execução, com uma demão de primário do tipo usado na pintura da caixa.

A passagem das canalizações será executada:

- a) Quando em tubo, com ponteiras ou batentes de acordo com a secção do tubo, e em material termoplástico.
- b) No caso de cabo multipolar, será executada usando bucins de diâmetro adequado.
- c) Para cabos unipolares, utilizando bucins de diâmetro adequado aplicados em placa de baquelite, fixada por um sistema apropriado à respectiva CTI;
- d) Se forem em barra de cobre a partir da CPS, a placa de baquelite é utilizada como suporte de barramento e com abertura para a passagem de condutores do neutro e de protecção, fixados por dispositivo adequado à respectiva CPS.

- Placa de montagem

A placa de montagem deve ter o formato e dimensões indicadas nos desenhos anexos, sendo construída em baquelite com uma espessura mínima de 5 mm.

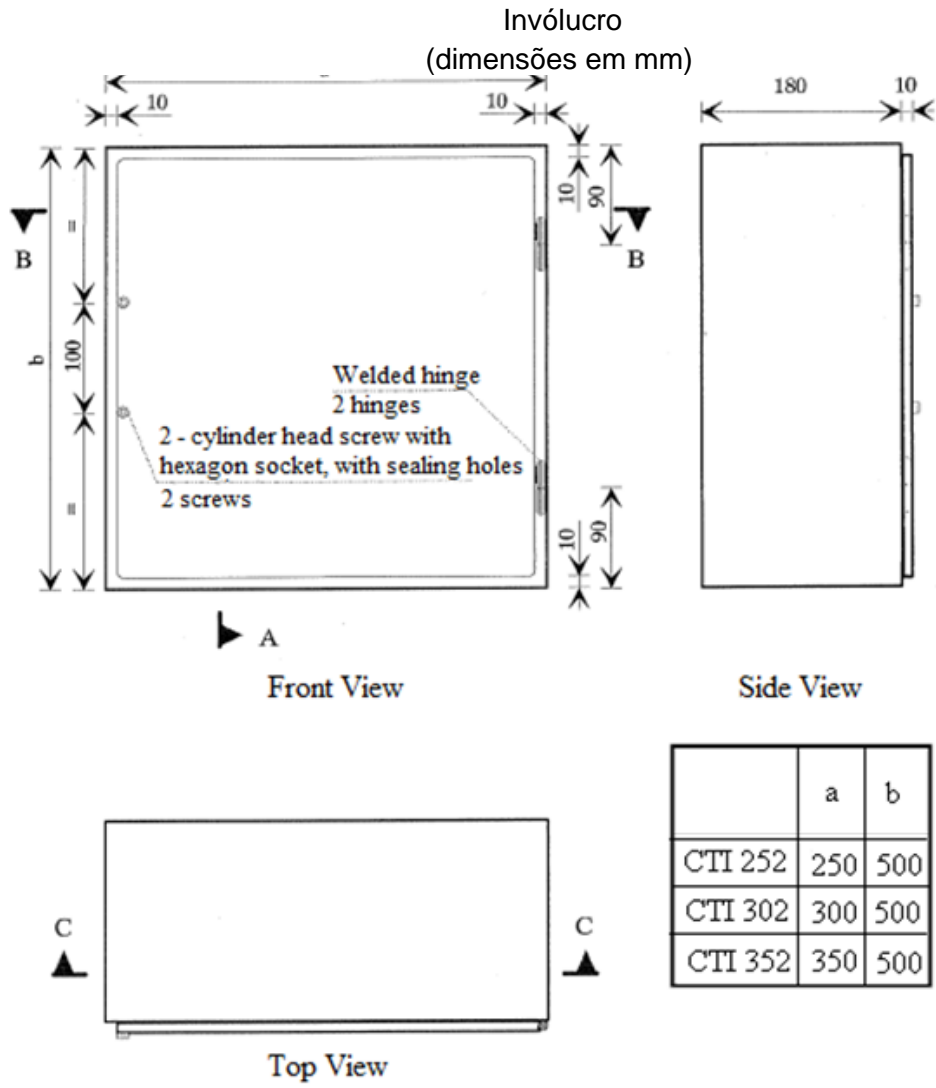
- Caixa

A caixa necessária para instalação dos transformadores de intensidade deve ser conforme ao indicado nos desenhos anexo.

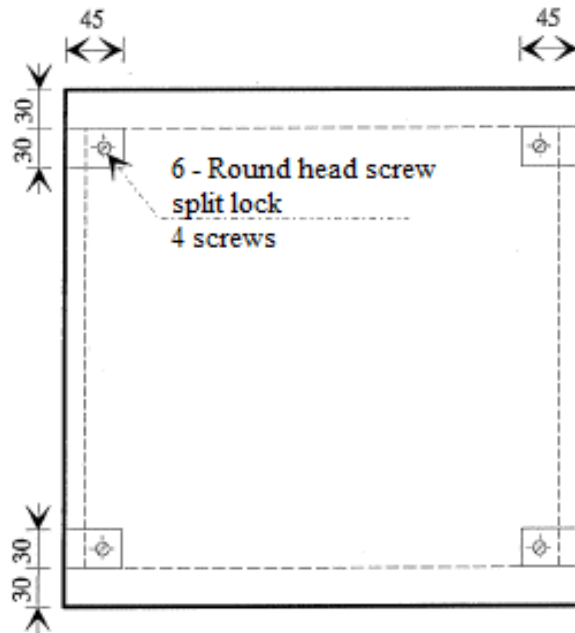
- Equipamento eléctrico

As CTI's destinam-se a alojar os transformadores de medida a fornecer pela CEM, nomeadamente os transformadores de intensidade de baixa tensão, para utilização com contadores de energia eléctrica.

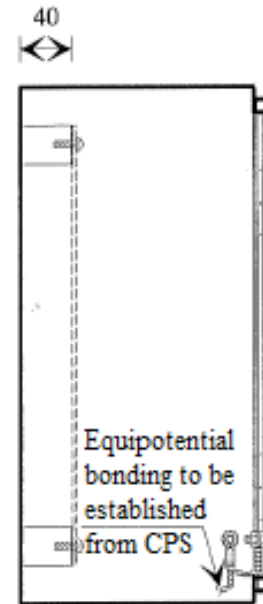
Caixas para Transformador de Intensidade



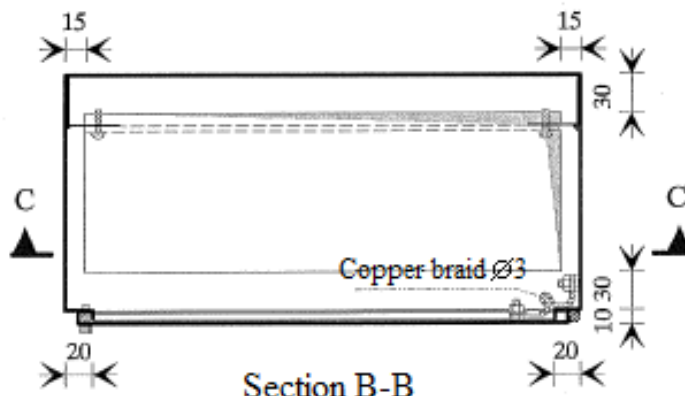
Invólucro
(dimensões em mm)



Section C-C



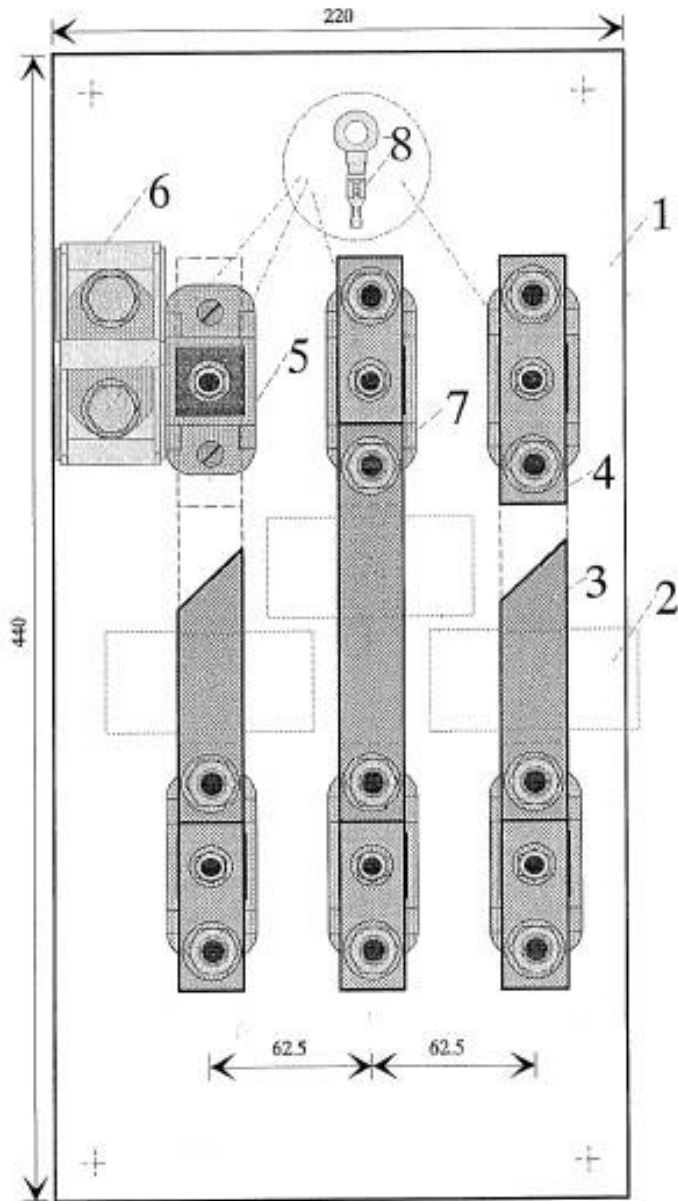
Section A-A



Section B-B

Tipo CTI 252

Apresentação
(dimensões em mm)



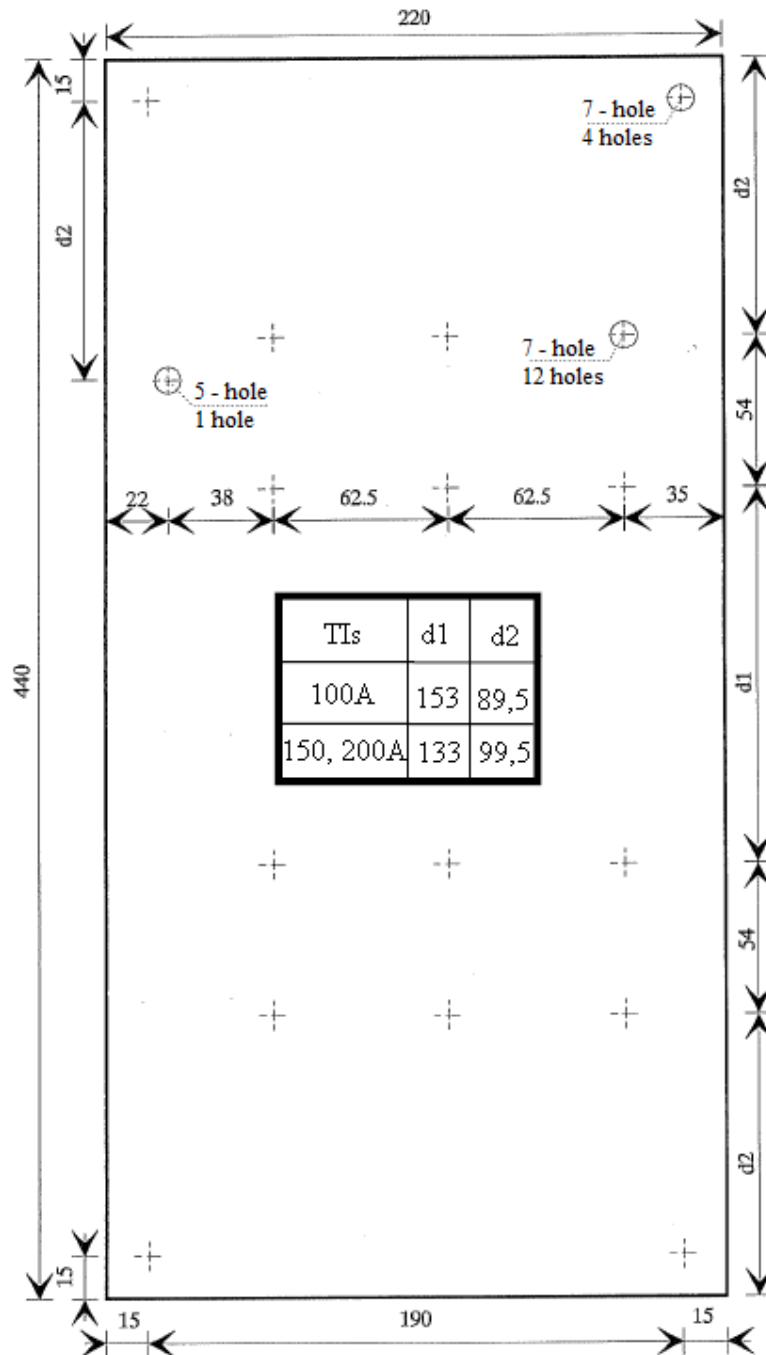
Tipo CTI 252

Características

Quant.	Pos.	Designação	Características	Observações
1	1	Placa de montagem	Baquelite com 5 mm espessura	
3	2	Transformador de intensidade	100/5 A 150/5 A 200/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	3	Barra primária de TI	Cu 25x5	Estanhada
3	4	Barra de ligação de TI	Cu 25x5	Estanhada
3	5	Isolador de baixa tensão	Isolador de porcelana	"MEM – 10BM"
1	6	Terminal de ligação do neutro	Terminal isolado	"IZUMI – BA811S"
12	7	Parafuso de cabeça sextavada M10x30 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Zincado e passivado
4	8	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação dos condutores de tensão da contagem de energia

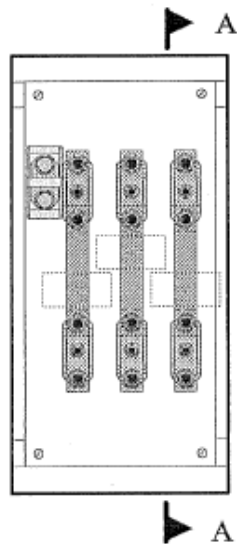
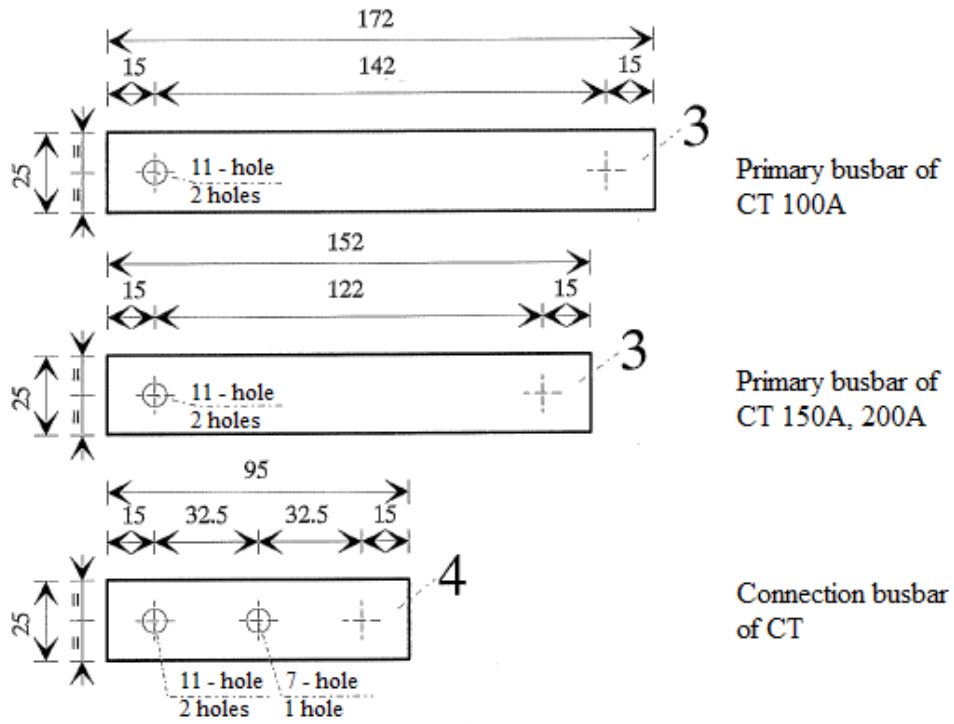
Tipo CTI 252

Placa de montagem
(dimensões em mm)

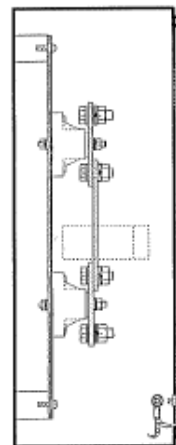


Tipo CTI 252

Detalhe
(dimensões em mm)



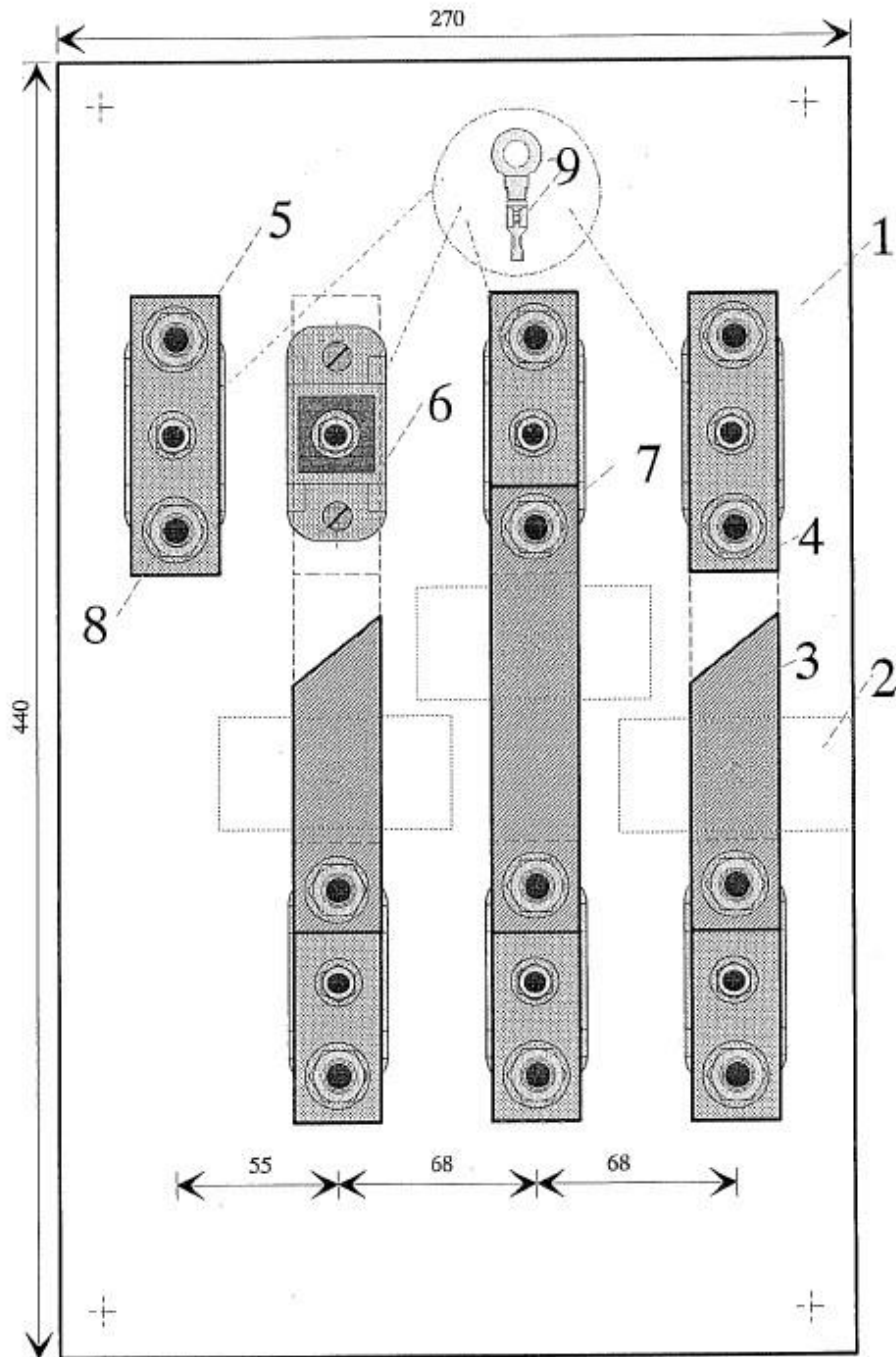
Interior View



Section A-A

Tipo CTI 302

Apresentação
(dimensões em mm)



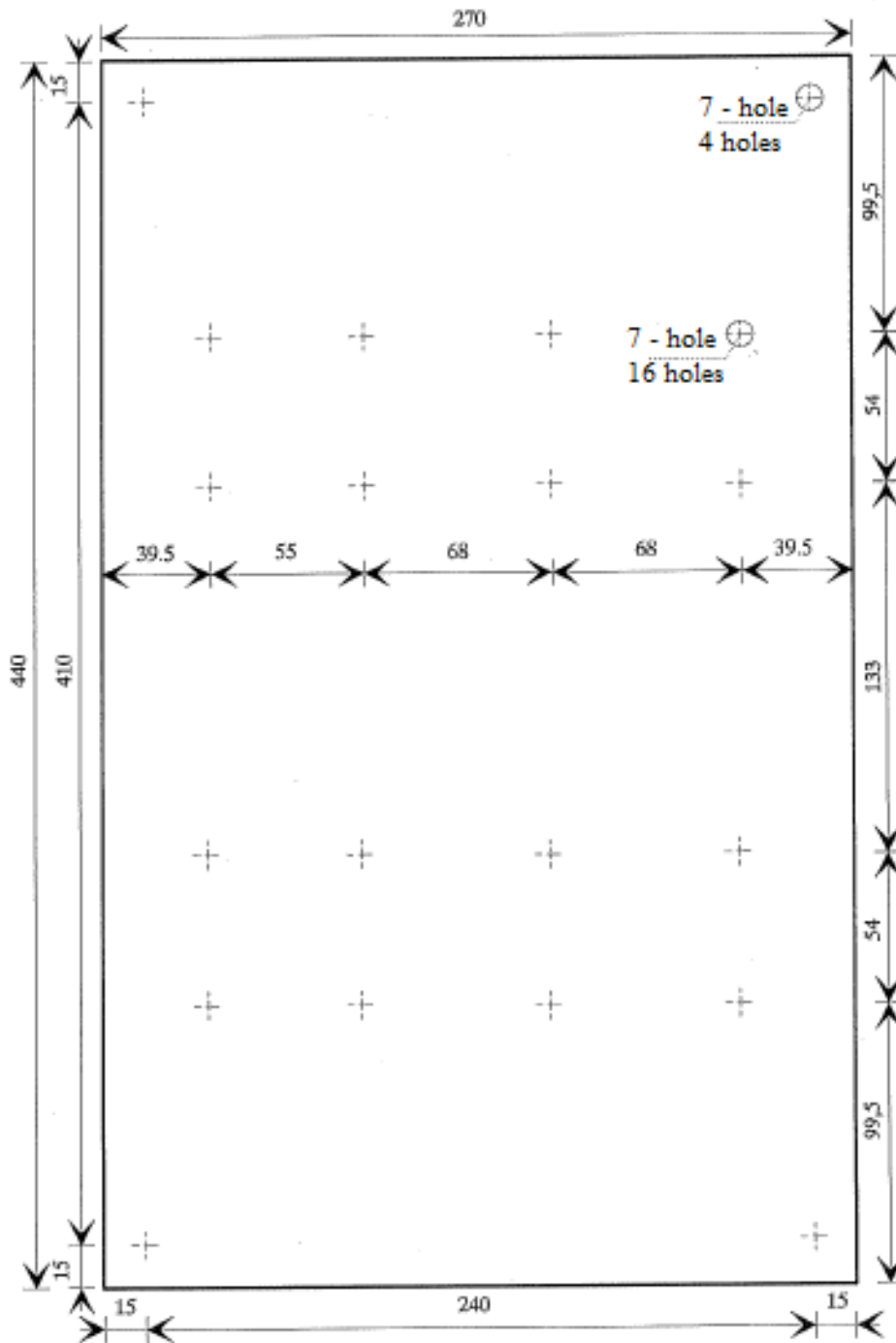
Tipo CTI 302

Características

Quant.	Pos.	Designação	Características	Observação
1	1	Placa de montagem	Baquelite com 5 mm espessura	
3	2	Transformador de intensidade	300/5 A 400/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	3	Barra primária de TI	Cu 30x10	Estanhado
3	4	Barra de ligação de TI	Cu 30x10	Estanhado
1	5	Terminal de ligação de	Cu 30x5	Estanhado
4	6	Isolador de baixa tensão	Isolador de porcelana	“MEM – 10BM”
9	7	Parafuso de cabeça sextavada M10x40 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Zincado e passivado
2	8	Parafuso de cabeça sextavada M10x30 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Zincado e passivado
4	9	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação dos condutores de tensão da contagem de energia

