

APARELHOS DE ILUMINAÇÃO ELÉTRICA E ACESSÓRIOS

Sistema de regulação de fluxo luminoso utilizando micro-corte da onda de tensão para circuitos de iluminação pública com luminárias equipadas com tecnologia LED

Regras de execução, utilização e montagem

Elaboração: DTI

Homologação: conforme despacho do CA de 2017-01-02

Edição: 1^a

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	3
1	OBJETIVO	3
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	3
3	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
4	ABREVIATURAS	3
5	SISTEMA DE COMANDO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	4
6	SISTEMA DE REGULAÇÃO POR MICRO-CORTES	4
7	LIGAÇÃO DO SISTEMA DE REGULAÇÃO POR MICRO-CORTES	4
7.1	Ligação em rede aérea	4
7.1.1	PTD tipo A/AS	4
7.1.2	PTD tipo Aéreo R100	5
7.1.3	PTD tipo Aéreo AI / R250.....	5
7.1.4	Condições comuns de montagem em postos de transformação aéreos (rede aérea)	5
7.2	Ligação em rede subterrânea.....	6
7.2.1	Postos de transformação CA1 e CA2	6
7.2.2	Postos de transformação R630.....	6
7.3	Ligação do sistema de regulação de fluxo para luminárias LED por micro-cortes.....	6
7.4	Circuitos de comando local	6
7.5	Ligação dos comutadores.....	7
8	LIGAÇÃO À TERRA	7
9	ESQUEMA ELÉTRICO DO CONJUNTO QUADROS-ARMÁRIOS	7
	ANEXO A FIGURAS	8

0 INTRODUÇÃO

Os sistemas comandados através de micro-cortes (de acordo com o DMA-C71-420¹) permitem regular a nível de luminância das luminárias LED (segundo o DEF-C71-421²), originando uma redução do consumo de energia elétrica através do ajuste do nível de luminância nos períodos selecionados de menos atividade.

1 OBJETIVO

O presente documento tem como objetivo definir as condições de instalação de um sistema de regulação de fluxo para luminárias LED por micro-cortes para o comando da iluminação pública nas redes de baixa tensão alimentadas a partir de postos de transformação aéreos e de cabina.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se na iluminação pública nas redes aéreas e nas redes subterrâneas.

3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

As publicações e normas tidas em conta para a elaboração desta especificação encontram-se no quadro 1 seguinte.

Quadro 1
Publicações-Normas

Publicação	Edição	Título
DMA-C71-420	2017	Comando e regulação do fluxo luminoso de luminárias com tecnologia LED utilizando um sistema de micro-cortes.
DEF-C71-421	2017	Luminárias LED com tecnologia de micro-cortes. Protocolo de comunicação
DIT-C14-101	2014	Ligações à rede de instalações de utilização tipo mobiliário urbano – soluções técnicas
DMA-C68-020	2010	Tubos PVC
DMA-C65-210	2013	Eléctrodos de Terra
DMA-C33-862	2015	Conectores de derivação, de perfuração do isolante, de aperto independente ou de aperto simultâneo
DMA-C33-872	2005	Conectores pré-isolados de aperto por compressão

4 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

CFL-MC	Controlo Fluxo Luminoso – micro cortes;
DEF	Documento Especificação Funcional
DIT	Documento instalações tipo;
DMA	Documento normativo Materiais Aparelhos – Características e ensaios;
DRE	Documento Regras de Execução;
GMLDD	Guia de Medição Leitura e Disponibilização de Dados;
IP	Iluminação Pública;
PLR	Ponto de Ligação de Rede;
RSRDEEBT	Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

1) DMA-C71-420 – APARELHOS DE ILUMINAÇÃO ELÉTRICA E ACESSÓRIOS. Comando e regulação do fluxo luminoso de luminárias com tecnologia LED utilizando um sistema de micro-cortes. Características e ensaios.