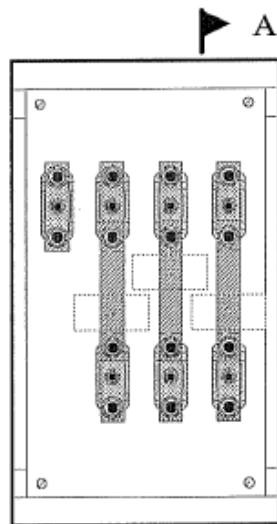
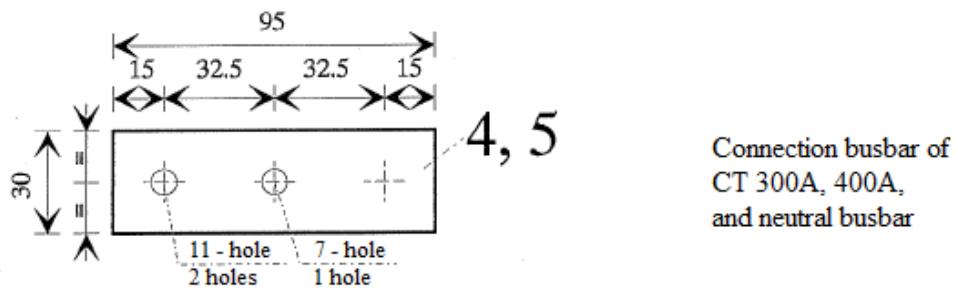
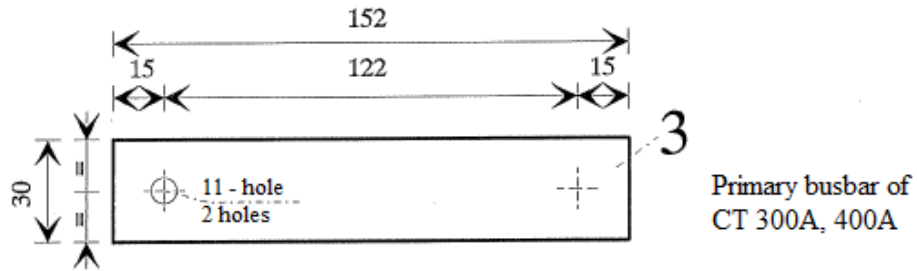
Tipo CTI 302

Placa de montagem
(dimensões em mm)

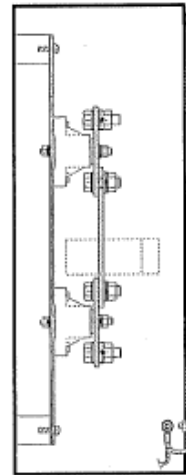


Tipo CTI 302

Detalhe
(dimensões em mm)



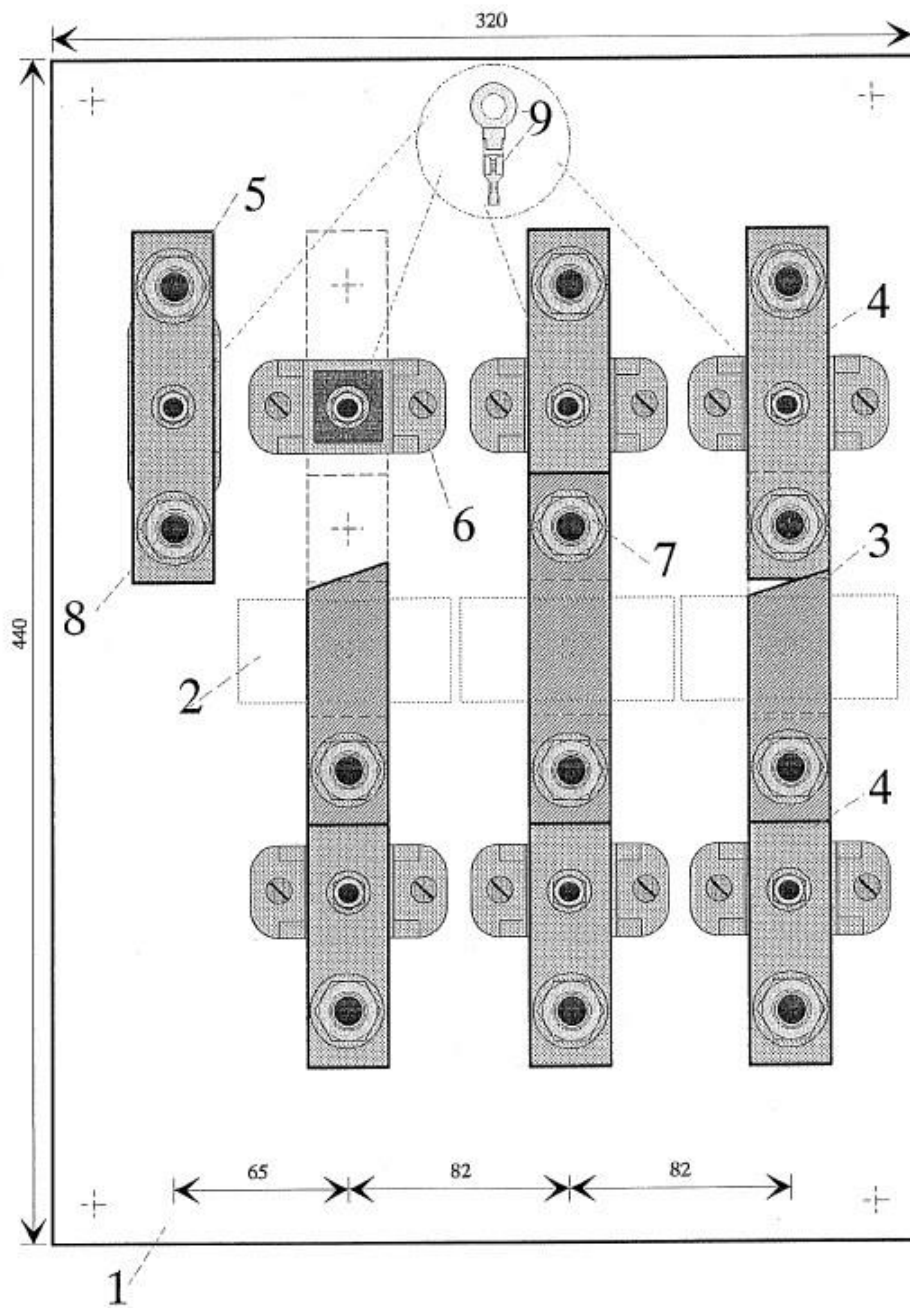
Interior View



Section A-A

Tipo CTI 352

Apresentação
(dimensões em mm)



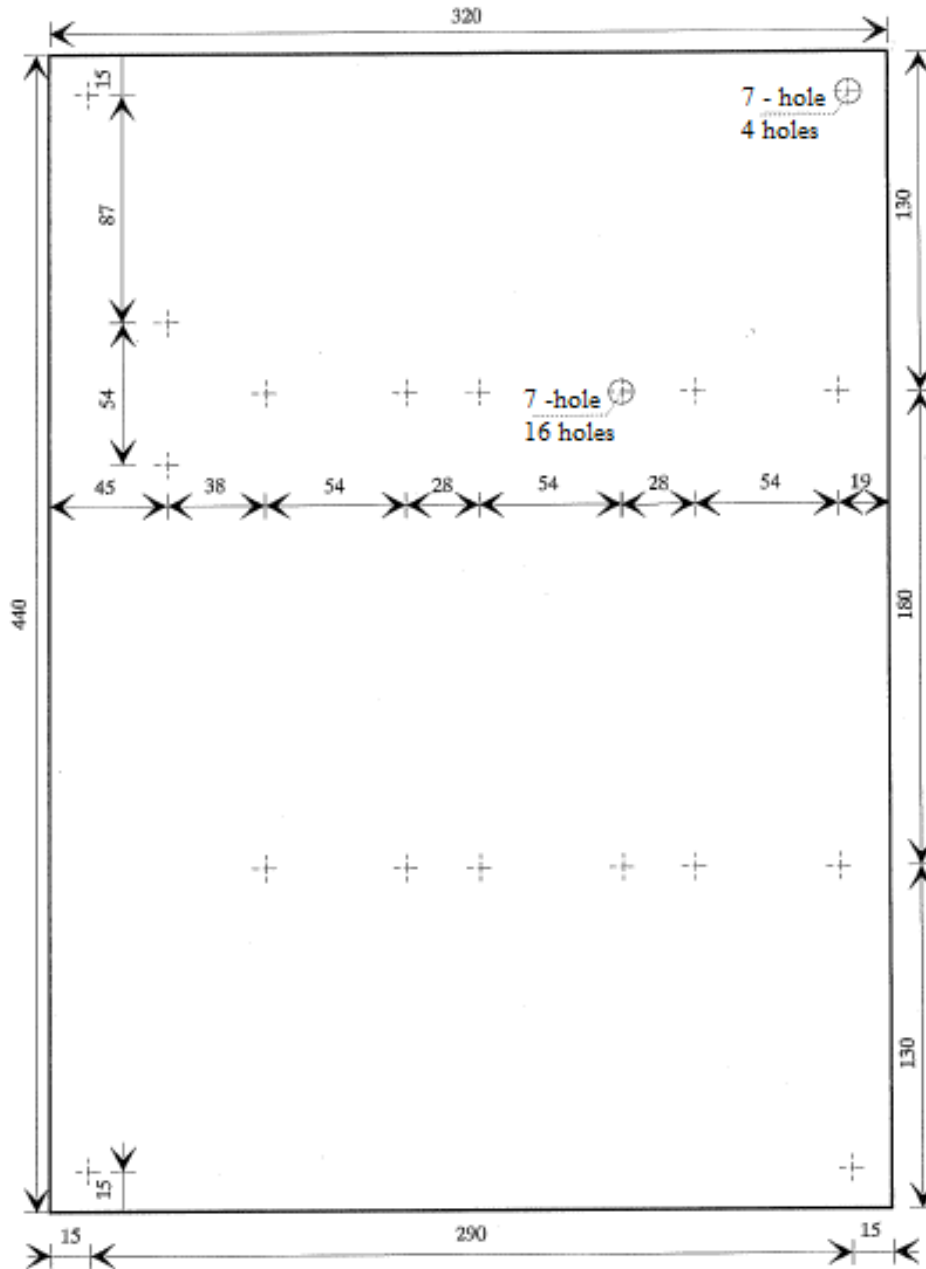
Tipo CTI 352

Características

Quant.	Pos.	Designação	Características	Observação
1	1	Placa de montagem	Baquelite com 5 mm espessura	
3	2	Transformador de intensidade	500/5 A 600/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	3	Barra primária de TI	Cu 30x10	Estanhado
3	4	Barra de ligação de TI	Cu 30x10	Estanhado
1	5	Terminal de ligação de	Cu 30x5	Estanhado
4	6	Isolador de baixa tensão	Isolador de porcelana	"MEM – 10BM"
12	7	Parafuso de cabeça sextavada M12x45 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Zincado e passivado
2	8	Parafuso de cabeça sextavada M12x35 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Zincado e passivado
4	9	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação dos condutores de tensão da contagem de energia

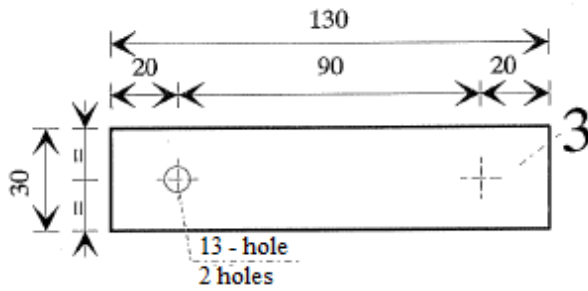
Tipo CTI 352

Placa de montagem
(dimensões em mm)

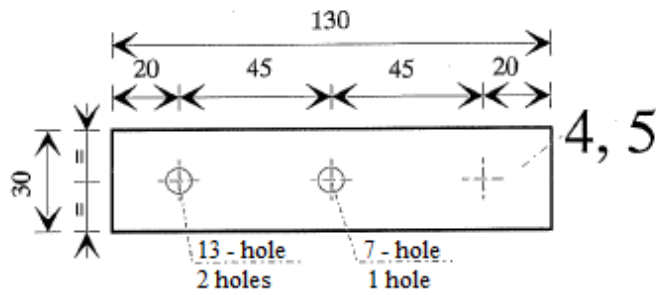


Tipo CTI 352

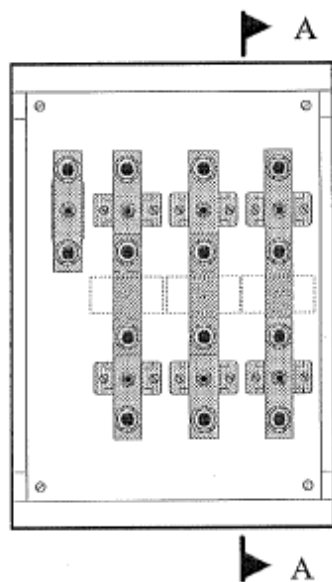
Detalhe
(dimensões em mm)



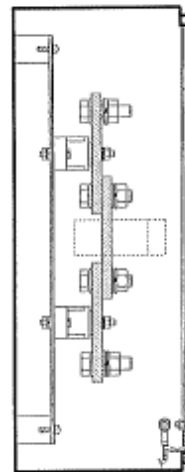
Primary busbar of
CT 500A, 600A



Connectin busbar of
CT 500A, 600A,
and neutral busbar



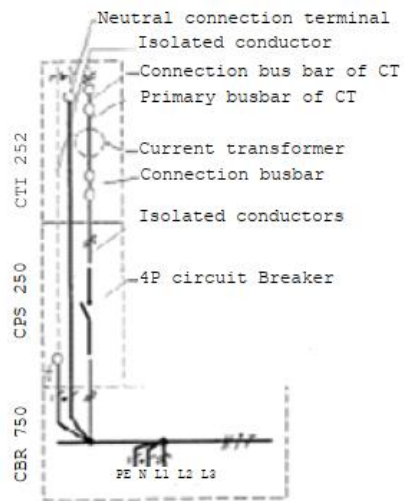
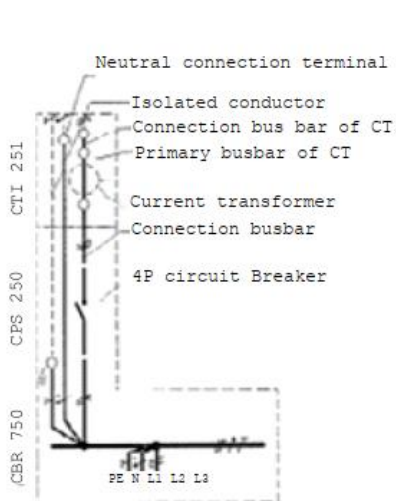
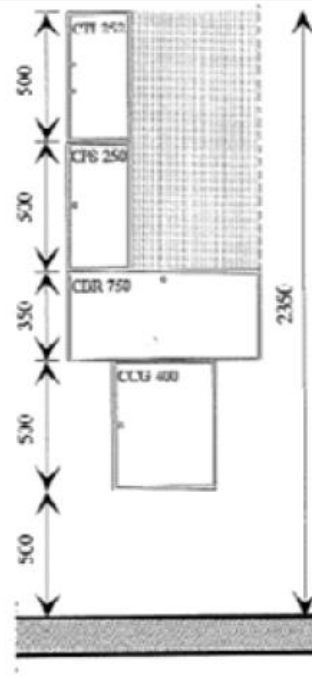
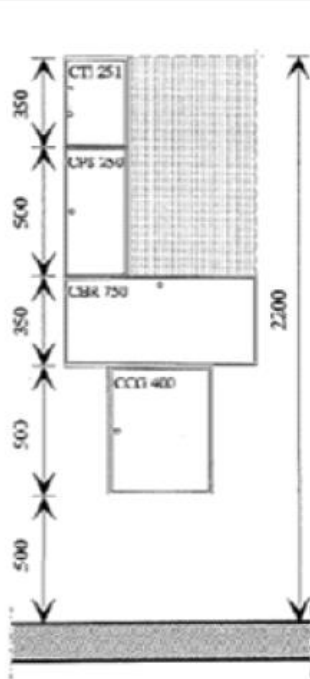
Interior View



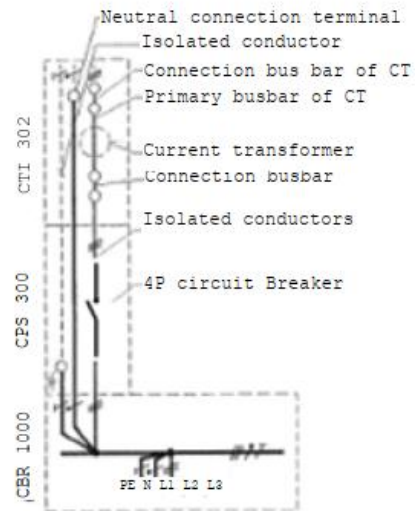
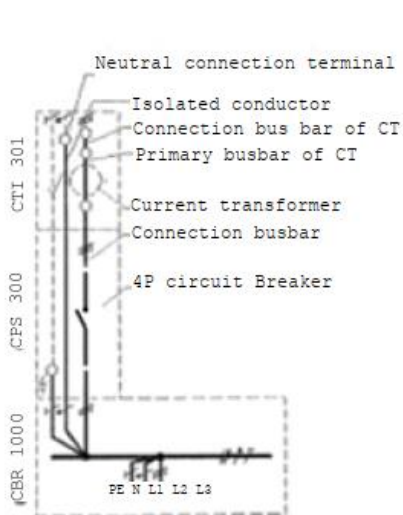
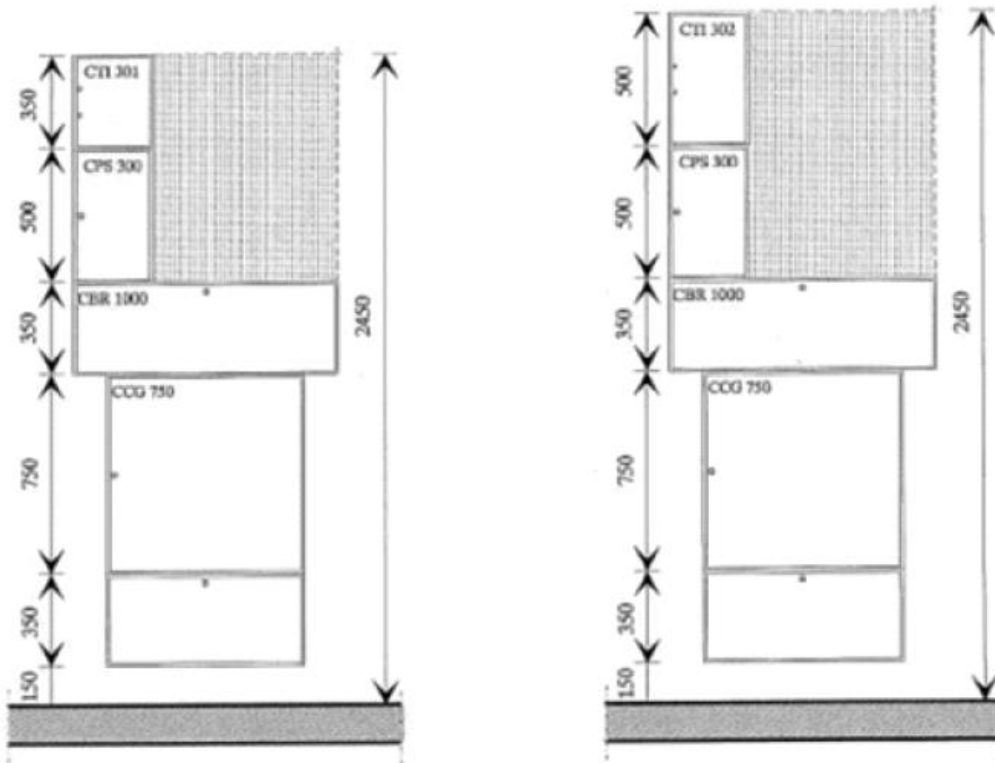
Section A-A

Exemplos de instalação

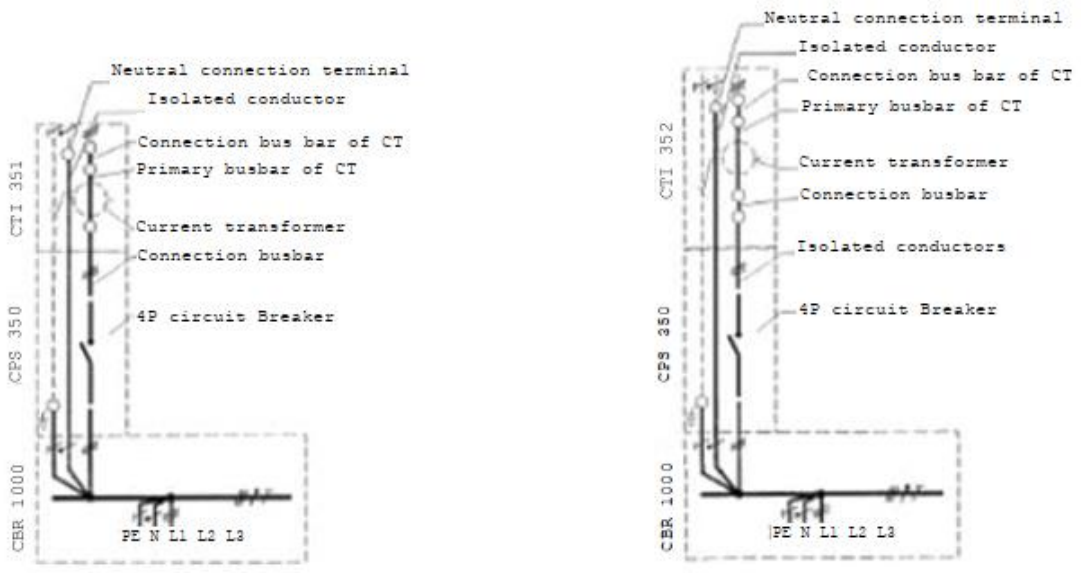
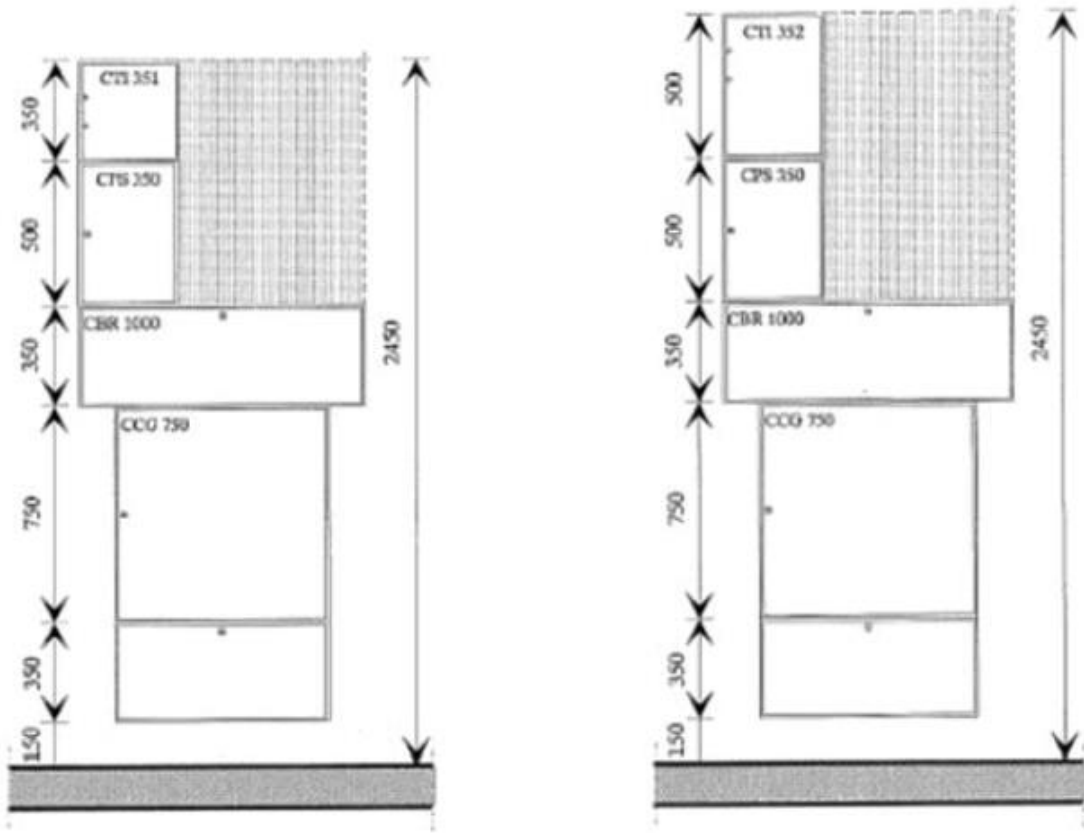
Tipo CTI 251/2, $I \leq 200A$
(dimensões em mm)



Tipo CTI 301/2, $I \leq 400A$
(dimensões em mm)



Tipo CTI 351/2, $I \leq 600A$
 (dimensões em mm)





ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NCEM C62-316

Junho 2022

**Compartimento para
Transformador de Intensidade**

Índice

1. Campo de aplicação	3
2. Valores nominais	3
3. Características construtivas	3
3.1 Generalidades	3
3.2 Tipos de compartimentos	3
3.3 Constituição	4
3.4 Invólucro	4
Compartimentos para transformador de intensidade	7
Aparelhagem para Tipo CPTI 22	11
Aparelhagem para Tipo CPTI 62	16
Aparelhagem para Tipo CPTI 80	21
Aparelhagem para Tipo CPTI 10	24
Aparelhagem para Tipo CPTI 150	27
Aparelhagem para Tipo CPTI 200	30
Aparelhagem para Tipo CPTI 250	33

1. Campo de aplicação

Este documento fixa as especificações a que devem obedecer os quadros metálicos de montagem interior dotados de compartimentos para instalação de transformadores de intensidade destinados à contagem de energia eléctrica onde o fornecimento de energia em baixa tensão é realizado pela CEM.

Estes compartimentos são aqui referidos abreviadamente por "CPTI".

2. Valores nominais

- Tensão nominal: 1 kV
- Número de fases: 3

As intensidades nominais são:

200 A, 600 A, 800 A, 1000 A, 1500 A, 2000 A, 2500 A,
correspondentes à intensidade nominal máxima dos transformadores de intensidade possíveis para aí instalar.

3. Características construtivas

3.1 Generalidades

Os compartimentos devem ser concebidos e construídos de forma a assegurar, em condições normais de funcionamento, o correcto funcionamento do equipamento instalado no seu interior e as necessárias condições de segurança.

3.2 Tipos de compartimentos

Para o efeito deste documento, consideram-se os seguintes tipos de compartimento:

- Tipo CPTI 22 – Compartimento para transformadores de intensidade, $I_n \leq 200A$, em que as canalizações de ligação são em condutores ou cabos isolados;
- Tipo CPTI 62 – Compartimento para transformadores de intensidade, $I_n \leq 600A$, em que as canalizações de ligação são em condutores ou cabos isolados;
- Tipo CPTI 80 – Compartimento para transformadores de intensidade, $I_n = 800A$, em que as canalizações de ligação são em barra de cobre;

- Tipo CPTI 100 – Compartimento para transformadores de intensidade, $I_n=1000A$, em que as canalizações de ligação são em barra de cobre;
- Tipo CPTI 150 – Compartimento para transformadores de intensidade, $I_n=1500A$, em que as canalizações de ligação são em barra de cobre;
- Tipo CPTI 200 – Compartimento para transformadores de intensidade, $I_n=2000A$, em que as canalizações de ligação são em barra de cobre;
- Tipo CPTI 250 – Compartimento para transformadores de intensidade, $I_n=2500A$, em que as canalizações de ligação são em barra de cobre;

Tipo de Compartimento	Invólucro		
	Largura	Altura	Profundidade
CPTI 22	350	400	190
CPTI 62	350	500	190
CPTI 80	400	350	190
CPTI 100	500	350	190
CPTI 150	450	350	230
CPTI 200	500	350	230
CPTI 250	500	400	230

Os compartimentos devem obedecer ao constante nos desenhos anexos, considerando-se as dimensões indicadas como mínimas.

A porta, as fechaduras e o sistema de fecho com selagem serão obrigatoriamente do tipo indicado nos desenhos.

3.3 Constituição

Os compartimentos compõem-se de duas partes distintas:

- a) O invólucro, destinado a proteger o equipamento instalado no seu interior;
- b) A aparelhagem, necessária para a instalação dos transformadores de intensidade.

3.4 Invólucro

- Materiais

O invólucro dos compartimentos deve ser construído em chapa de aço galvanizada com espessura mínima de 1,5mm e uma espessura de galvanização não inferior a 20 μ m.

- Protecção contra corrosão

O invólucro deve ser protegido contra a corrosão, observando-se o seguinte:

- Serão aplicadas sucessivamente numa superfície cuidadosamente limpa e isenta de gordura, um primário rico em zinco (pó de zinco ou cromato de zinco), uma demão de *wash-primer* e um esmalte de acabamento (Transocean Marine Paint, Hammer-Tone finish, cor 916-05, ou equivalente de outro fabricante, mas de cor análoga).

Os parafusos, anilhas e porcas deverão ser de material inoxidável, ou protegidos por zincagem ou passivação.

- Aberturas para passagem das canalizações

Os rasgos para passagem das canalizações devem ser pintados, imediatamente após a sua execução, com uma demão de primário do tipo usado na pintura da caixa.

A passagem das canalizações será executada:

- a) Quando em tubo, com ponteiras ou batentes, de acordo com a secção do tubo, e em material termoplástico.
 - b) No caso de cabo multipolar, será executada usando buçins de diâmetro adequado.
 - c) Para cabos unipolares, utilizando buçins de diâmetro adequado aplicados em placa de baquelite, fixada por um sistema apropriado ao respectivo compartimento;
 - d) Se forem em barra de cobre, é utilizada uma placa de baquelite como suporte de barramento, fixada por dispositivo adequado à respectiva CPS.
- Aparelhagem

A aparelhagem necessária para instalação dos transformadores de corrente deve ser tal como indicada nos desenhos anexos.

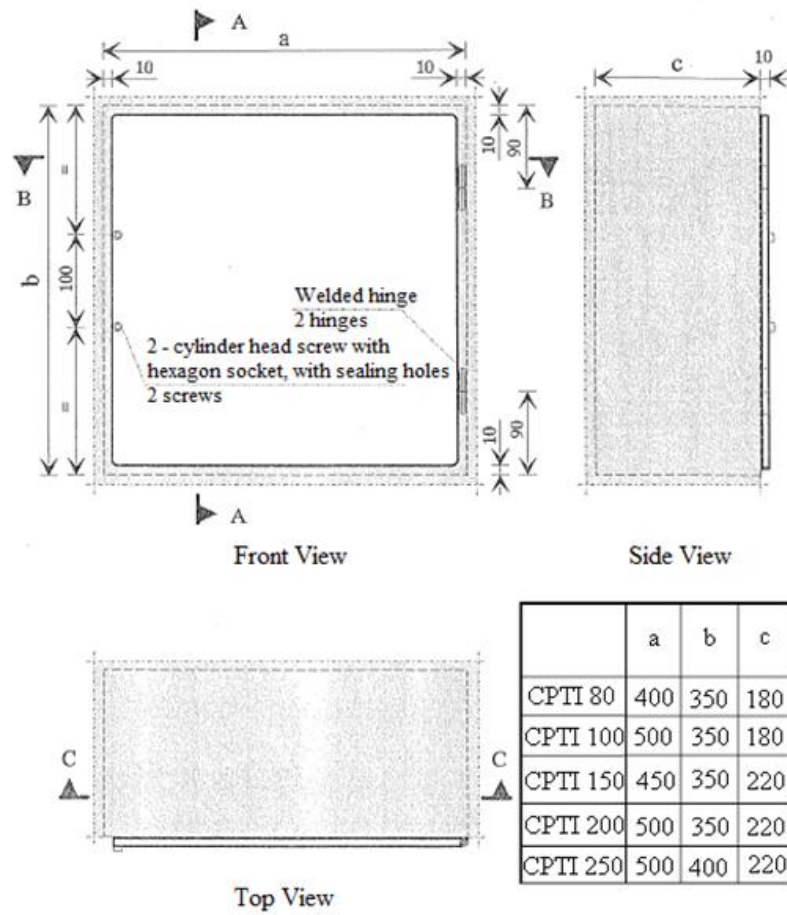
- Equipamento eléctrico

Os compartimentos destinam-se a alojar os transformadores de medida fornecidos pela CEM, nomeadamente os transformadores de intensidade de baixa tensão, para utilização nos contadores de energia eléctrica.

Compartimentos para transformador de intensidade

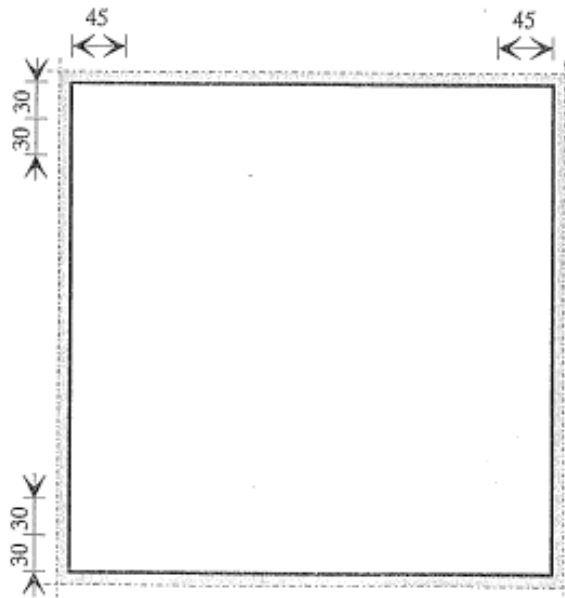
Invólucro

Compartimento sem placa de montagem
(dimensões em mm)

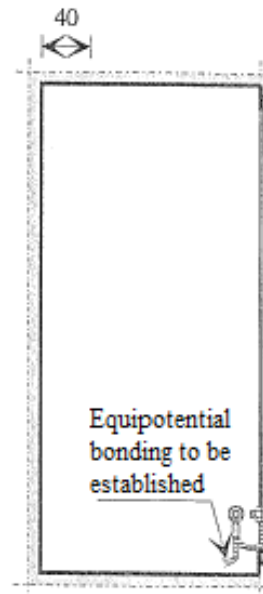


Invólucro

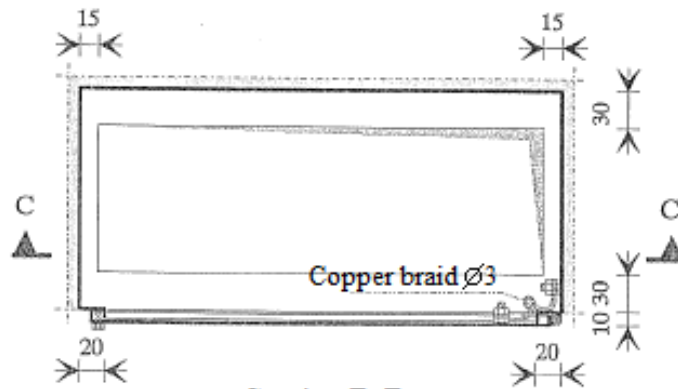
Compartimento sem placa de montagem
(dimensões em mm)



Section C-C



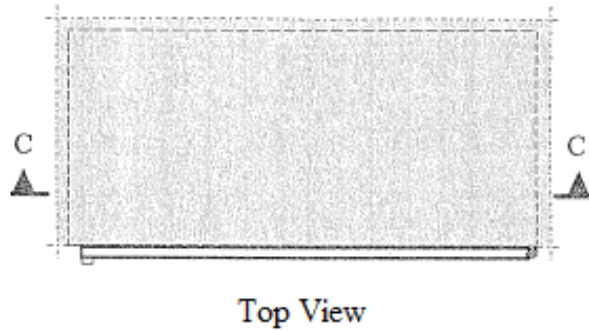
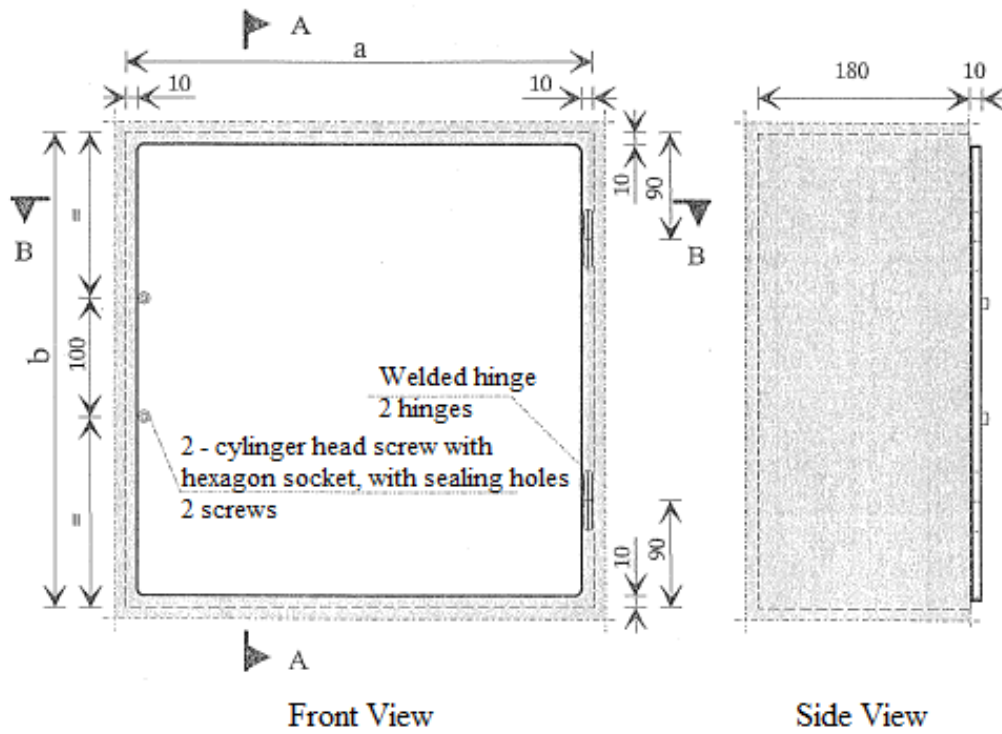
Section A-A



Section B-B

Invólucro

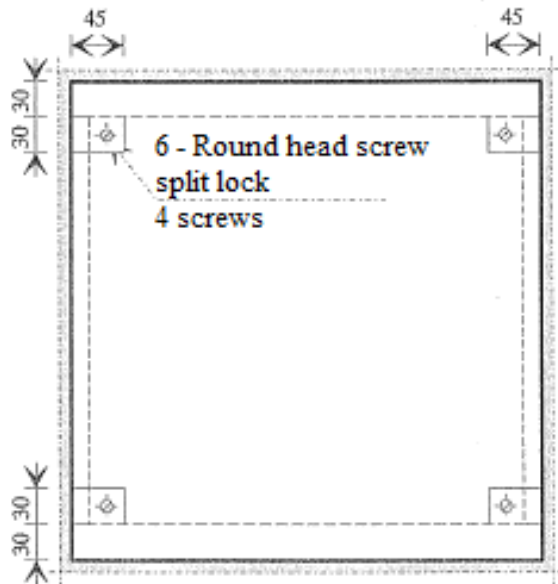
Compartimento com placa de montagem
(dimensões em mm)



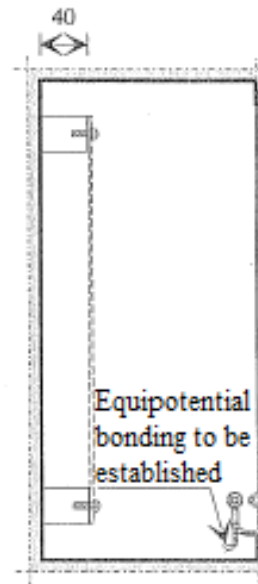
	a	b
CPTI 22	350	400
CPTI 62	350	500

Invólucro

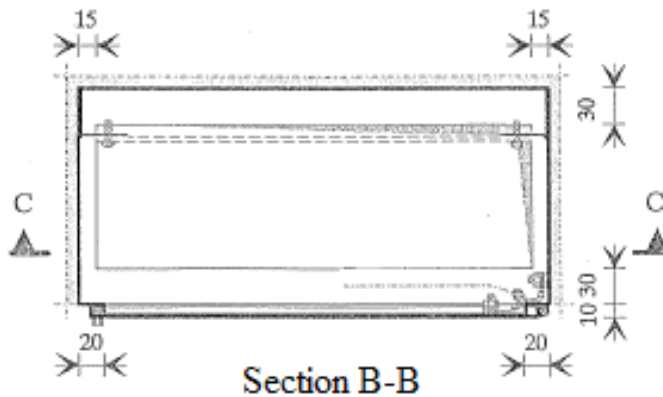
Compartimento com placa de montagem
(dimensões em mm)



Section C-C



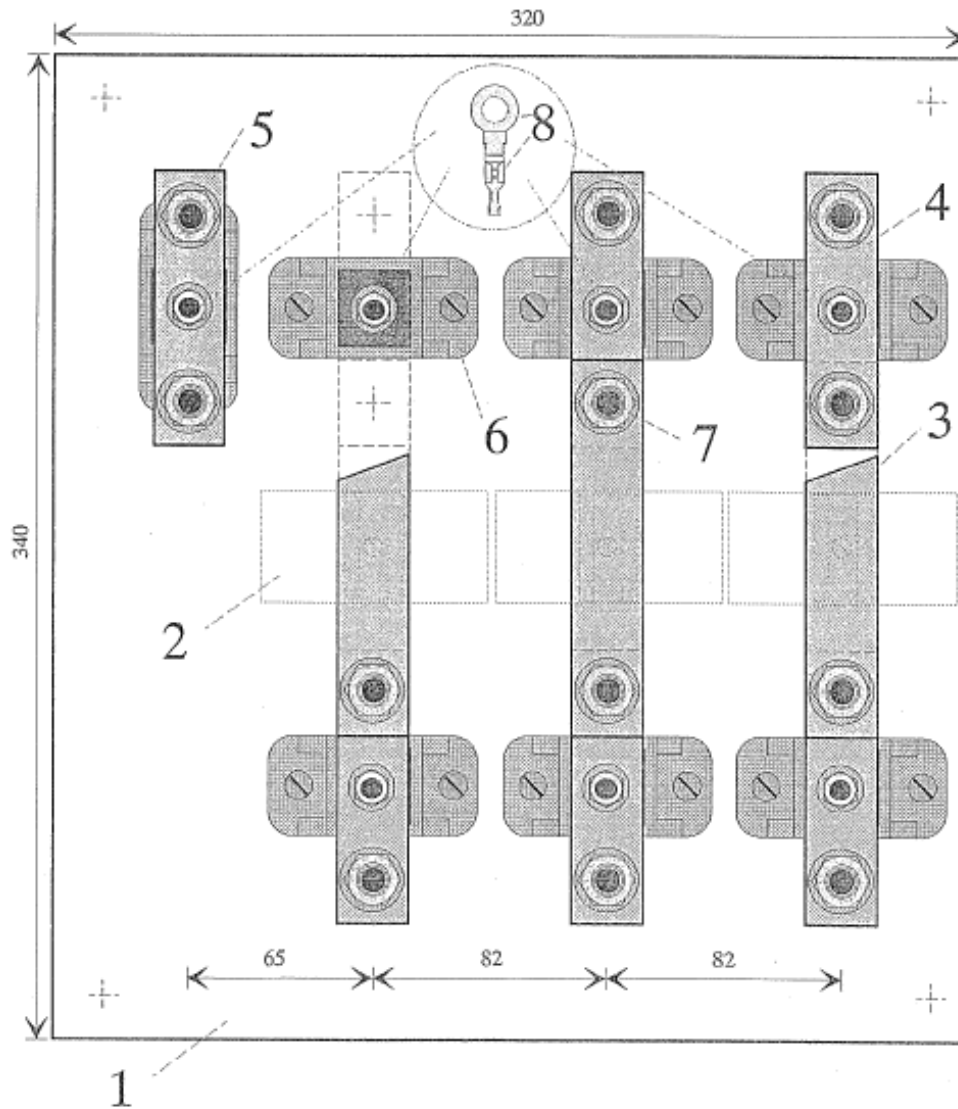
Section A-A



Section B-B

Aparelhagem para Tipo CPTI 22

Apresentação
(dimensões em mm)