2) DEF-C71-421 – APARELHOS DE ILUMINAÇÃO ELÉTRICA E ACESSÓRIOS. Luminárias LED com tecnologia de micro-cortes. Protocolo de comunicação. Especificação funcional.

5 SISTEMA DE COMANDO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Atualmente o comando de iluminação pública das redes é constituído pelos seguintes equipamentos:

- Computador instalado nos quadros;
- Contactador;
- Relógio astronómico;
- EBIP (EDP Box de Iluminação pública).

Com a inclusão da gestão do fluxo luminoso por micro-cortes, os circuitos de iluminação pública continuarão a ser comandados através do sistema tradicional, isto é, a solução instalada nos quadros e que se indicou anteriormente.

6 SISTEMA DE REGULAÇÃO POR MICRO-CORTES

O sistema de regulação de fluxo para luminárias LED por micro-cortes deve ser alimentado através do circuito de iluminação pública (IP), ou opcionalmente a partir de um ramal³⁾ a partir da rede de distribuição de baixa tensão, o designado PLR, e terminar num armário de passeio com dois compartimentos, especificado no DIT-C14-101⁴⁾. No caso da alimentação pela rede IP, o equipamento ficará apenas energizado em alinhamento com o período de funcionamento da rede de IP.

Este armário será propriedade do requerente sendo da sua responsabilidade a aquisição, instalação, manutenção e identificação. Conforme definido no GMLDD, o cliente deverá poder ter acesso ao equipamento de medição de energia, designadamente para efeitos de leitura e verificação dos respetivos selos.

Nesse armário, o compartimento de acesso exclusivo do requerente deverá possuir o atravancamento necessário para alojar os seus equipamentos, o corte geral e a proteção da instalação e das pessoas (proteção com função diferencial).

O compartimento de acesso exclusivo da EDP Distribuição destina-se a alojar os circuitos de comando local e a ligação dos circuitos de iluminação pública ao CFL-MC.

Nota: Caso o CFL-MC seja alimentado por PLR o compartimento de acesso exclusivo da EDP Distribuição deverá ainda alojar a portinhola e o contador.

O CFL-MC deve ser sempre instalado a uma distância suficiente do posto de transformação que assegure a distinção entre a terra de proteção do CFL-MC e a terra de proteção do PT, de acordo com a definição 31 do artigo 3º do RSRDEEBT.

7 LIGAÇÃO DO SISTEMA DE REGULAÇÃO POR MICRO-CORTES

Os esquemas seguintes representam a ligação através de um PLR.

7.1 Ligação em rede aérea

7.1.1 PTD tipo A/AS

O condutor da iluminação pública da saída (IP1) deve ser ligado na entrada do sistema de regulação por micro-cortes (módulo de micro-cortes).

O condutor que sai do módulo de micro-cortes deve ser ligado ao condutor de iluminação pública que foi previamente interrompido (IP1); a partir desta ligação será estabelecido um condutor que ligará ao condutor de

3) A alimentação através de PLR é necessário caso o município pretenda aceder ao módulo de controlo fora do horário de funcionamento da rede IP

4) DIT-C14-101 – DERIVAÇÕES E BAIXADAS. Ligações à rede de instalações de utilização tipo mobiliário urbano – soluções técnicas. Instalação tipo.

iluminação da outra saída (IP2). Desta forma, a saída (IP2) passará a ser controlada pelo módulo de micro-cortes do primeiro circuito de iluminação pública (IP1).

O condutor neutro para a ligação do sistema de regulação por micro-cortes derivará do condutor neutro da rede de distribuição.

Nas figuras 1 e 2 do anexo A do presente documento são indicadas essas ligações.

7.1.2 PTD tipo Aéreo R100

O condutor da iluminação pública da saída (IP1) deverá ser ligado na entrada do sistema de regulação por micro-cortes (módulo de micro-cortes).

O condutor que sai do módulo de micro-cortes deve ser ligado no condutor de iluminação pública que foi previamente interrompido (IP1).