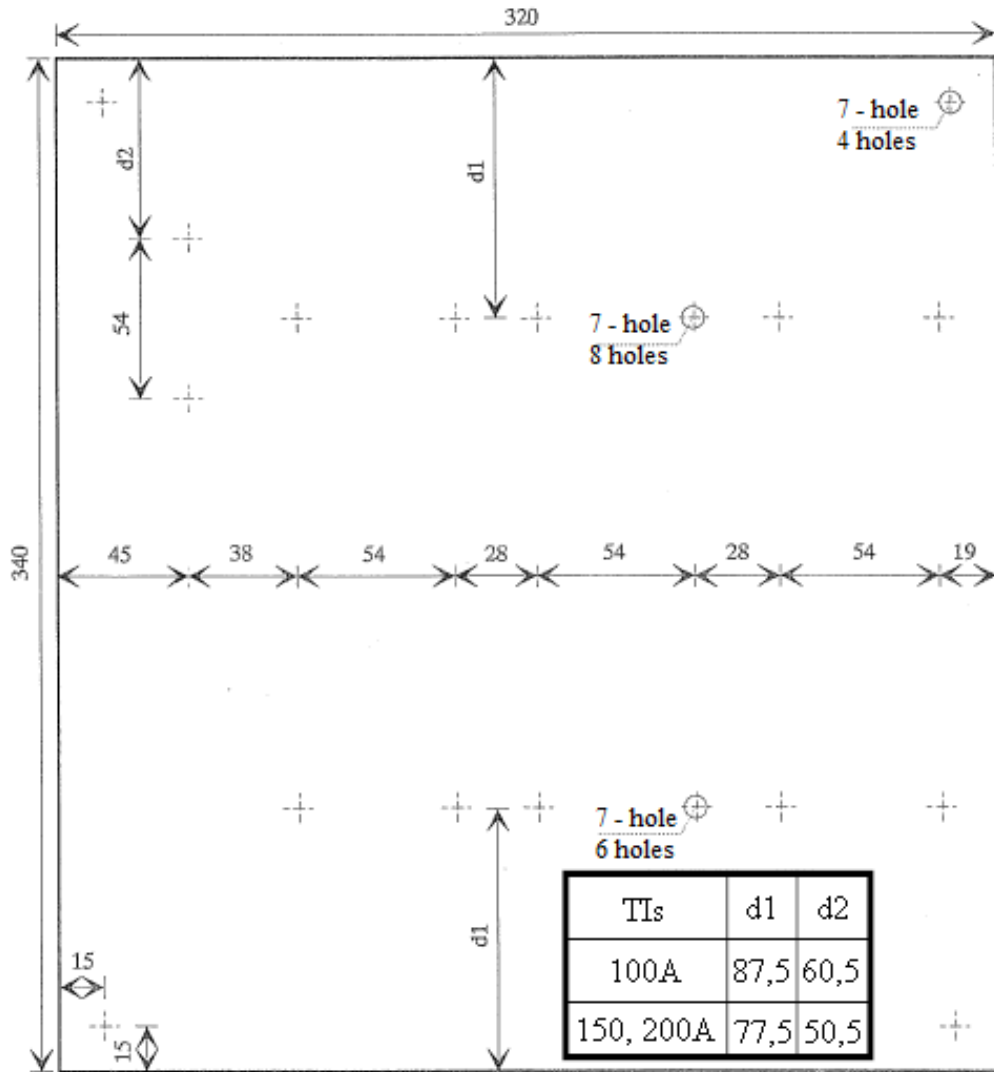
Aparelhagem para Tipo CPTI 22

Características

Quant.	Pos.	Designação	Características	Observações
1	1	Placa de montagem	Baquelite de 5mm de espessura	
3	2	Transformador de intensidade	100/5 A 150/5 A 200/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	3	Barra primária de TI	■ Cu 25x5	Estanhado
6	4	Barra de ligação de TI	■ Cu 25x5	Estanhado
1	5	Barra de ligação do condutor neutro	■ Cu 25x5	Estanhado
7	6	Isolador de baixa tensão	Isolador de porcelana "MEM – 10BM"	
14	7	Parafuso de cabeça sextavada M10x35 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
4	8	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação de condutores de tensão da contagem de energia

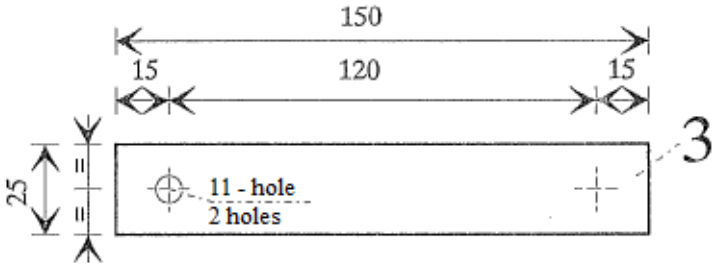
Aparelhagem para Tipo CPTI 22

Placa de montagem
(dimensões em mm)

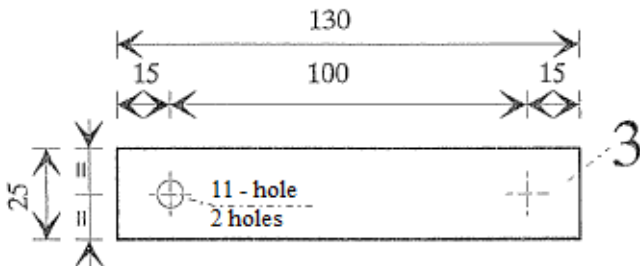


Aparelhagem para Tipo CPTI 22

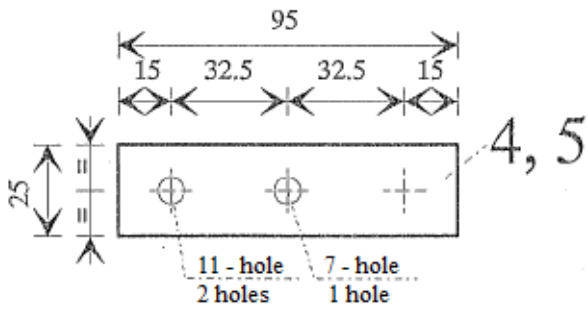
Detalhe
(dimensões em mm)



Primary busbar
for CT 100A



Primary busbar
for CT 150A, 200A

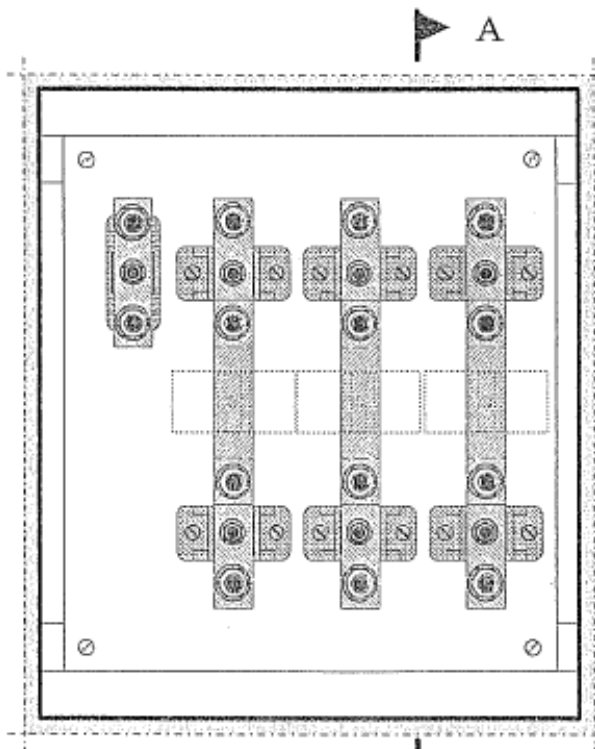


Connection busbar, for
CT 100A, 150A, 200A

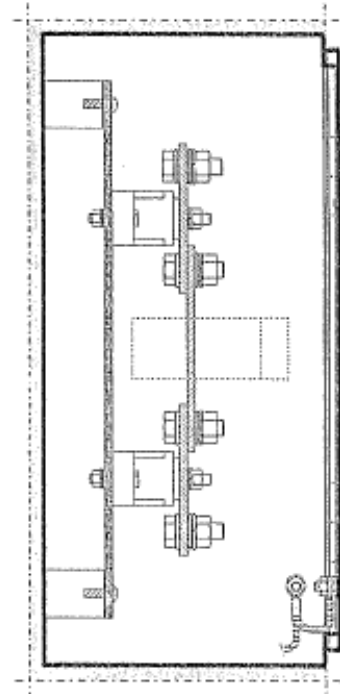
Connectin busbar of
neutral conductor

Aparelhagem para Tipo CPTI 22

Detalhe
(dimensões em mm)



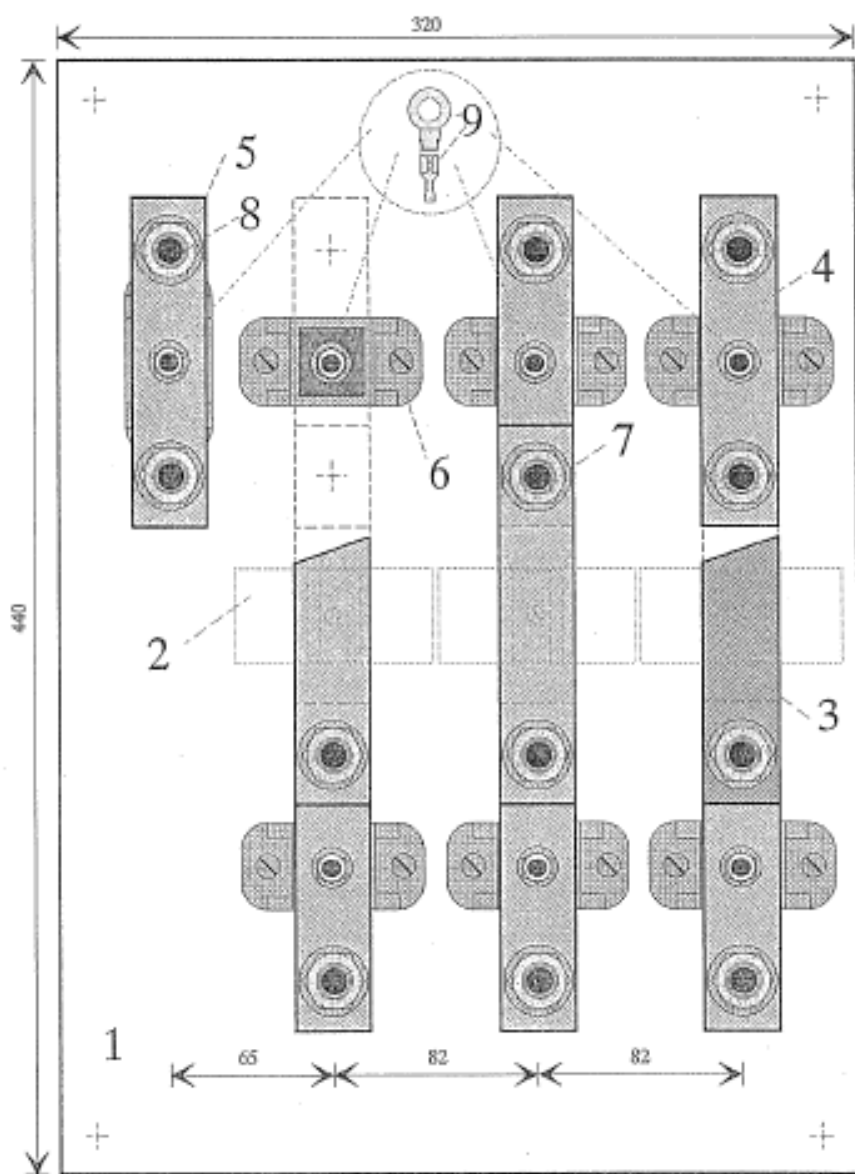
Interior View



Section A-A

Aparelhagem para Tipo CPTI 62

Apresentação
(dimensões em mm)



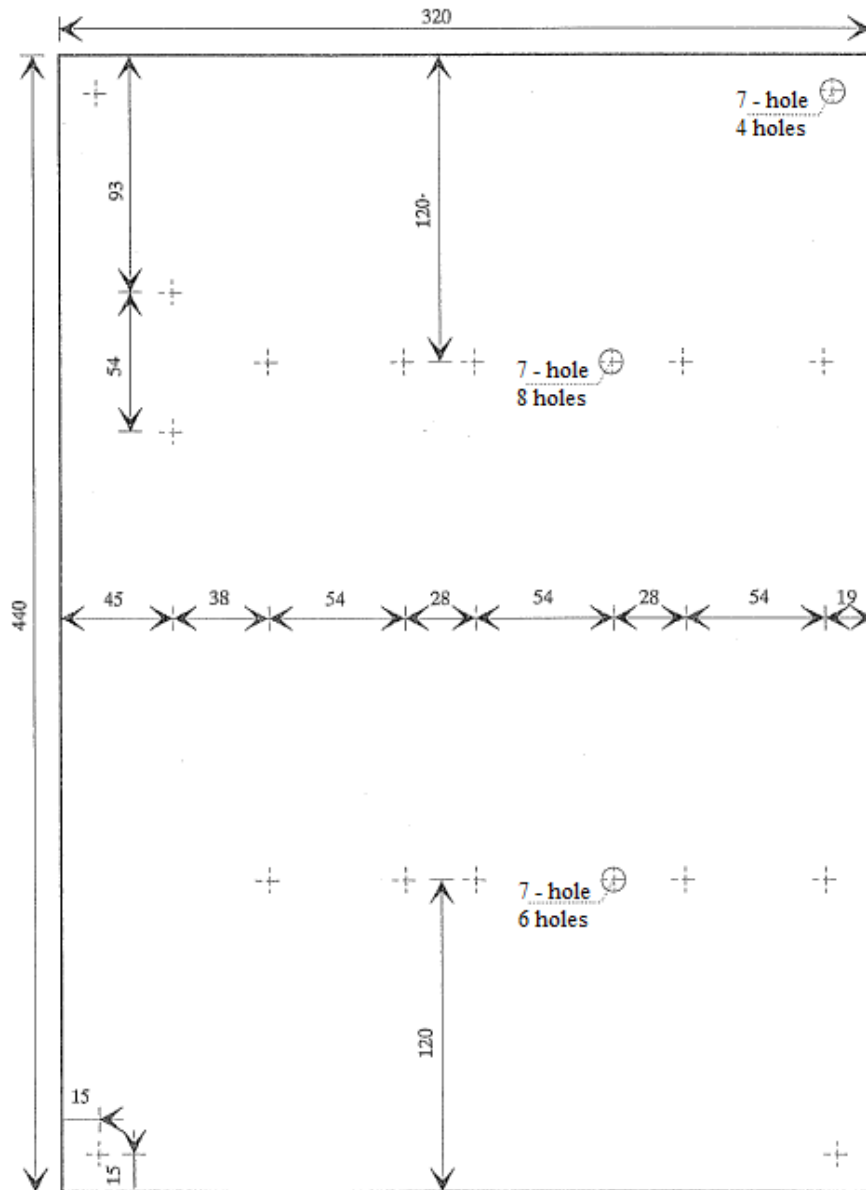
Aparelhagem para Tipo CPTI 62

Características

Quant.	Pos.	Designação	Características	Observações
1	1	Placa de montagem	baquelite de 5mm de espessura	
3	2	Transformador de intensidade	250/5 A 300/5 A 400/5 A 500/5 A 600/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	3	Barra primária de TI	■ Cu 30x10	Estanhado
6	4	Barra de ligação de TI	■ Cu 30x10	Estanhado
1	5	Barra de ligação do condutor neutro	■ Cu 30x5	Estanhado
7	6	Isolador de baixa tensão	Isolador de porcelana "MEM – 10BM"	
12	7	Parafuso de cabeça sextavada M12x50 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
2	8	Parafuso de cabeça sextavada M12x40 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
4	9	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação de condutores de tensão da contagem de energia

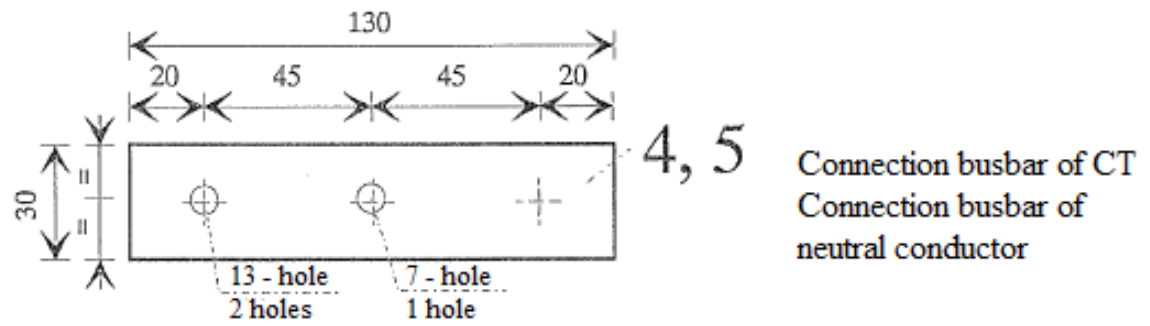
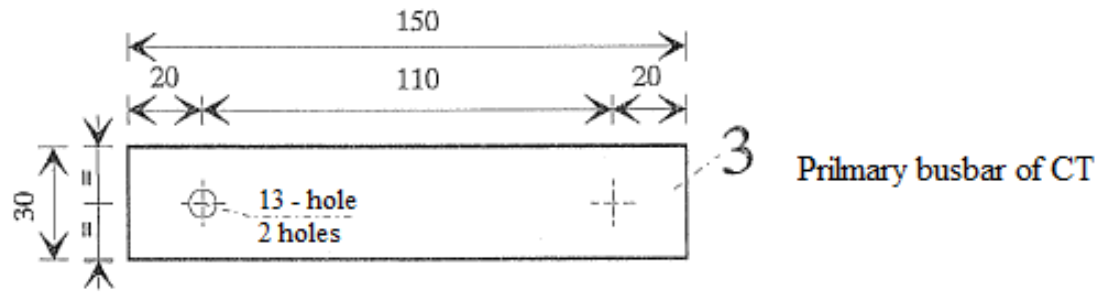
Aparelhagem para Tipo CPTI 62

Placa de montagem
(dimensões em mm)



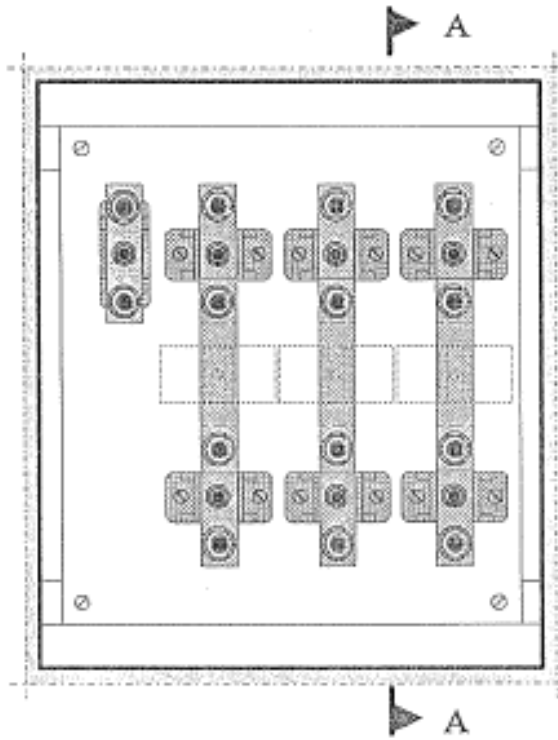
Aparelhagem para Tipo CPTI 62

Detalhe
(dimensões em mm)

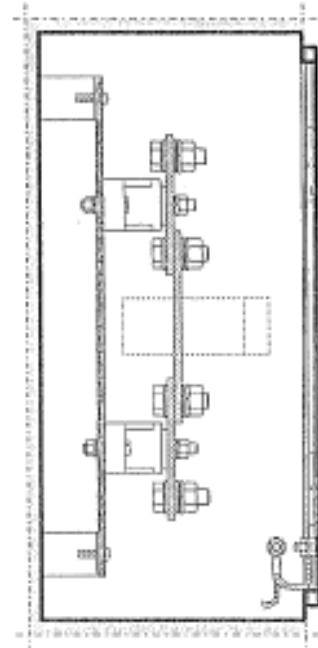


Aparelhagem para Tipo CPTI 62

Apresentação
(dimensões em mm)



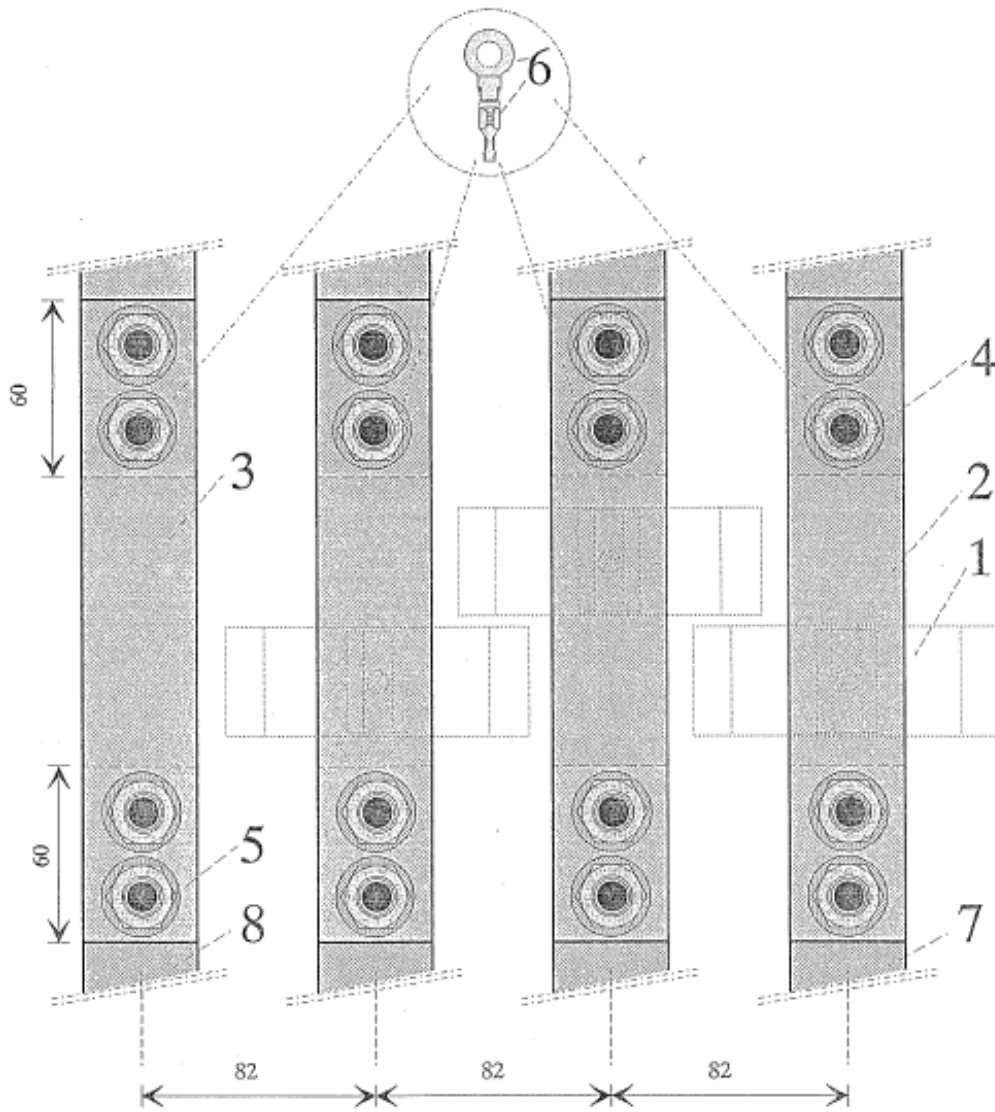
Interior View



Section A-A

Aparelhagem para Tipo CPTI 80

Apresentação
(dimensões em mm)



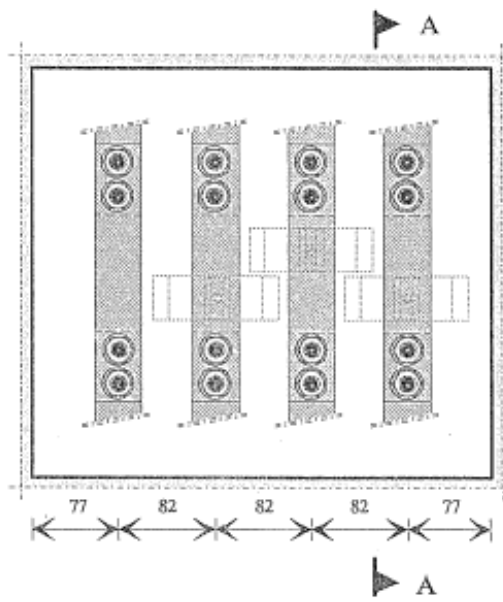
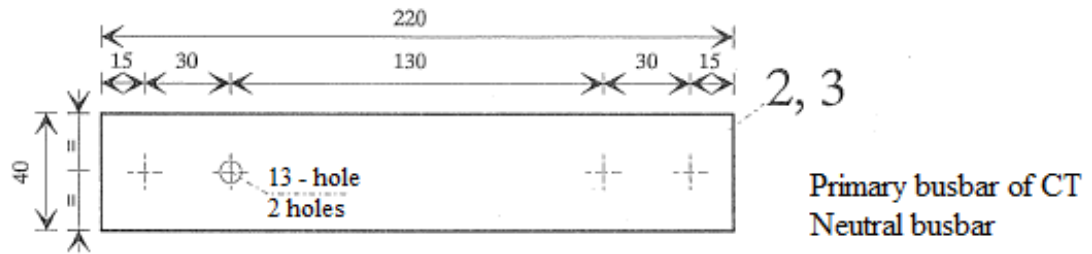
Aparelhagem para Tipo CPTI 80

Características

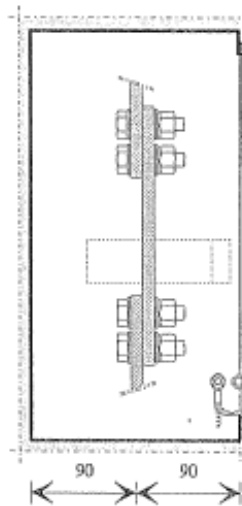
Quant.	Pos.	Designação	Características	Observações
3	1	Transformador de intensidade	800/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	2	Barra primária de TI	■ Cu 40x10	Estanhado
1	3	Barra do neutro	■ Cu 40x5	Estanhado
6	4	Parafuso de cabeça sextavada M12x50 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
2	5	Parafuso de cabeça sextavada M12x40 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
4	6	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação de condutores de tensão da contagem de energia
6	7	Barra de ligação (fases)	■ Cu 40x10	Estanhado
2	8	Barra de ligação (neutro)	■ Cu 40x5	Estanhado

Aparelhagem para Tipo CPTI 80

Detalhe
(dimensões em mm)



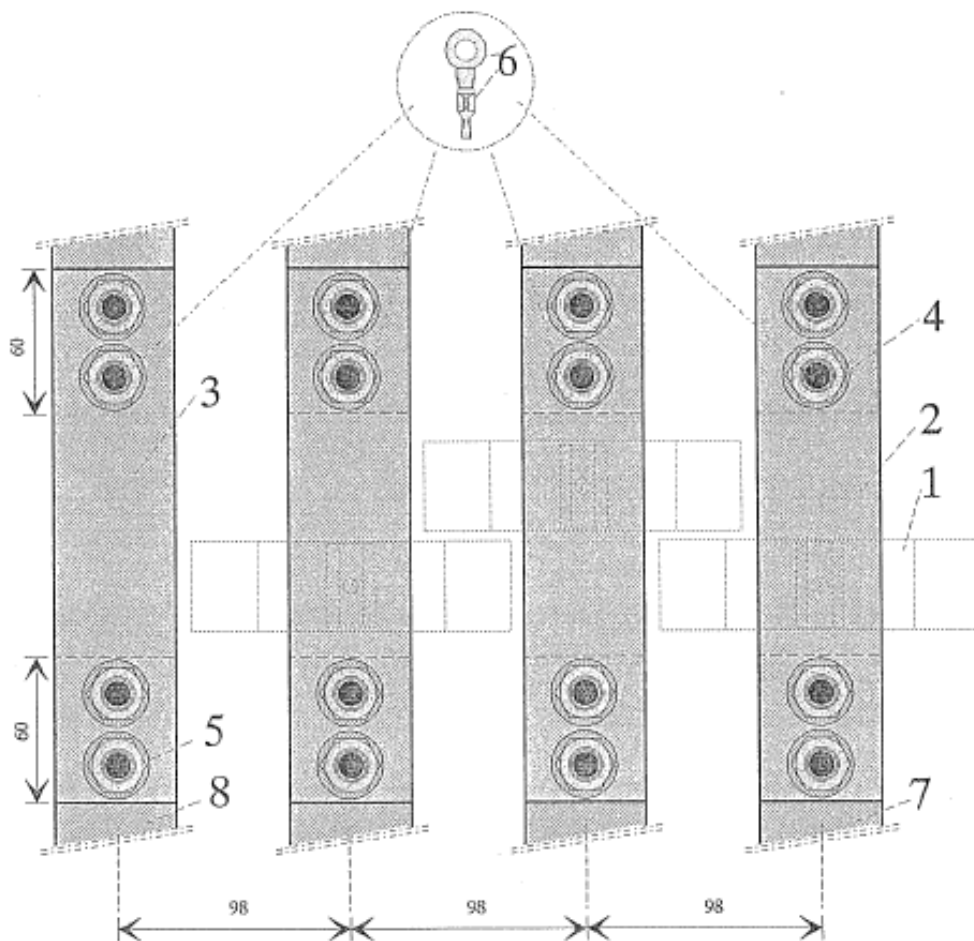
Interior View



Section A-A

Aparelhagem para Tipo CPTI 100

Apresentação
(dimensões em mm)



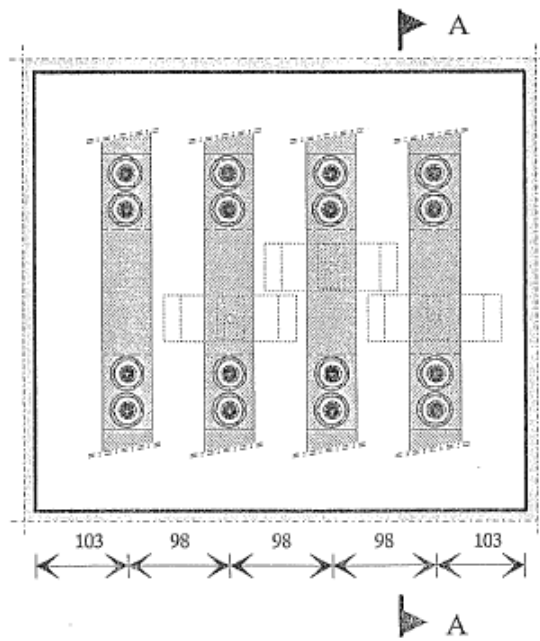
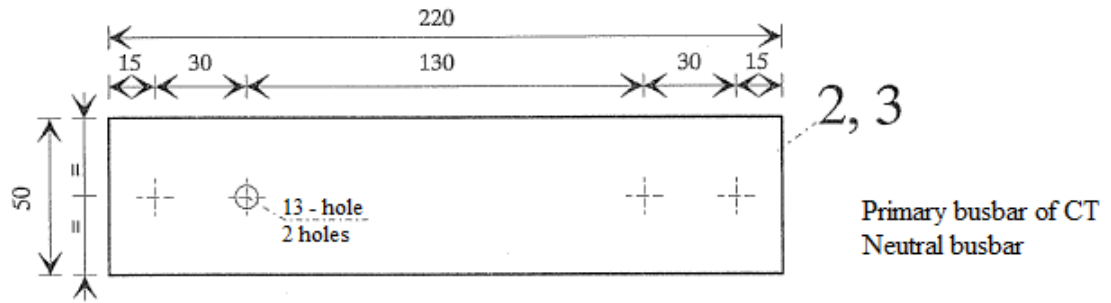
Aparelhagem para Tipo CPTI 100

Características

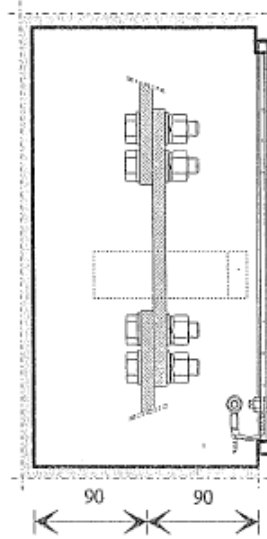
Quant.	Pos.	Designação	Características	Observações
3	1	Transformador de intensidade	1000/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	2	Barra primária de TI	Cu 50x10	Estanhado
1	3	Barra do neutro	Cu 50x5	Estanhado
6	4	Parafuso de cabeça sextavada M12x50 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
2	5	Parafuso de cabeça sextavada M12x40 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
4	6	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação de condutores de tensão da contagem de energia
6	7	Barra de ligação (fases)	Cu 50x10	Estanhado
2	8	Barra de ligação (neutro)	Cu 50x5	Estanhado

Aparelhagem para Tipo CPTI 100

Detalhe
(dimensões em mm)



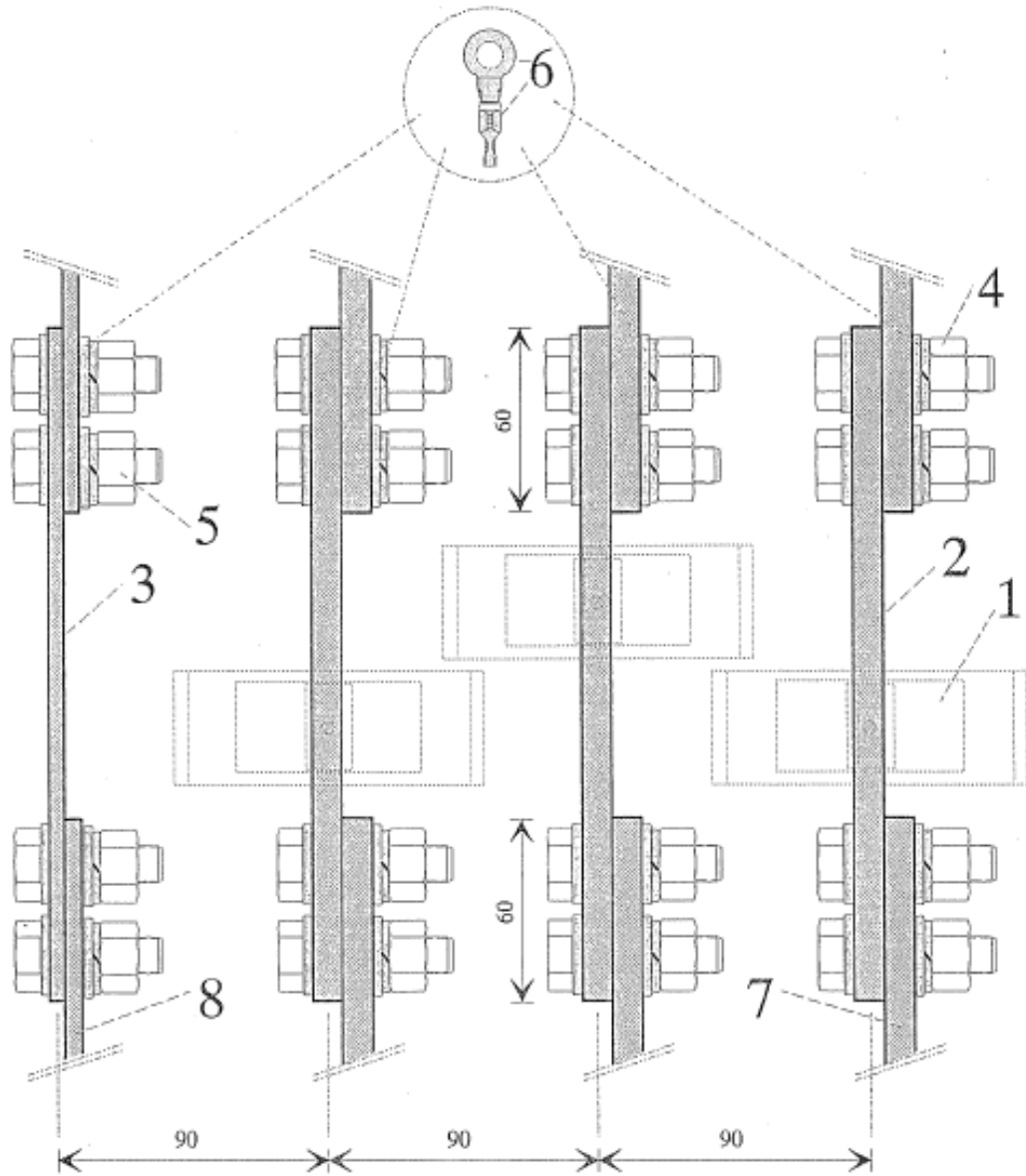
Interior View



Section A-A

Aparelhagem para Tipo CPTI 150

Apresentação
(dimensões em mm)



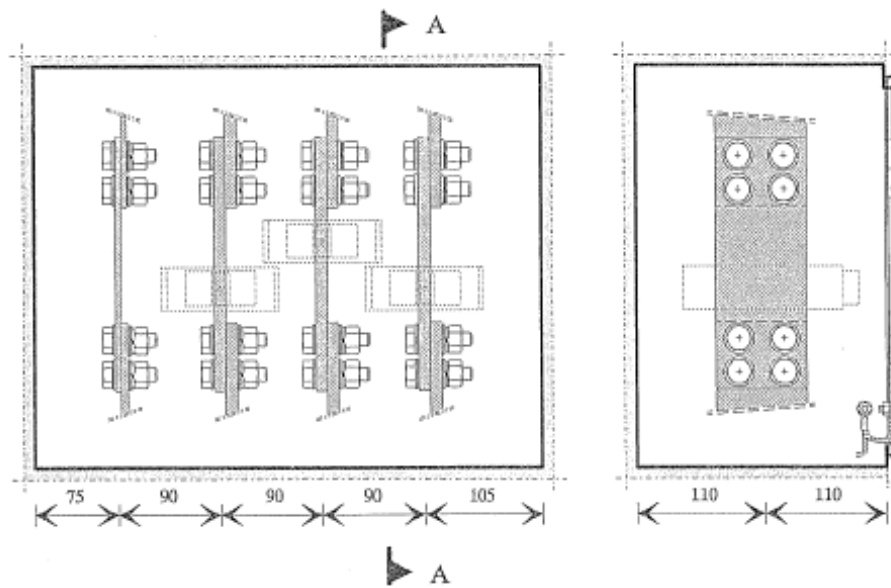
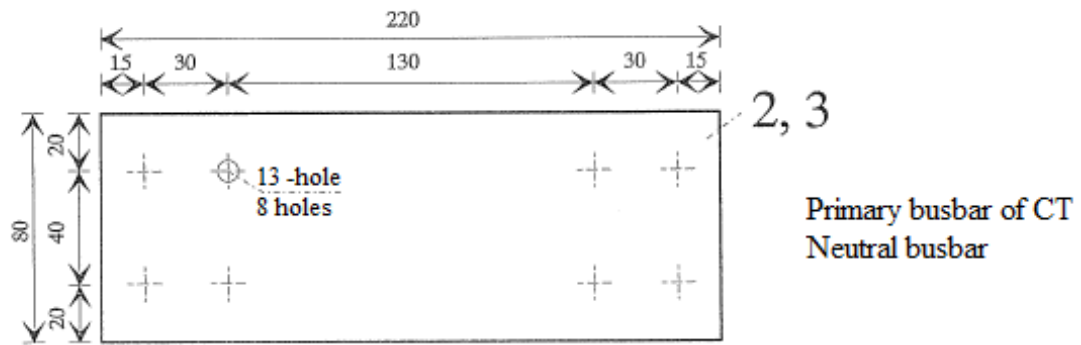
Aparelhagem para Tipo CPTI 150

Características

Quant.	Pos.	Designação	Características	Observações
3	1	Transformador de intensidade	1250/5 A 1500/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	2	Barra primária de TI	Cu 80x10	Estanhado
1	3	Barra do neutro	Cu 80x5	Estanhado
24	4	Parafuso de cabeça sextavada M12x50 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
8	5	Parafuso de cabeça sextavada M12x40 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
4	6	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação de condutores de tensão da contagem de energia
6	7	Barra de ligação (fases)	Cu 80x10	Estanhado
2	8	Barra de ligação (neutro)	Cu 80x5	Estanhado

Aparelhagem para Tipo CPTI150

Detalhe
(dimensões em mm)

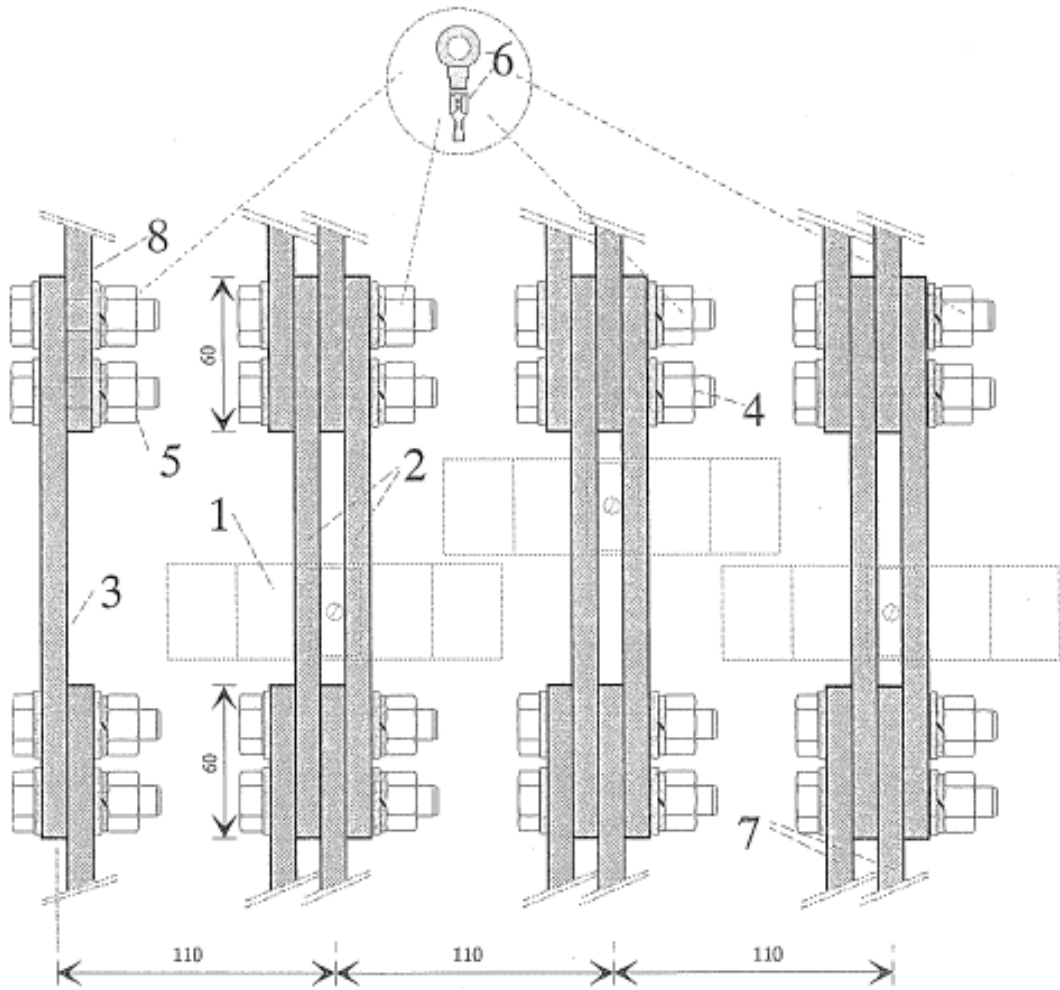


Interior View

Section A-A

Aparelhagem para Tipo CPTI 200

Apresentação
(dimensões em mm)