O condutor neutro para a ligação do sistema de regulação por micro-cortes derivará do condutor neutro da rede de distribuição.

Nas figuras 3 e 4 do anexo A do presente documento estão indicadas essas ligações.

7.1.3 PTD tipo Aéreo AI / R250

Dado que o sistema de micro-cortes estará equipado com 3 módulos de micro-cortes (cada um deles associado a cada uma das saídas de IP), a ligação do sistema será feita da seguinte forma:

Os condutores de iluminação pública das saídas (IP1, IP2 e IP3) serão ligados nas 3 entradas do módulo de micro-cortes. Os 3 condutores de saída do módulo de micro-cortes serão por sua vez ligados aos condutores interrompidos (IP1, IP2 e IP3) respetivamente. Caso a saída do circuito de reserva esteja a ser usada, o condutor de IP (IP4) deverá ser interligado a um dos condutores de IP de uma das outras saídas (IP1, IP2, IP3) .

O condutor neutro para a ligação do sistema de regulação por micro-cortes derivará do condutor neutro da rede de distribuição.

Nas figuras 5,6 e 7 do anexo A do presente documento são indicadas essas ligações.

7.1.4 Condições comuns de montagem em postos de transformação aéreos (rede aérea)

Os condutores de entrada e de saída que interligam o sistema de regulação por micro-cortes com a rede de iluminação pública serão do tipo LXS 16 mm².

Nas figuras 2,4 e 6 do presente documento são indicados o número de condutores que interligam ao sistema de regulação por micro-cortes.

A fixação dos condutores que percorrem o trajeto entre o apoio do posto de transformação e o apoio onde está instalado o armário deverá ser feita com pinças de amarração.

Nas interligações entre condutores interrompidos deverão ser utilizadas uniões do tipo pré-isoladas, tal como definido no DMA-C33-862⁵⁾; os condutores não interrompidos devem utilizar conectores de torçada tal como definido no DMA-C33-872⁶⁾.

5) DMA-C33-862 - CONDUTORES ISOLADOS E SEUS ACESSÓRIOS PARA REDES. Conectores de derivação, de perfuração do isolante, de aperto independente ou de aperto simultâneo. Características e ensaios.

6) DMA-C33-872 - CONDUTORES ISOLADOS E SEUS ACESSÓRIOS PARA REDES. Conectores pré-isolados de aperto por compressão. Características e ensaios.

A entrada e a saída dos condutores no armário deverão ser feitas pela sua parte inferior sendo os condutores protegidos mecanicamente até ao solo e desde uma altura superior a 2,25 m acima do solo, com tubo do tipo PVC rígido de acordo com o especificado no DMA-C68-020⁷.

Nos troços em que os cabos são dispostos no solo, estes deverão ser entubados e amaciados a uma profundidade mínima de 0,5 m. Entende-se este troço como aquele que medeia entre a base do poste e o armário.

7.2 Ligação em rede subterrânea

7.2.1 Postos de transformação CA1 e CA2

A ligação do módulo de micro-cortes será feita a partir dos terminais do contactor instalado no quadro de baixa tensão e as saídas do módulo de micro-cortes deverão ser ligadas no quadro de baixa tensão a montante das proteções das saídas para a rede de iluminação.

Os condutores de entrada e saída que interligam o módulo de micro-cortes com a rede de iluminação pública serão do tipo LSVAV 4x16 mm².

Nas figuras 8 e 9 do anexo A do presente documento são indicadas essas ligações.

7.2.2 Postos de transformação R630

A ligação do módulo de micro-cortes será feita a partir dos terminais do contactor instalado no quadro de baixa tensão e as saídas do módulo de micro-cortes deverão ser ligadas no quadro de baixa tensão a montante das proteções das saídas para a rede de iluminação.

Os condutores de entrada e saída que interligam o módulo de micro-cortes com a rede de iluminação pública serão do tipo LSVAV 4x16 mm².

Nas figuras 10 e 11 do anexo A do presente documento estão indicadas essas ligações.

7.3 Ligação do sistema de regulação de fluxo para luminárias LED por micro-cortes

O sistema de regulação de fluxo para luminárias LED por micro-cortes é dotado de um módulo de controlo e gestão. A finalidade desse controlador é definir os parâmetros que irão estabelecer os diagramas relativos ao binómio horas/nível de tensão do comando da iluminação pública; desta forma a alimentação do sistema de regulação por micro-cortes será feita a partir de um dos circuitos de IP disponíveis, ou opcionalmente a partir de um PLR de acordo com o ponto 6.

7.4 Circuitos de comando local

Por questões de segurança na realização de operações de manutenção deverão estar disponíveis no compartimento de acesso exclusivo da EDP Distribuição os equipamentos dos circuitos de comando local.

Os circuitos de comando local serão constituídos por um interruptor de comando manual (local) e por um comutador de 2 posições e destinam-se a enviar ordens para o controlador do sistema de micro-cortes:

- O interruptor vai permitir colocar o sistema de micro-cortes em gestão local de modo a ignorar todas as ordens programadas e remotas.
- O comutador de 2 posições vai permitir, após a colocação do sistema de micro-cortes em gestão local (ver parágrafo anterior), efetuar as seguintes operações:
 - Enviar codificação por micro-cortes para que as luminárias LED entrem no patamar de poupança máxima;
 - Enviar codificação por micro-cortes para que as luminárias LED funcionem a 100% da sua capacidade de luminância.

7) DMA-C68-020 - MATERIAIS PARA PROTEÇÃO MECÂNICA DE REDES. Tubos PVC. Características e ensaios

A ligação destes circuitos é feita a partir do módulo de controlo do sistema de micro-cortes em cabo do tipo H07V-U, H07V-R ou H07V-K de 2,5 mm² ou cabo equivalente que garanta as proteções mecânicas e elétricas.

Nota: *Os comandos do comutador só serão aceites pelo sistema de micro-cortes depois do interruptor entrar em estado manual (local).*

7.5 Ligação dos comutadores

Deverá ser instalado comutador duplo, ou em opção 2 comutadores (por módulo de micro-corte) de modo a permitir a realização do bypass do sistema de regulação de fluxo por micro-cortes. Os 2 comutadores deverão funcionar simultaneamente de forma a desconetar a entrada e saída do(s) módulo(s) de micro-corte. Os estados possíveis serão:

- Comutadores posição 0 (sistema de regulação por micro-cortes em funcionamento);
- Comutadores posição I (sistema de regulação por micro-cortes desativado).

8 LIGAÇÃO À TERRA

O armário deverá dispor de um elétrodo de terra tal como definido no DMA-C65-210⁸⁾, devendo este ser sempre instalado a uma distância suficiente do posto de transformação que assegure a distinção entre a terra de proteção do CFL-MC e a terra de proteção do PT, de acordo com a definição 31 do artigo 3º do RSRDEEBT.

9 ESQUEMA ELÉTRICO DO CONJUNTO QUADROS-ARMÁRIOS

Nas figuras 2, 4, 6, 7, 9 e 11, do anexo A do presente documento são indicados os esquemas elétricos do conjunto quadros-armários, considerando a ligação a partir de um PLR; caso a ligação seja realizada através da rede IP a alimentação do módulo de controlo de gestão deve ser efetuada através de um dos circuitos de IP.

Em nenhum caso o circuito IP deve ser alimentado através do PLR.