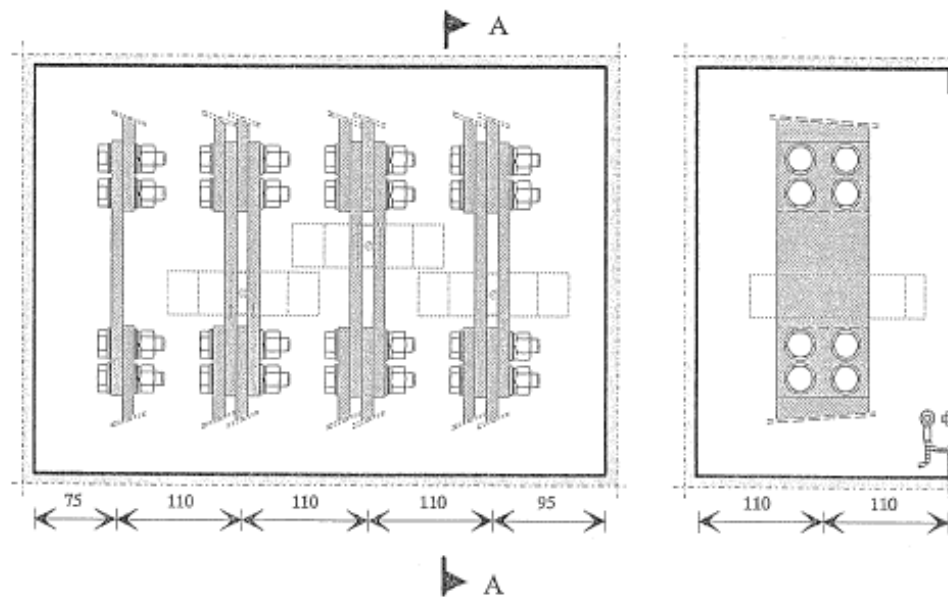
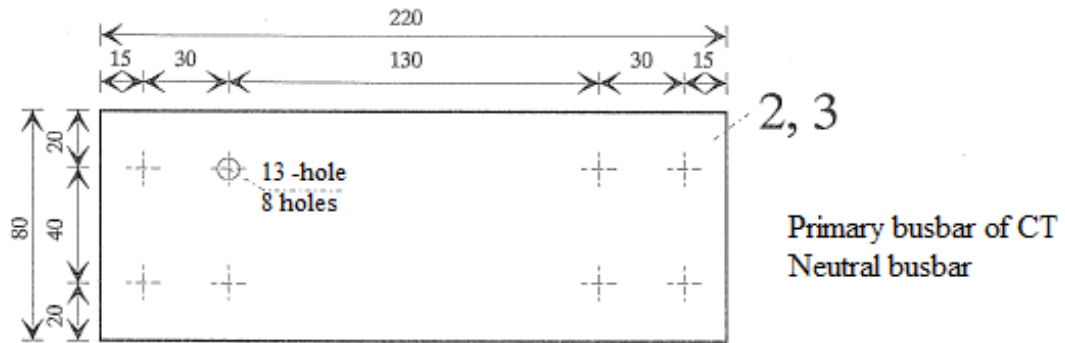
Aparelhagem para Tipo CPTI 200

Características

Quant.	Pos.	Designação	Características	Observações
3	1	Transformador de intensidade	2000/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	2	Barra primária de TI	Cu 2x(80x10)	Estanhado
1	3	Barra do neutro	Cu 80x10	Estanhado
24	4	Parafuso de cabeça sextavada M12x70 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
8	5	Parafuso de cabeça sextavada M12x50 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
4	6	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação de condutores de tensão da contagem de energia
6	7	Barra de ligação (fases)	Cu 2x(80x10)	Estanhado
2	8	Barra de ligação (neutro)	Cu 80x10	Estanhado

Aparelhagem para Tipo CPTI 200

Detalhe
(dimensões em mm)

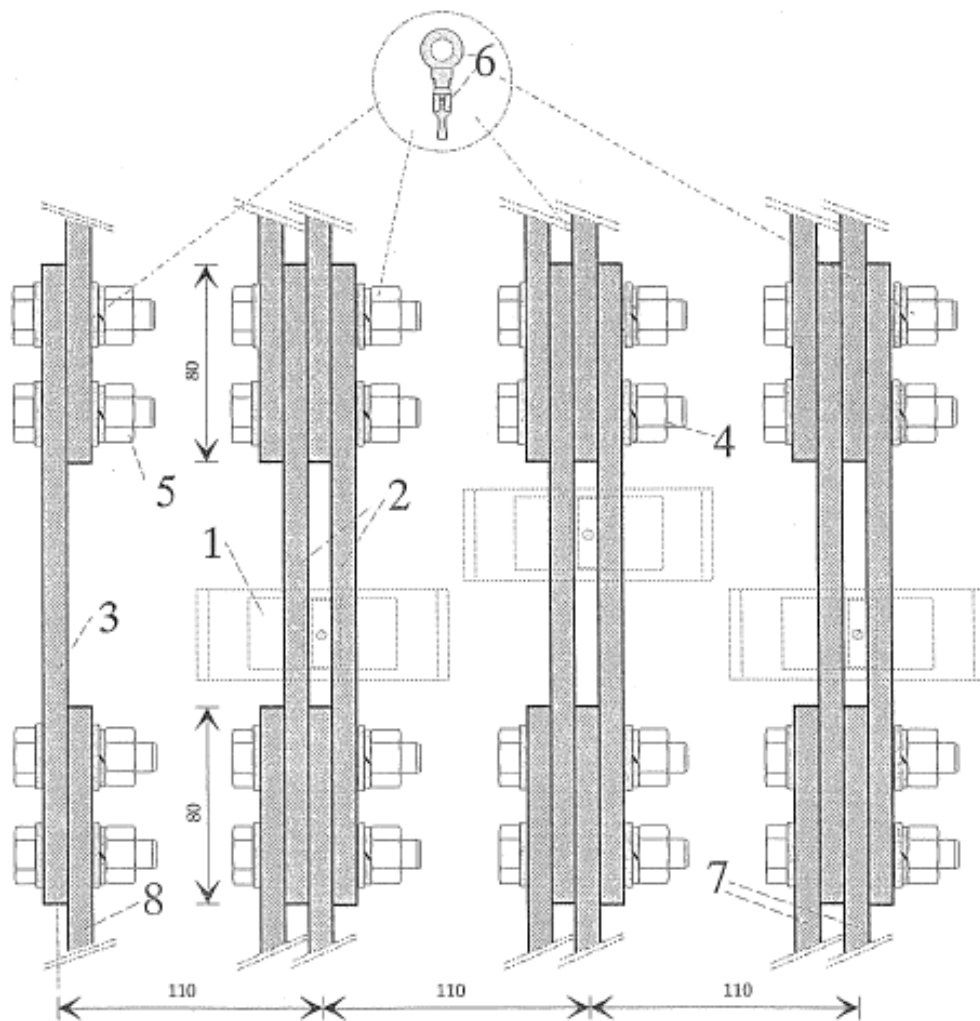


Interior View

Section A-A

Aparelhagem para Tipo CPTI 250

Apresentação
(dimensões em mm)



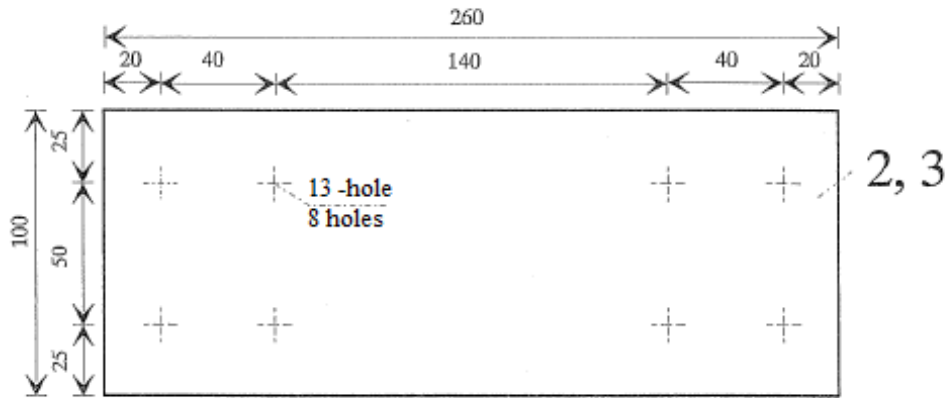
Aparelhagem para Tipo CPTI 250

Características

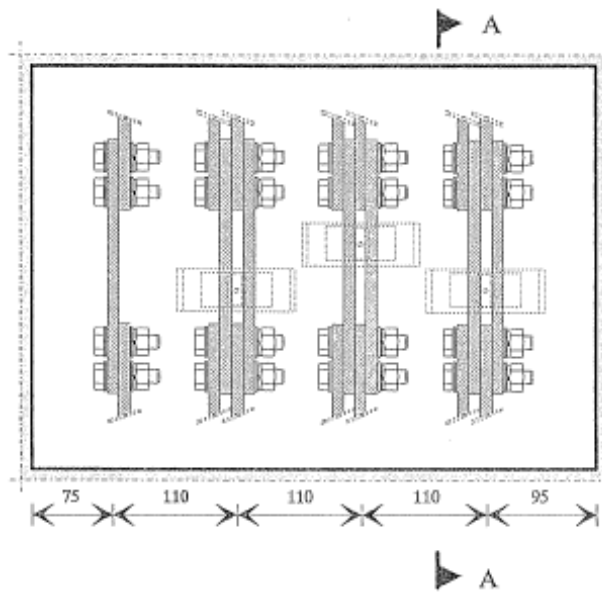
Quant.	Pos.	Designação	Características	Observações
3	1	Transformador de intensidade	2500/5 A	NCEM C42-301 (fornecido pela CEM)
3	2	Barra primária de TI	Cu2x(100x10)	Estanhado
1	3	Barra do neutro	Cu 100x10	Estanhado
24	4	Parafuso de cabeça sextavada M12x70 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
8	5	Parafuso de cabeça sextavada M12x50 Porca hexagonal Duas anilhas Anilha de mola	Aço Macio Aço Macio Aço Macio Aço	Galvanizado
4	6	Conjunto de ligação terminal	Cobre	Para ligação de condutores de tensão da contagem de energia
6	7	Barra de ligação (fases)	Cu2x(100x10)	Estanhado
2	8	Barra de ligação (neutro)	Cu 100x10	Estanhado

Aparelhagem para Tipo CPTI 250

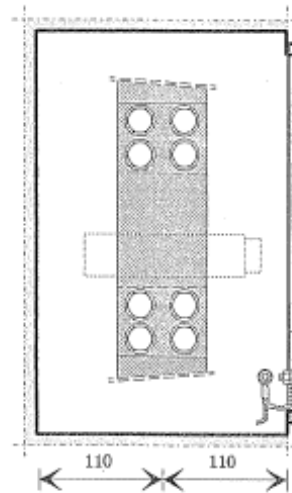
Detalhe
(dimensões em mm)



Primary busbar of CT
Neutral busbar



Interior View



Section A-A



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NCEM C62-321

Junho 2022

Armários de Contagem do Tipo Interior

Índice

1.	Campo de aplicação.....	3
2.	Condições de estabelecimento	3
3.	Características de construção	3
3.1	Generalidades.....	3
3.2	Tipos de armários de contagem	3
3.3	Constituição.....	4
3.4	Invólucro	4
	Tipo AHC 430	6
	Tipo AVC 300.....	9

1. Campo de aplicação

Este documento define as especificações dos armários para aparelhagem de contagem de energia individual do tipo interior a usar onde a energia eléctrica em baixa tensão é fornecida pela CEM.

Estes armários designam-se abreviadamente por armários de contagem.

2. Condições de estabelecimento

Os armários de contagem devem ser instalados próximo da origem da entrada eléctrica da instalação de utilização, em local adequado e de fácil acesso.

A localização e as condições de instalação dos sistema de contagem de energia das instalações de utilização devem seguir os requisitos da NCEM C14-100-Annex 10.2 .

Se os edifícios ficarem localizados nas zonas de inundação (definidas pelo Governo da RAEM) a altura de montagem das caixas de contagem deverá obedecer aos requisitos da NCEM C14-100 - Anexo 12.

3. Características de construção

3.1 Generalidades

Os armários de contagem devem ser concebidos e construídos de forma a assegurar, perante condições normais de utilização, o correcto funcionamento do equipamento instalado no seu interior, e as respectivas condições de segurança.

3.2 Tipos de armários de contagem

Para efeitos deste documento, consideram-se os seguintes tipos de armários de contagem:

- Tipo AHC 430 – Armário de contagem horizontal;
- Tipo AVC 300 – Armário de contagem vertical.

Os armários de contagem devem obedecer aos parâmetros indicados nas figuras anexas, considerando que as dimensões indicadas são entendidas como

mínimas.

3.3 Constituição

Os armários de contagem são constituídos por duas peças distintas:

- a) Invólucro, destinado a assegurar a protecção do equipamento instalado no seu interior;
- b) Placa de montagem destinada para a fixação dos equipamentos de contagem, e ela própria fixada ao invólucro de forma amovível.

3.4 Invólucro

O invólucro (incluindo o visor de vidro transparente) deve ser retardante do fogo e apresentar a forma e dimensões indicadas nos desenhos anexos, devendo ser construído em:

- a) Contraplacado de madeira com uma espessura mínima de 12 mm para contador de ligação directa;
- b) Placa de aço zincado, com uma espessura mínima de 1,5 mm e espessura de zincagem não inferior a 20 um, para ligação indirecta;

Tipo de Armário	Invólucro		
	Espessura	Altura	Profundidade
AHC 430	430	380	230
AVC 300	300	540	230

- Características de invólucros de metal

O invólucro de metal deve ser protegido de corrosão seguindo este princípio:

Numa placa cuidadosamente limpa e desengordurada, deverão ser aplicadas sucessivamente uma demão de primário rico em zinco (pó de zinco ou cromato de zinco), uma demão de *wash-primer* e uma demão de esmalte de acabamento (Transocean Marine Paint, Hammer-Tonefinish, cor 916-05, ou equivalente de outro fabricante, mas de cor análoga).

As dobradiças, parafusos, anilhas e porcas deverão ser de material inoxidável

ou serem protegidos por zincagem ou galvanização electrolítica com um mínimo de 12 µm de espessura antes da montagem. Após a montagem, todos os parafusos devem ser pintados com uma demão de acabamento.

Os rasgos para passagem das canalizações devem ser pintados, imediatamente após a sua execução, com uma demão do primário utilizado para pintura do armário de contagem.

A passagem das canalizações será executada, quando em tubo, com ponteiras ou batentes, de acordo com a secção do tubo, e em material termoplástico. No caso de cabo multipolar, será executada usando buçins de diâmetro adequado

- Características de invólucros de madeira

O invólucro de madeira deve ser protegido com acabamento de pintura na área exterior, de acordo com o projecto de arquitectura.

As dobradiças em metal, puxadores e parafusos devem ser protegidos da corrosão por zincagem ou galvanização electrolítica com uma espessura mínima de 12 µm.

- Placa de instalação

A placa de instalação deve ter o formato e dimensões indicadas nas figuras anexas, e deve ser construída em placa de baquelite de 5 mm de espessura.

- Equipamento de medição de energia (a ser fornecido e instalado pela CEM)

a) Para contagem de ligação directa

- Disjuntor de entrada para limitação de potência aparente contratada
- Contador de energia activa monofásico ou trifásico

b) Para contagem de ligação indirecta

Tarifa simples (Grupo A)

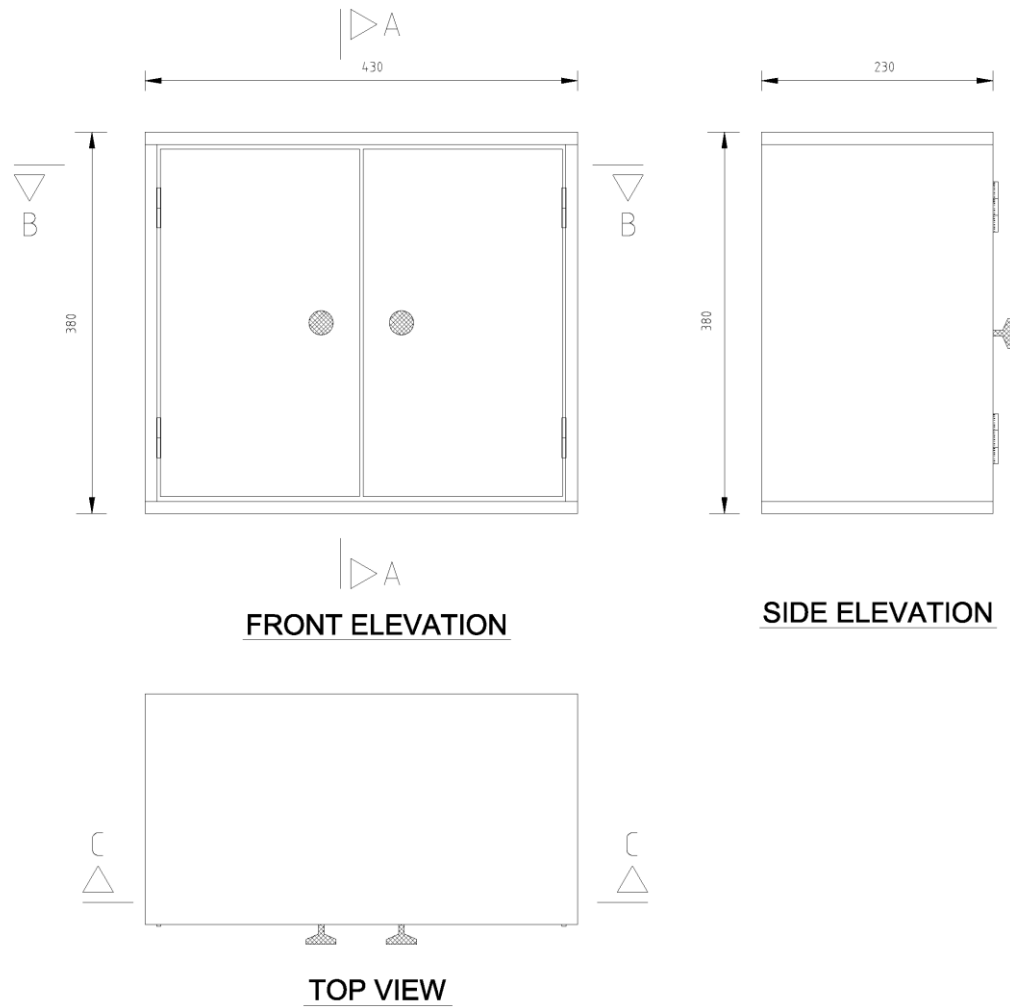
- Contador de energia activa trifásico

Tarifa dupla (Grupo B e C)

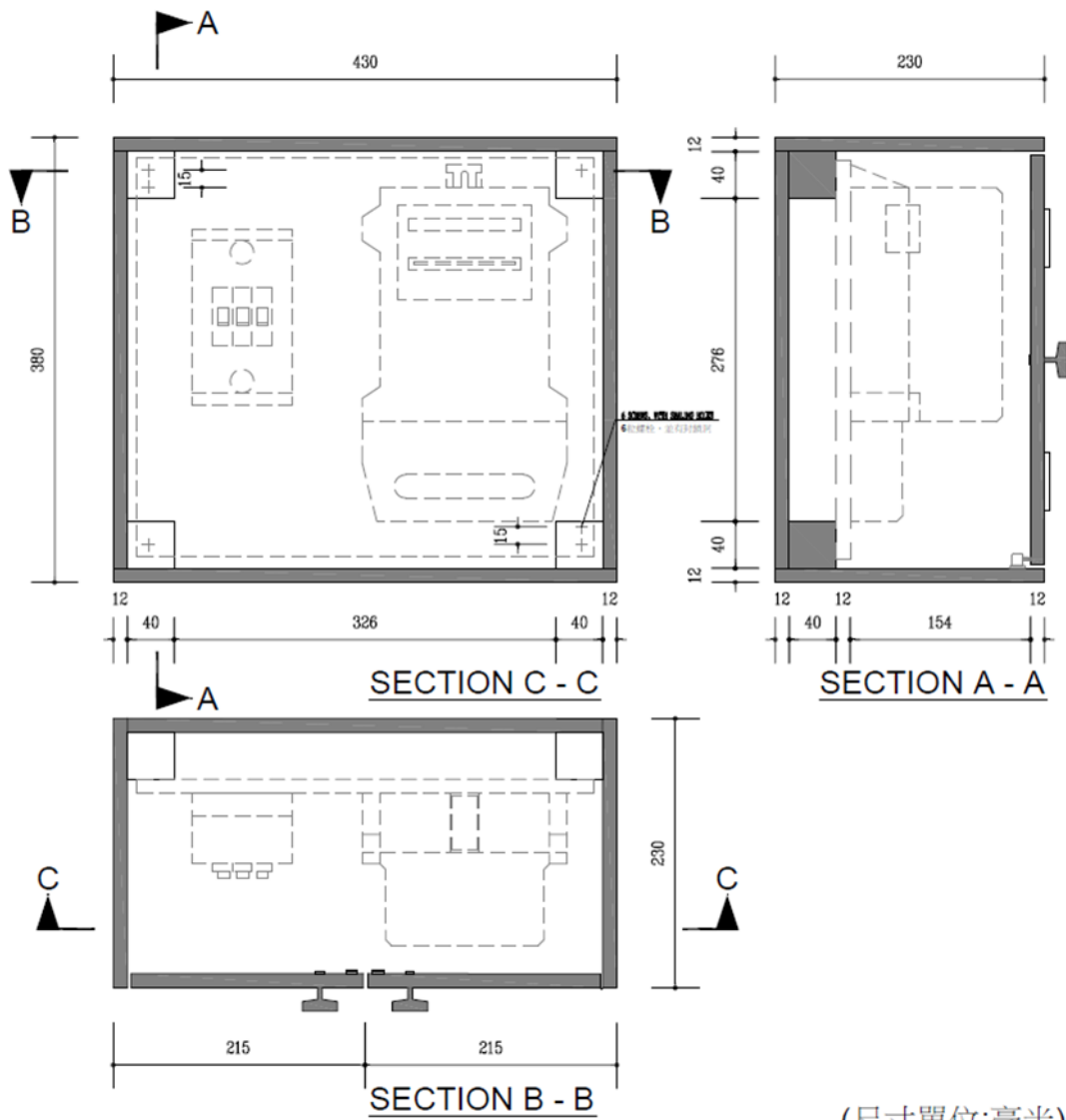
- Contador de energia trifásico
- Régua de terminais

Armário horizontal de contagem de ligação directa
Tipo AHC 430

Invólucro
(dimensões em mm)

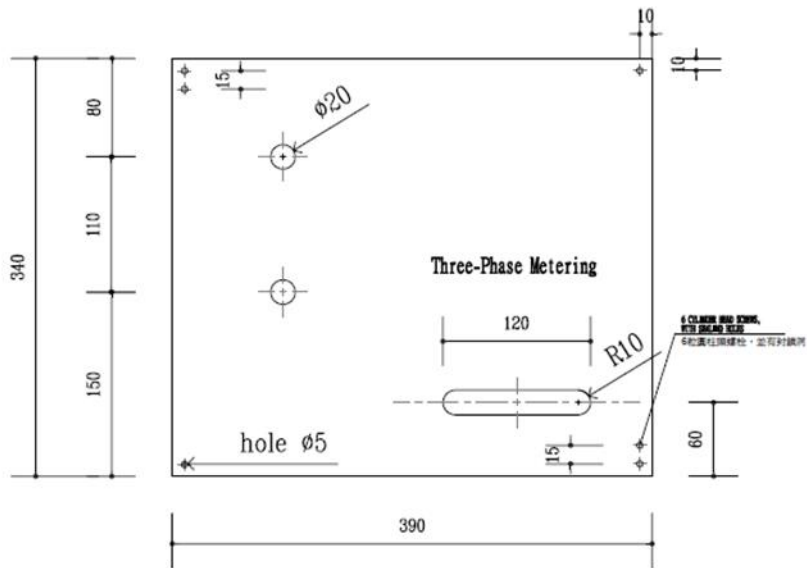
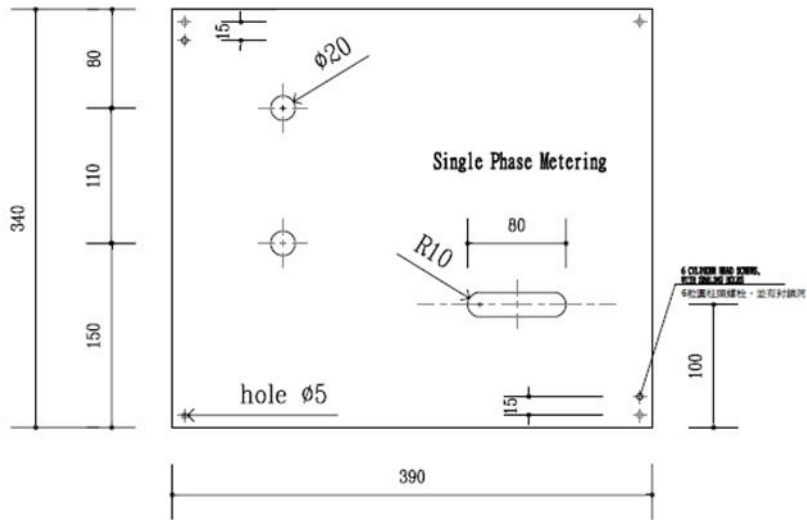


Tipo AHC 430
 Invólucro
 (dimensões em mm)



Tipo AHC 430

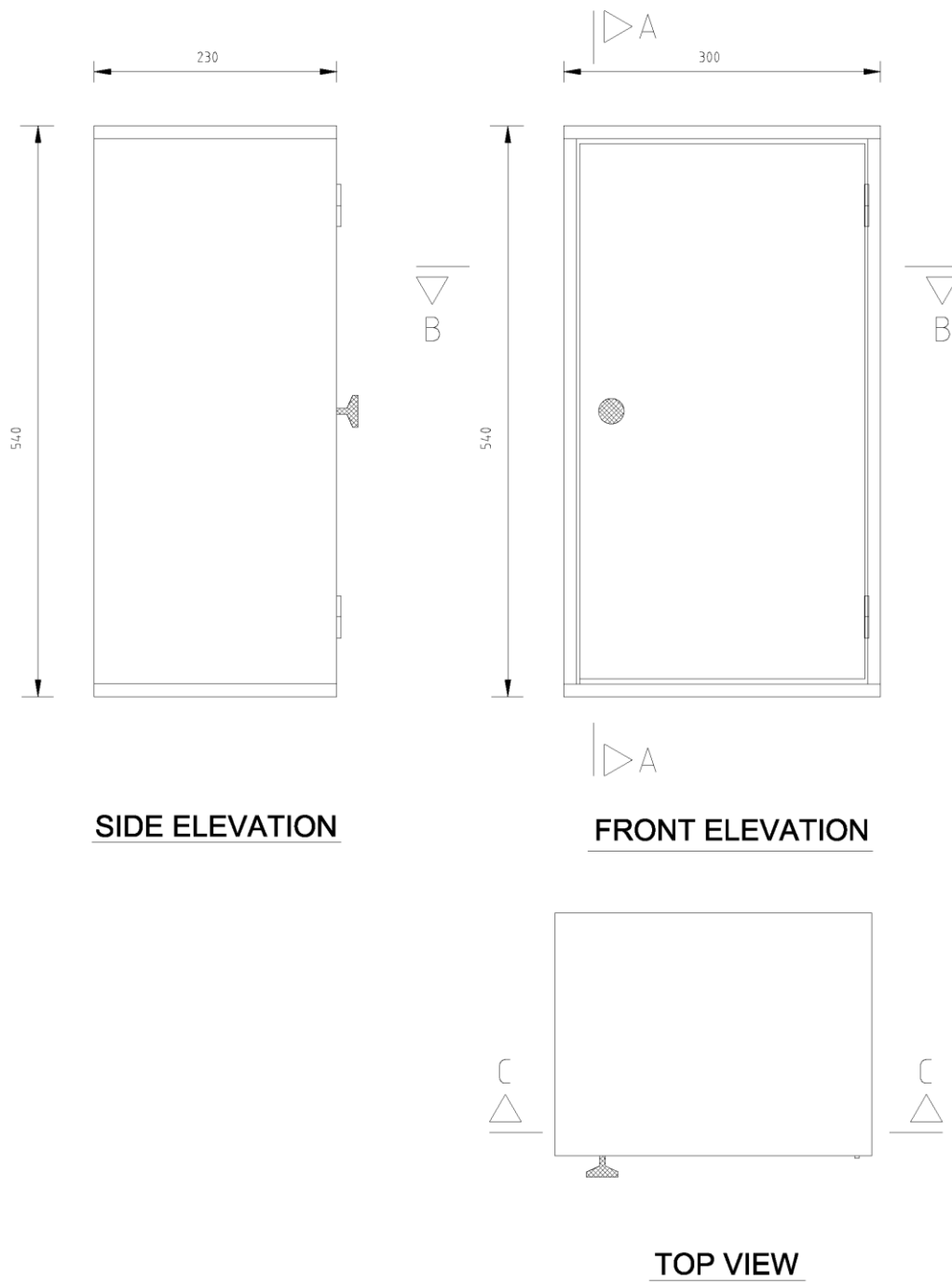
Placa de montagem
(dimensões em mm)



(尺寸單位:毫米)

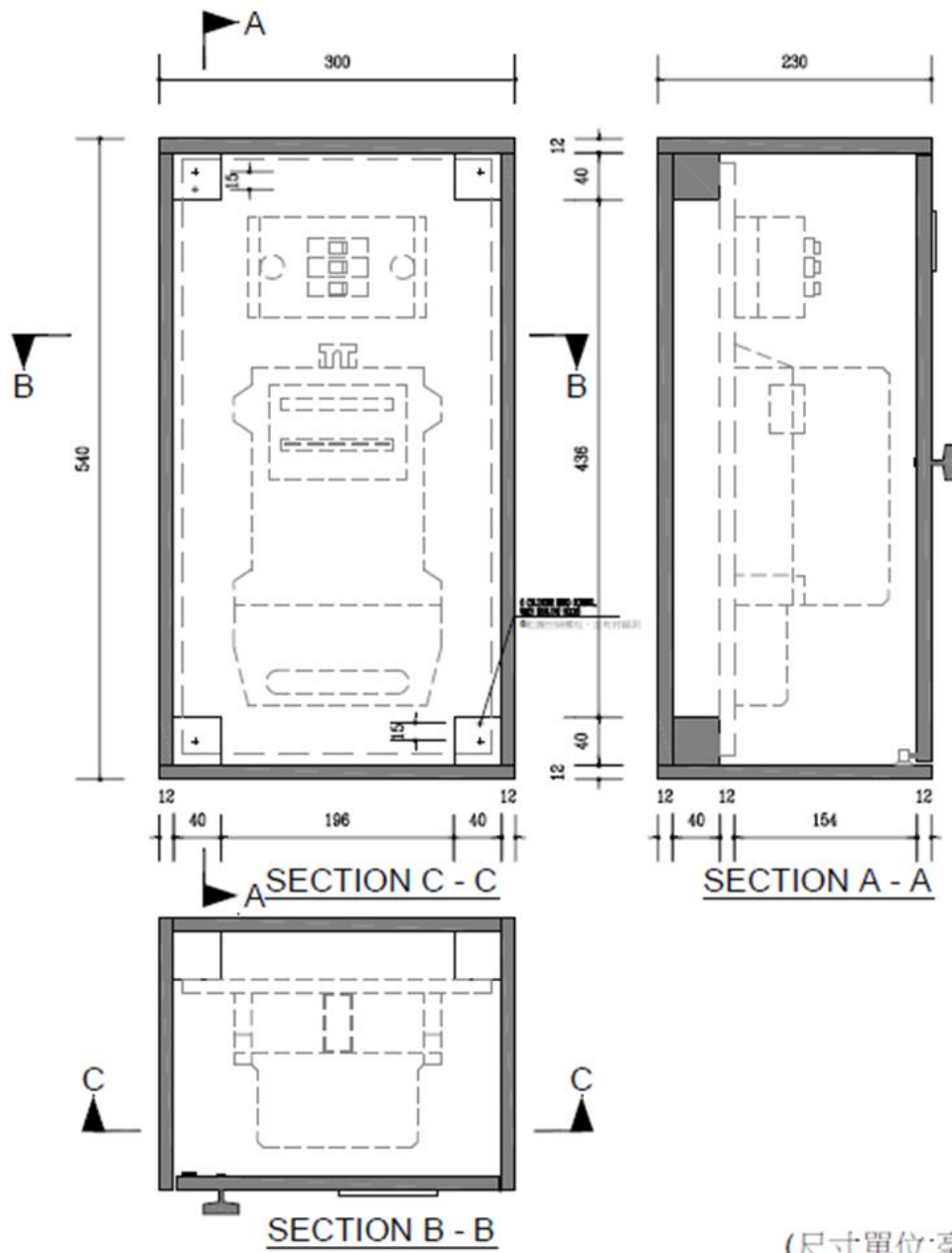
Armário vertical de contagem de ligação directa
Tipo AVC 300

Invólucro
(dimensões em mm)



Tipo AVC 300

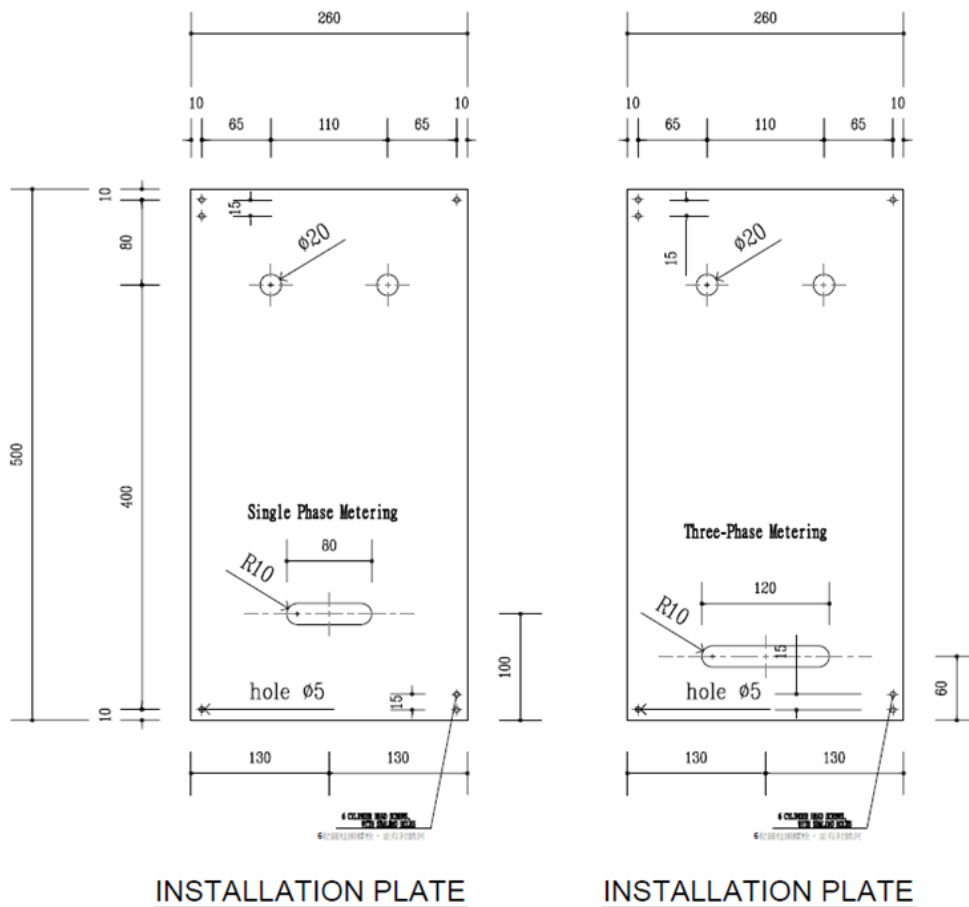
Invólucro
(dimensões em mm)



(尺寸單位:毫米)

Tipo AVC 300

Placa de montagem
(dimensões em mm)



INSTALLATION PLATE

INSTALLATION PLATE

(尺寸單位:毫米)



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NCEM C62-322

Junho 2022

Pranchetas para Contagem Individual

Índice

1. Campo de aplicação.....	3
2. Condições de estabelecimento	3
3. Características construtivas	4
3.1 Generalidades	4
3.2 Tipos de prancheta	4
3.3 Constituição	5
3.4 Equipamento de contagem de energia	5
Tipo PHCM 300	6
Tipo PVCM 200	7
Tipo PHCT 350	8
Tipo PVCT 250	9
Montagem de prancheta de contagem em nicho.....	10
Montagem de prancheta de contagem em ducto vertical.....	11

1. Campo de aplicação

Esta especificação destina-se a definir as características a que devem obedecer as pranchetas para fixação da aparelhagem de contagem de energia individual de ligação directa onde o fornecimento de energia eléctrica em baixa tensão é feito pela CEM.

Estas pranchetas designam-se abreviadamente por pranchetas de contagem.

2. Condições de estabelecimento

As pranchetas de contagem deverão ser instaladas no interior dos edifícios, na proximidade da origem da entrada eléctrica da instalação de utilização, numa localização adequada e com boa acessibilidade.

As pranchetas de contagem das instalações de utilização relativas a um mesmo edifício podem ser instaladas:

- a) Em locais apropriados nas zonas comuns de utilização colectiva, juntamente com as pranchetas de contagem correspondentes às instalações de cada piso, quando se trata de fracções autónomas de edifícios residenciais e comerciais;
- b) Em locais adequados nas zonas comuns de instalação colectiva, juntamente com as pranchetas de contagem correspondentes às instalações de cada piso ou grupo de entradas, quando se trata de fracções autónomas de edifícios industriais e centros comerciais;

Por espaços adequados para instalação de pranchetas de contagem deve entender-se o seguinte:

- Nichos dotados de porta, destinados ao alojamento das contagens correspondentes às instalações de utilização de cada piso ou a grupo de entradas;
- Ductos verticais dotados de porta, destinados à instalação de colunas, caixas de coluna e às contagens correspondentes às instalações de utilização de cada andar;

As características e dimensões dos nichos e ductos verticais para alojamento dos aparelhos de contagem devem ser definidas tomando em consideração o seguinte:

- a) A configuração frontal dos nichos e ductos deverá ser rectangular e decorrer da realização da justaposição das pranchetas de contagem;

- b) A porta de acesso deverá abrir para fora, ser dotada de espera que não permita a qualquer batente passar para além da posição de fecho, e incluir na sua parte exterior um puxador;
- c) A profundidade do espaço útil dos nichos e ductos, para alojar pranchetas de contagem e o respectivo equipamento, deve ser no mínimo de 0,22 m;
- d) As dimensões úteis de acesso aos nichos e ductos deverão ser no mínimo iguais às dimensões exteriores do conjunto de pranchetas acrescido de 0,10 m, de modo a assegurar uma distância de 0,05 m (medida em projecção vertical) até aos bordos livres do conjunto de pranchetas de contagem;
- e) As pranchetas de contagem devem ser instaladas de forma a que o visor do contador não esteja a menos de 0,7 m ou mais de 1,7 m acima do pavimento. Para edifícios situados em zonas baixas de inundação (de acordo com definição do Governo da RAEM), a altura de instalação das pranchetas deve satisfazer os requisitos descritos no Anexo 12 da NCEM C14-100.

As figuras anexas fornecem exemplos de instalação de pranchetas de contagem e nichos. Estes exemplos não são limitativos.

3. Características construtivas

3.1 Generalidades

As pranchetas de contagem devem ser concebidas e construídas de forma a que assegurem, em condições normais de utilização, o correcto funcionamento do equipamento aí instalado e as necessárias condições de seguranç a.

As pranchetas de contagem deverão ser em baquelite.

3.2 Tipos de prancheta

Para efeitos do presente documento, consideram-se os seguintes tipos de prancheta:

- Tipo PHCM 300 – Prancheta horizontal de contagem monofásica;
- Tipo PVCM 200 – Prancheta vertical de contagem monofásica;
- Tipo PHCT 350 – Prancheta horizontal de contagem trifásica;
- Tipo PVCT 250 – Prancheta vertical de contagem trifásica;

3.3 Constituição

As pranchetas de contagem são constituídas por duas partes distintas:

- a) Base para assentamento do equipamento de contagem de energia;
- b) Moldura destinada a servir para fixação da base de forma amovível.

As bases de assentamento dos aparelhos de contagem devem ser do formato e dimensões indicadas no desenho e na tabela seguinte, e devem ser construídos numa placa de baquelite de 5 mm de espessura.

Tipo de Prancheta	Largura	Altura
PHCM 300	300	300
PVCM 200	200	400
PHCT 350	350	350
PVCT 250	250	500

As molduras devem ter o formato e dimensões indicados nos desenhos anexos e serão construídas em madeira de pinho ou similar.

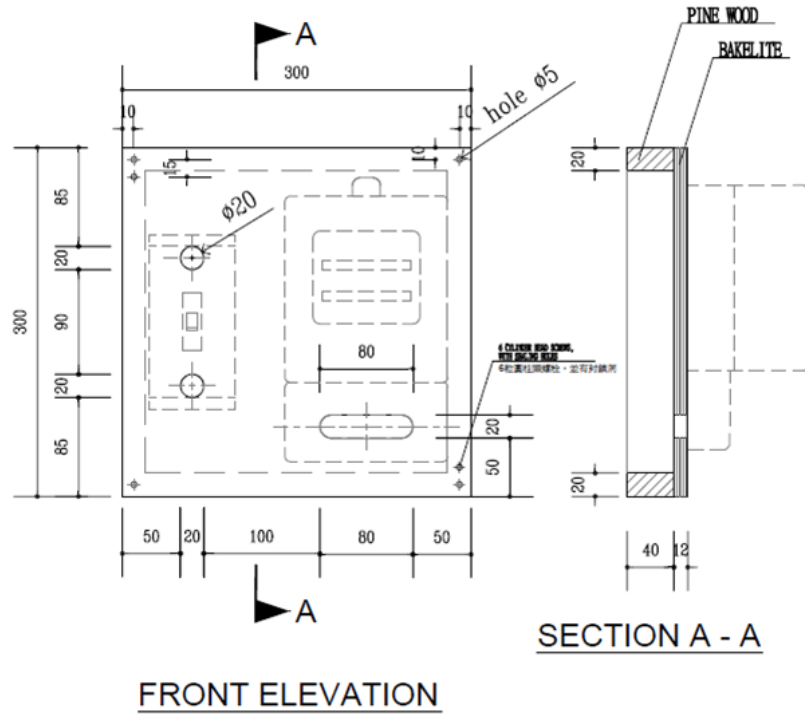
3.4 Equipamento de contagem de energia

As pranchetas de contagem destinam-se a conter o equipamento de contagem, fornecido e montado pela CEM, e que consiste em:

- a) Prancheta de contagem monofásica
 - Disjuntor de entrada para limitação de potência aparente contratada;
 - Contador de energia monofásico;
- b) Prancheta de contagem trifásica
 - Disjuntor de entrada para limitação de potência aparente contratada;
 - Contador de energia trifásico.

Prancheta horizontal de contagem monofásica

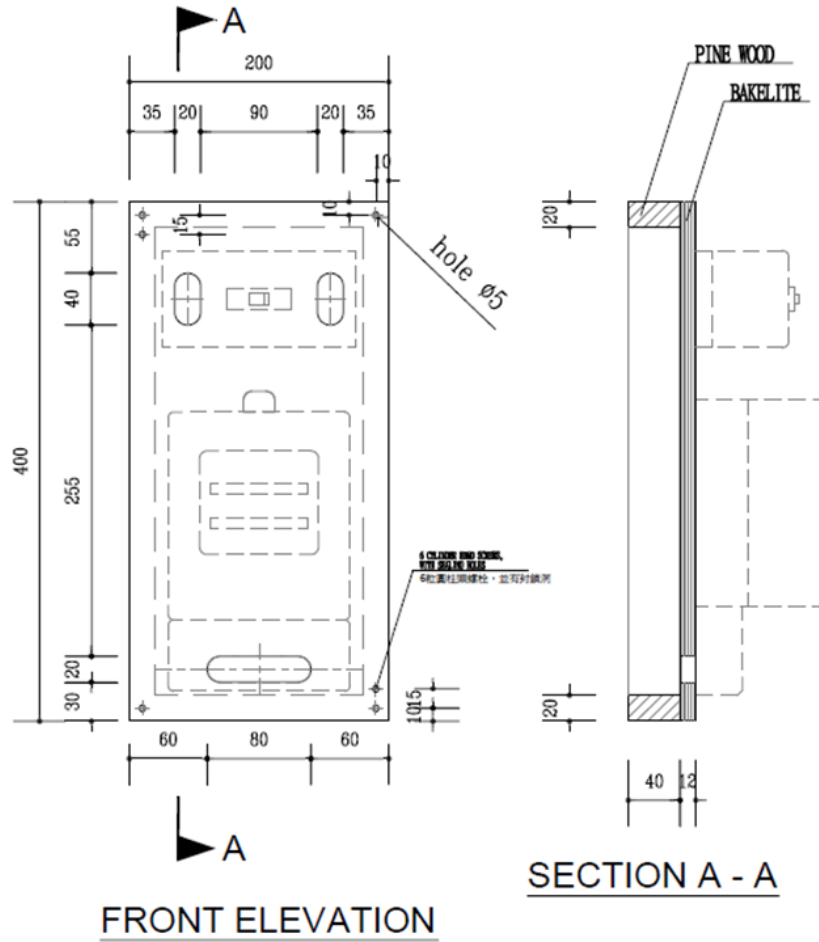
Tipo PHCM 300
(dimensões em mm)



(尺寸單位:毫米)