8) DMA-C65-210 – MATERIAIS DE PROTEÇÃO DE REDES. Eléttodos de Terra. Características e ensaios

ANEXO A
FIGURAS

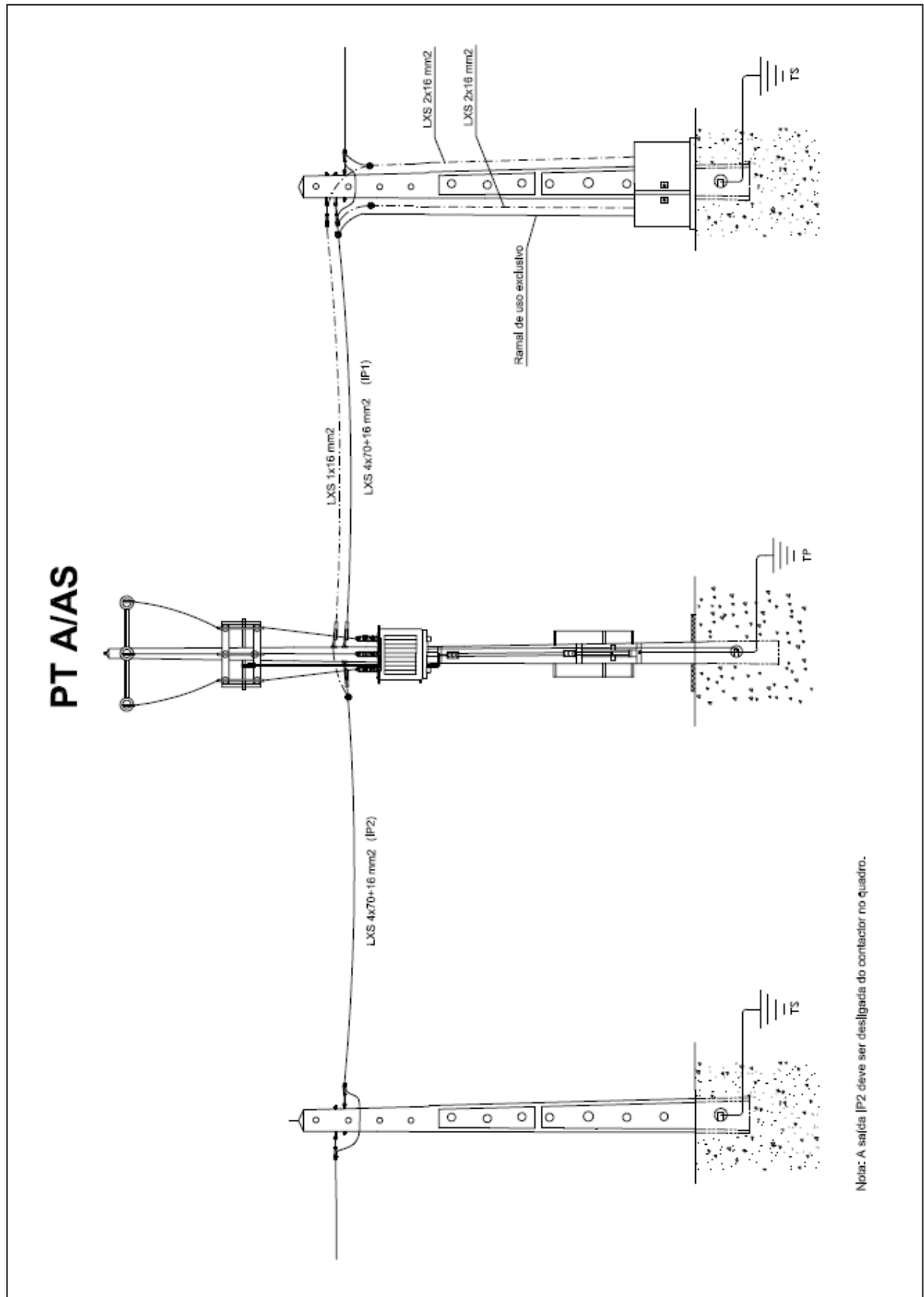


Fig. 1 - PT A/AS

QUADRO A/AS