Prancheta vertical de contagem monofásica

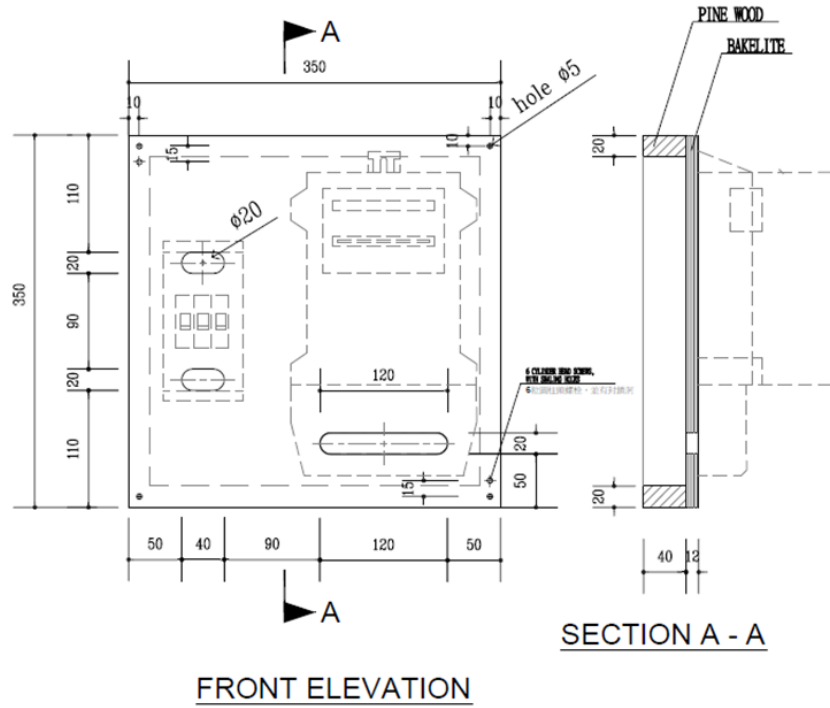
Tipo PVCM 200
(dimensões em mm)



(尺寸單位:毫米)

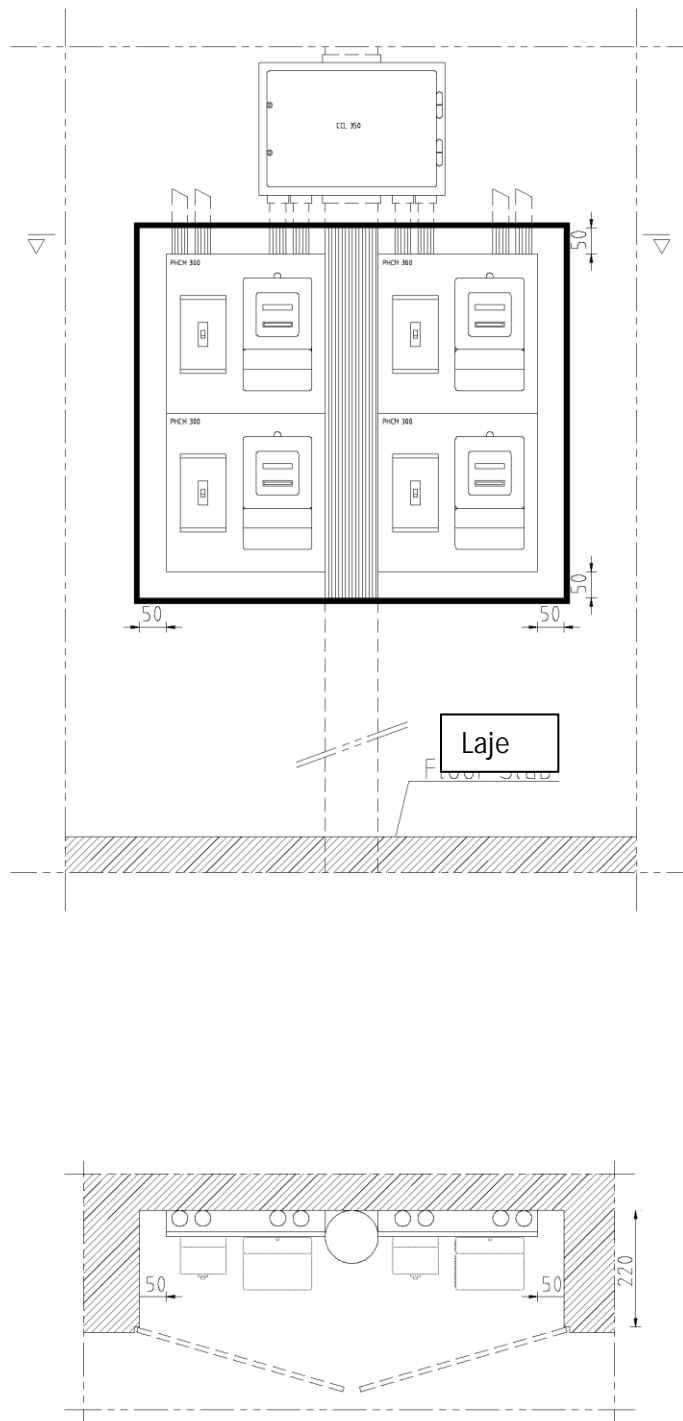
Prancheta horizontal de contagem trifásica

Tipo PHCT 350
(dimensões em mm)



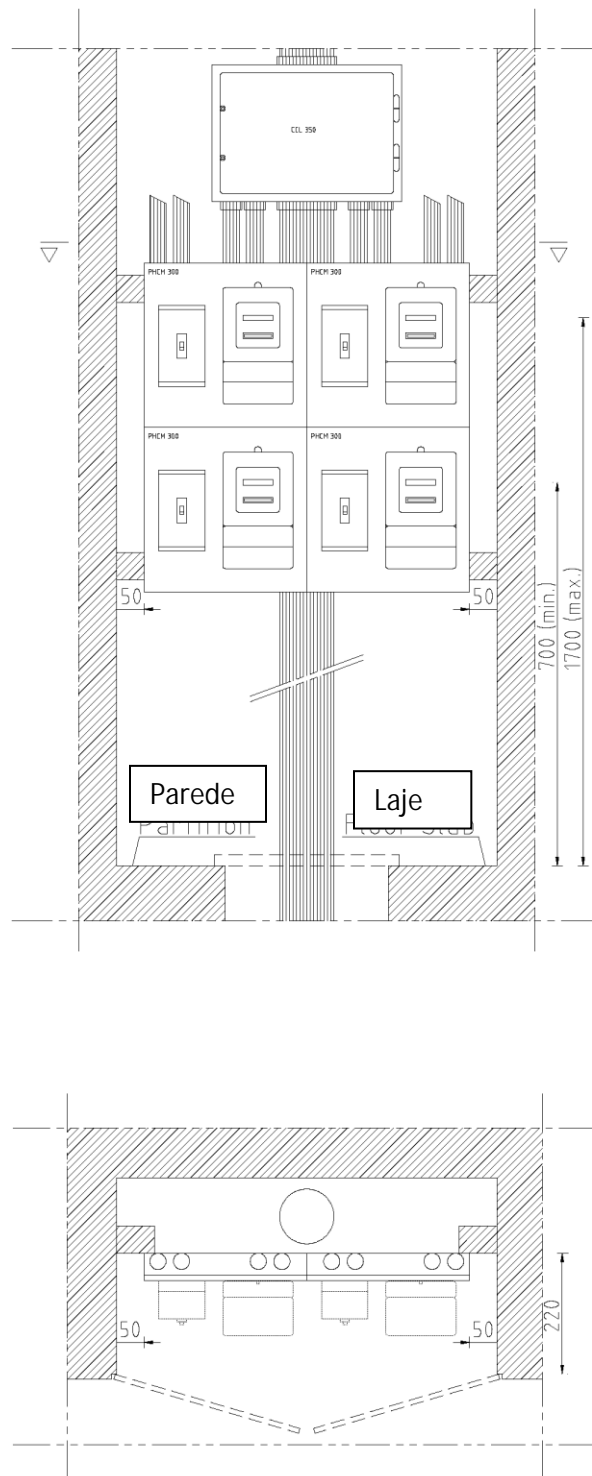
(尺寸單位:毫米)

Montagem de prancheta de contagem em nicho (dimensões em mm)



Montagem de prancheta de contagem em ducto vertical

(dimensões em mm)





ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NCEM C62-323

Junho 2022

Armários de Contagem do Tipo Exterior

Índice

1.	Campo de aplicação	3
2.	Condições de estabelecimento	3
3.	Características construtivas	3
3.1	Generalidades	3
3.2	Tipos de armários	4
3.3	Constituição	4
3.4	Equipamento de contagem de energia	6
	Tipo ACX	7

1. Campo de aplicação

Este documento define as especificações dos armários para aparelhagem de contagem de energia individual do tipo exterior a usar onde a energia eléctrica em baixa tensão é fornecida pela CEM.

Estes armários designam-se abreviadamente por armários de contagem.

2. Condições de estabelecimento

Os armários de contagem devem ser instalados próximo da origem da entrada eléctrica da instalação de utilização, em local adequado e de fácil acesso.

Os armários de contagem de instalações de utilização de um mesmo edifício podem ser instalados:

a) No exterior do edifício, na sua fachada ou no muro de vedação da propriedade, em local próximo da origem da respectiva entrada, junto à via pública ou via de acesso de domínio público, no caso de edifícios residenciais unifamiliares;

b) No exterior do edifício, na sua fachada, em local próximo da origem da respectiva entrada, junto à via pública ou via de acesso de domínio público, em caso de edifícios ou de fracções autónomas destinadas a actividades comerciais ou industriais;

Os armários de contagem devem ser instalados de forma a que o visor do contador não fique a menos de 1 m nem a mais de 1,70 m acima do pavimento. Para edifícios situados em zonas baixas de inundaçãõ (de acordo com definição do Governo da RAEM), a altura de instalação dos armários deve satisfazer os requisitos descritos no Anexo 12 da NCEM C14-100.

3. Características construtivas

3.1 Generalidades

Os armários de contagem devem ser concebidos e construídos de forma a assegurar, perante condições normais de utilização, o correcto funcionamento do equipamento no seu interior, e as necessárias condições de segurança.

3.2 Tipos de armários

Para efeitos do presente documento, consideram-se os seguintes tipos de armários de contagem:

- Tipo ACX – Armário de contagem de ligação directa e indirecta para utilização no exterior;

Os armários de contagem devem obedecer às indicações referidas nas figuras anexas, bem como na tabela seguinte.

Tipo de Armário	Invólucro		
	Largura	Altura	Profundidade
ACX	360	540	230

3.3 Constituição

Os armários de contagem são constituídos por duas partes distintas:

a) O invólucro, destinado a assegurar a protecção do equipamento instalado no seu interior, composto por:

- Uma cuba;
- Uma tampa ou porta dotada de sistema de fecho;

b) Placa de montagem destinada à fixação dos equipamentos de contagem, fixada ao invólucro de forma amovível.

- Invólucro

O invólucro (incluindo o visor de vidro transparente) deve ser retardador de fogo e deve ser construído em poliéster reforçado com fibra de vidro, ou outro material plástico de isolamento com características adequadas, particularmente:

- a) Ser retardador de fogo
- b) Ser suficientemente estável após exposição às condições meteorológicas em ambiente exterior, perante utilização normal.

- Grau de protecção

O invólucro deve ser concebido e construído de forma a não sofrer qualquer deformação permanente e permitir ventilação adequada do equipamento eléctrico para evitar possíveis fenómenos de condensação, com um grau de protecção IP43 e IK09, tal como definido nas normas IEC 60529 e IEC 62262, respectivamente.

- Protecção contra corrosão

Todas as peças de natureza ferrosa incorporadas no invólucro devem ser preferencialmente de aço inoxidável ou serem eficazmente protegidas contra corrosão por zincagem e passivação.

O invólucro deve resistir à corrosão provocada por raios ultravioletas.

- Montagem do equipamento

O invólucro deverá estar equipado com um parafuso M6 para aperto da placa de instalação.

- Abertura para passagem de canalizações

O rasgo feito para passagem de canalizações de entrada ou saída deve ser pintado, imediatamente após a sua execução, com uma demão de primário do tipo utilizado para pintura dos armários.

- Acessibilidade interior

O invólucro deverá estar equipado com uma tampa ou porta provida de visor em material isolante transparente para leitura do contador, de acordo com a figura anexa (As dimensões mínimas deverão de 25cm de comprimento or 20cm de largura). O sistema de fecho do invólucro, quando equipado com tampa, deve ser feito por meio de parafuso(s) de cabeça triangular de 8 mm. Se estiver equipado com porta, o fecho será feito através de um fecho de patilha para chave triangular de 8mm, provido de sistema de selagem.

- **Marcação**

O invólucro deve ter uma marcação indelével e legível, consistindo na identificação do fabricante e índice de proteção.

- **Invólucro de poliéster**

As figuras anexas estabelecem as informações aprovadas pela CEM sobre invólucros de poliéster que são actualmente utilizados para armários de contagem.

Poderão ser considerados modelos de outros fabricantes mediante aprovação prévia da CEM.

- **Placa de montagem**

A placa de montagem deve ter o formato e dimensões mínimas indicadas nas figuras anexas, e deve ser construída em placa de baquelite com 5mm de espessura.

3.4 Equipamento de contagem de energia

Os armários de contagem destinam-se a alojar o equipamento de contagem, fornecido e montado pela CEM, e que consiste em:

- Contador de energia monofásico ou trifásico;

Tarifa simples (Grupo A)

- Contador de energia trifásico;

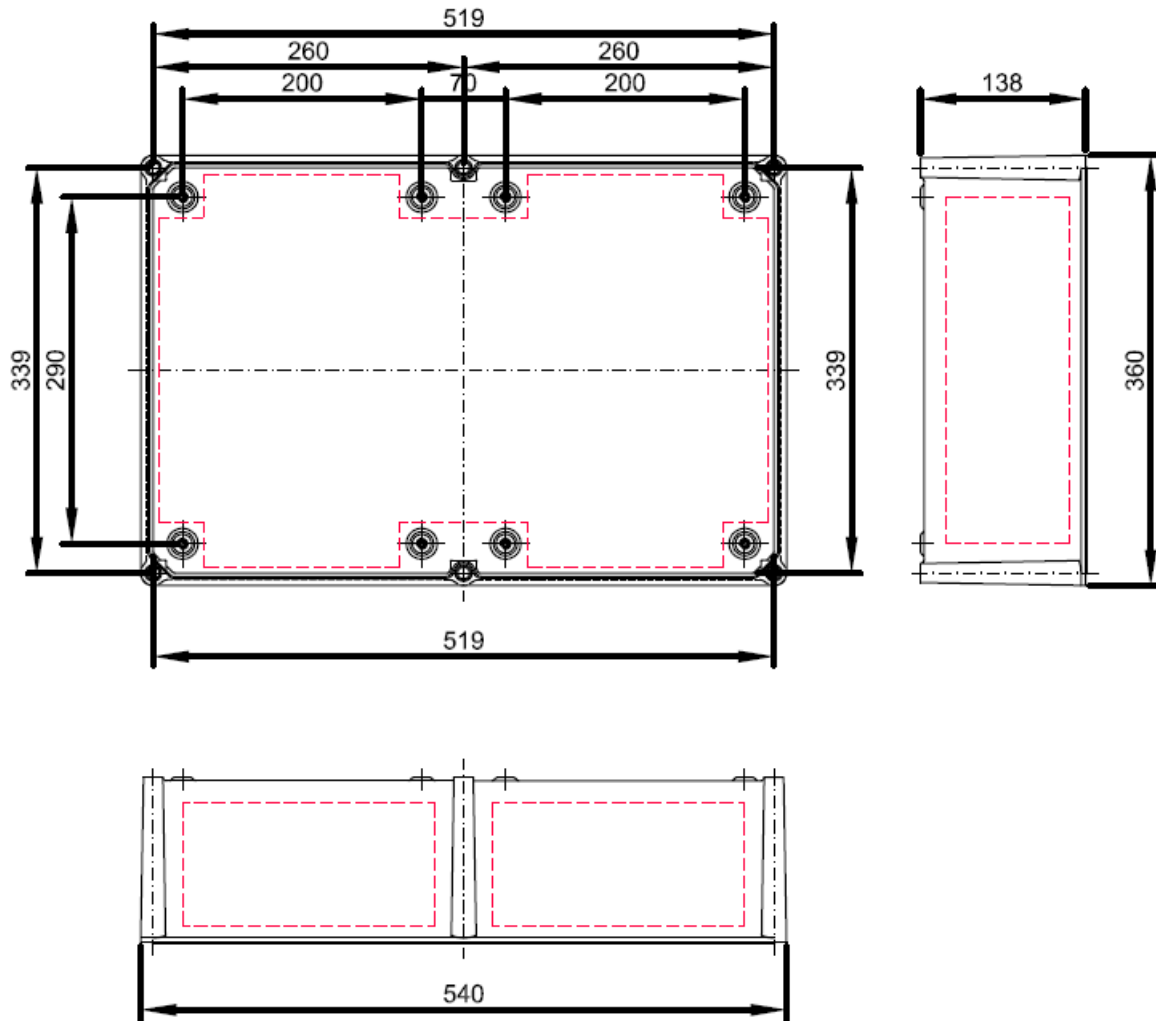
Tarifa dupla (Grupo B e C)

- Contador de energia monofásico, de tarifa múltipla, com indicação de ponta máxima;
- Contador de energia trifásico, de tarifa múltipla, com indicação de ponta máxima;
- Régua de terminais

Tipo ACX

Armário de contagem de ligação directa e indirecta para utilização no exterior

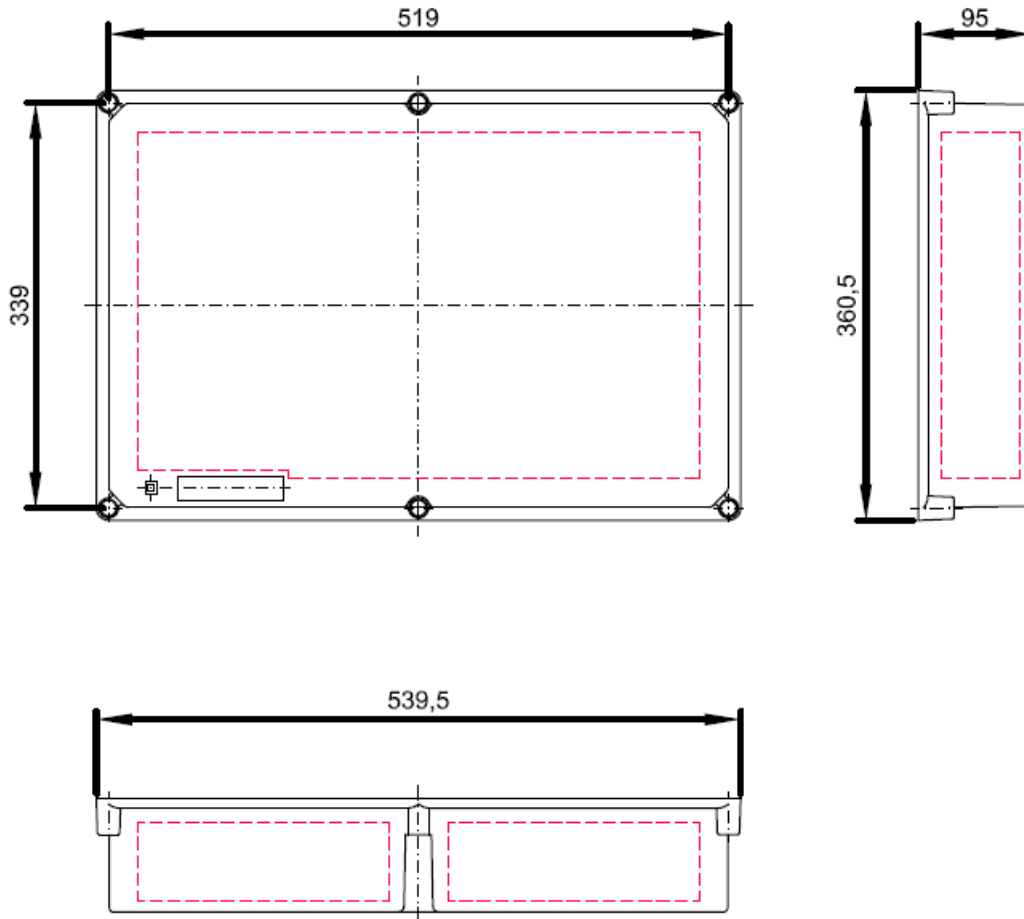
Invólucro
(dimensões em mm)



Tipo ACX

Armário de contagem de ligação directa e indirecta para utilização no exterior

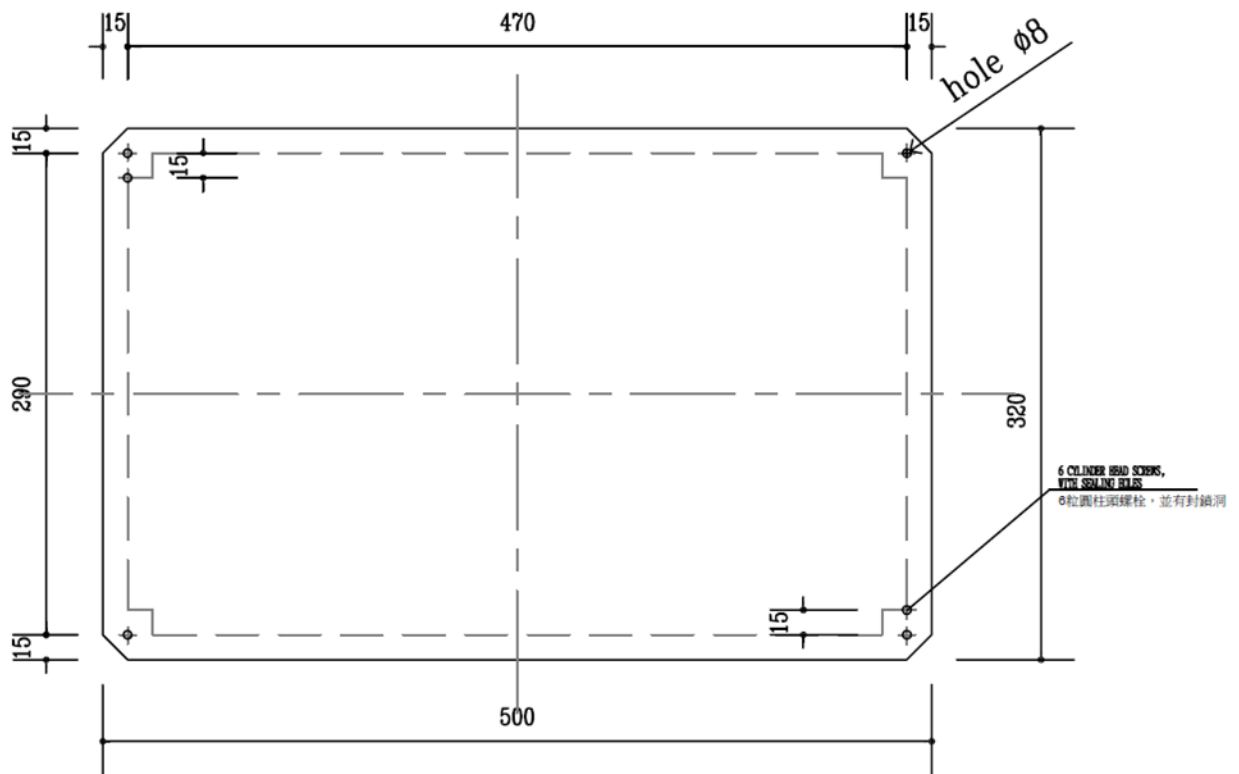
Tampa
(dimensões em mm)



Tipo ACX

Armário de contagem de ligação directa e indirecta para utilização no exterior

Placa de montagem
(dimensões em mm)



(尺寸單位:毫米)