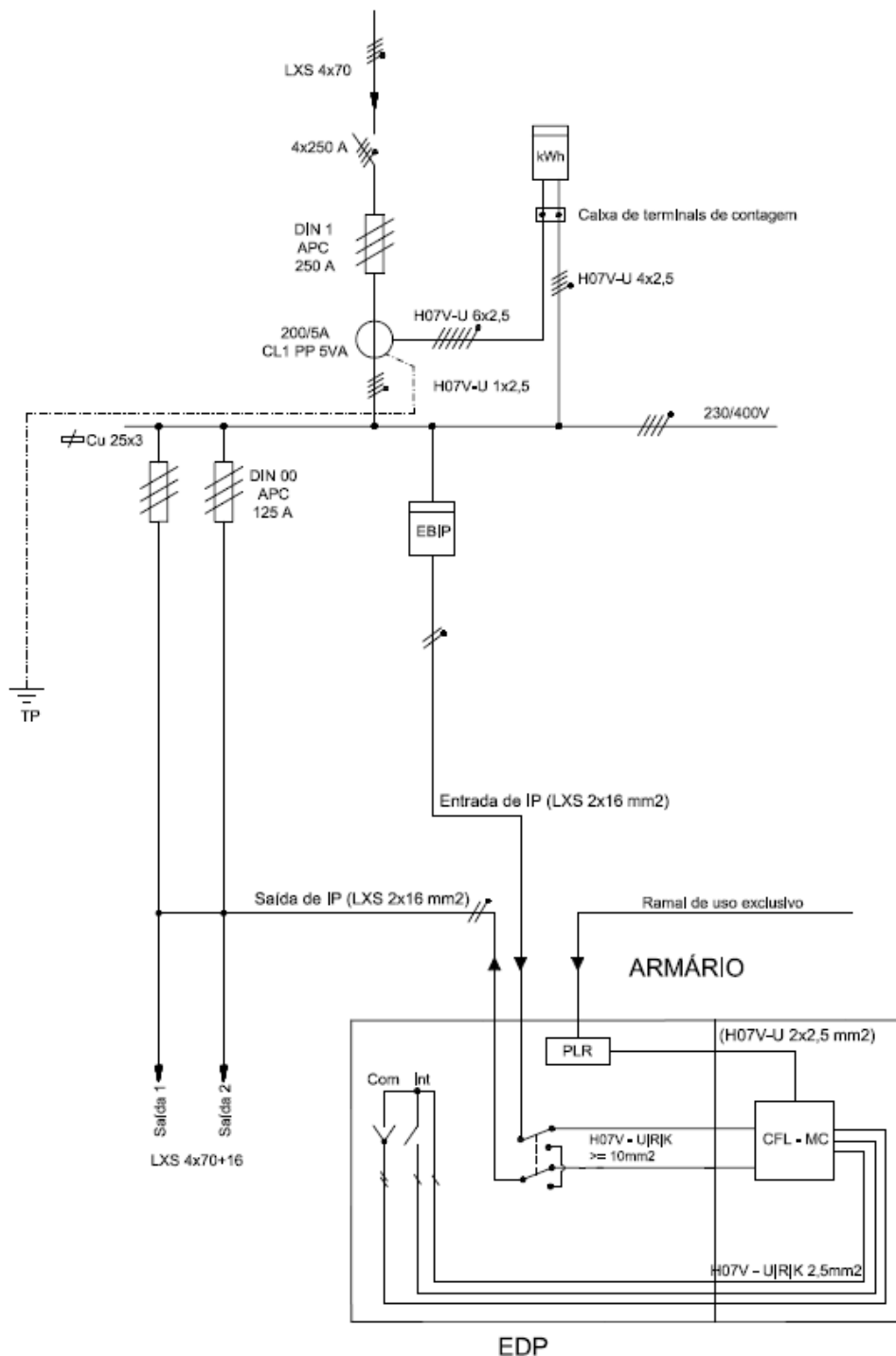


Fig. 2 - Quadro A/AS

PT R100

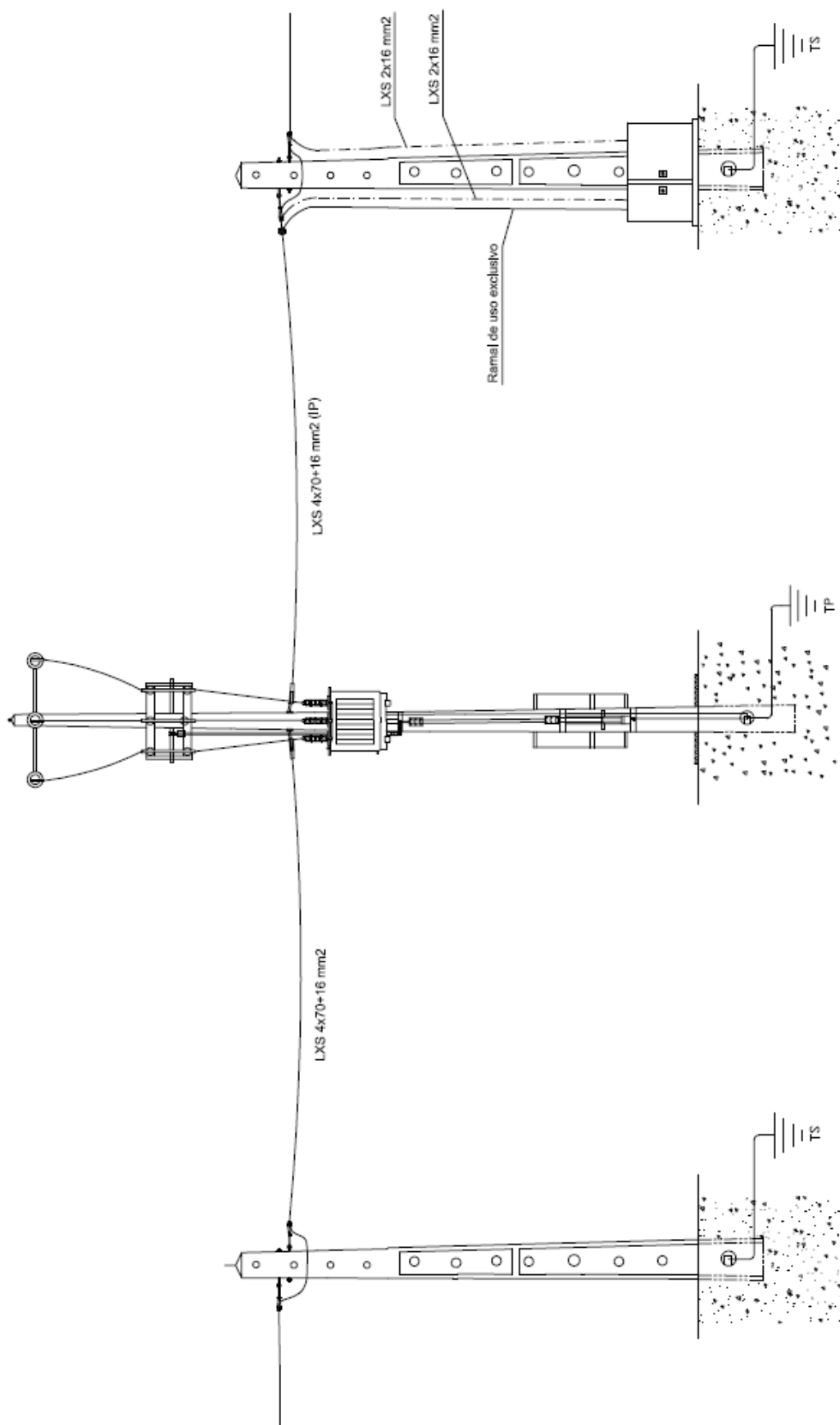


Fig. 3 – PT R100

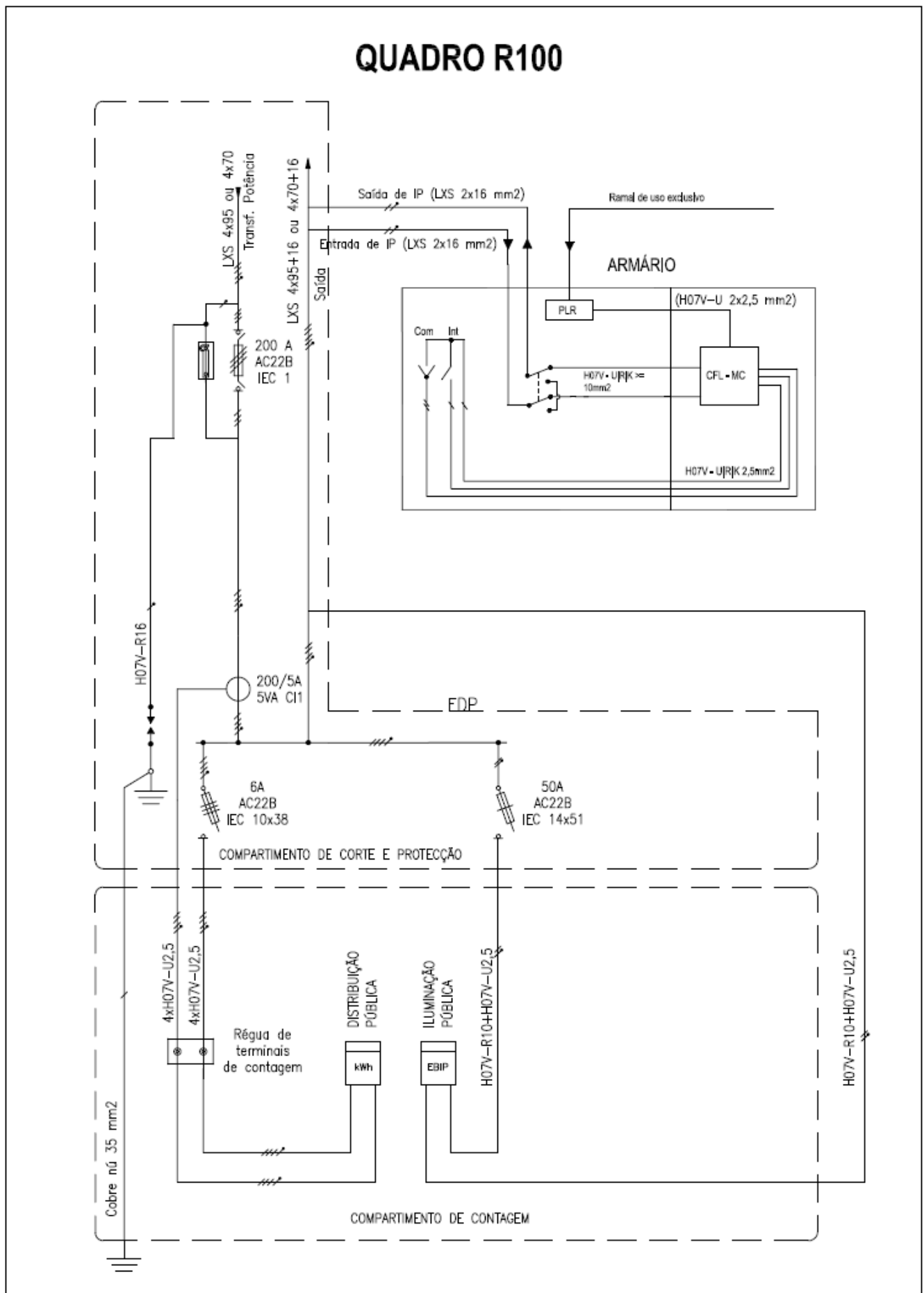
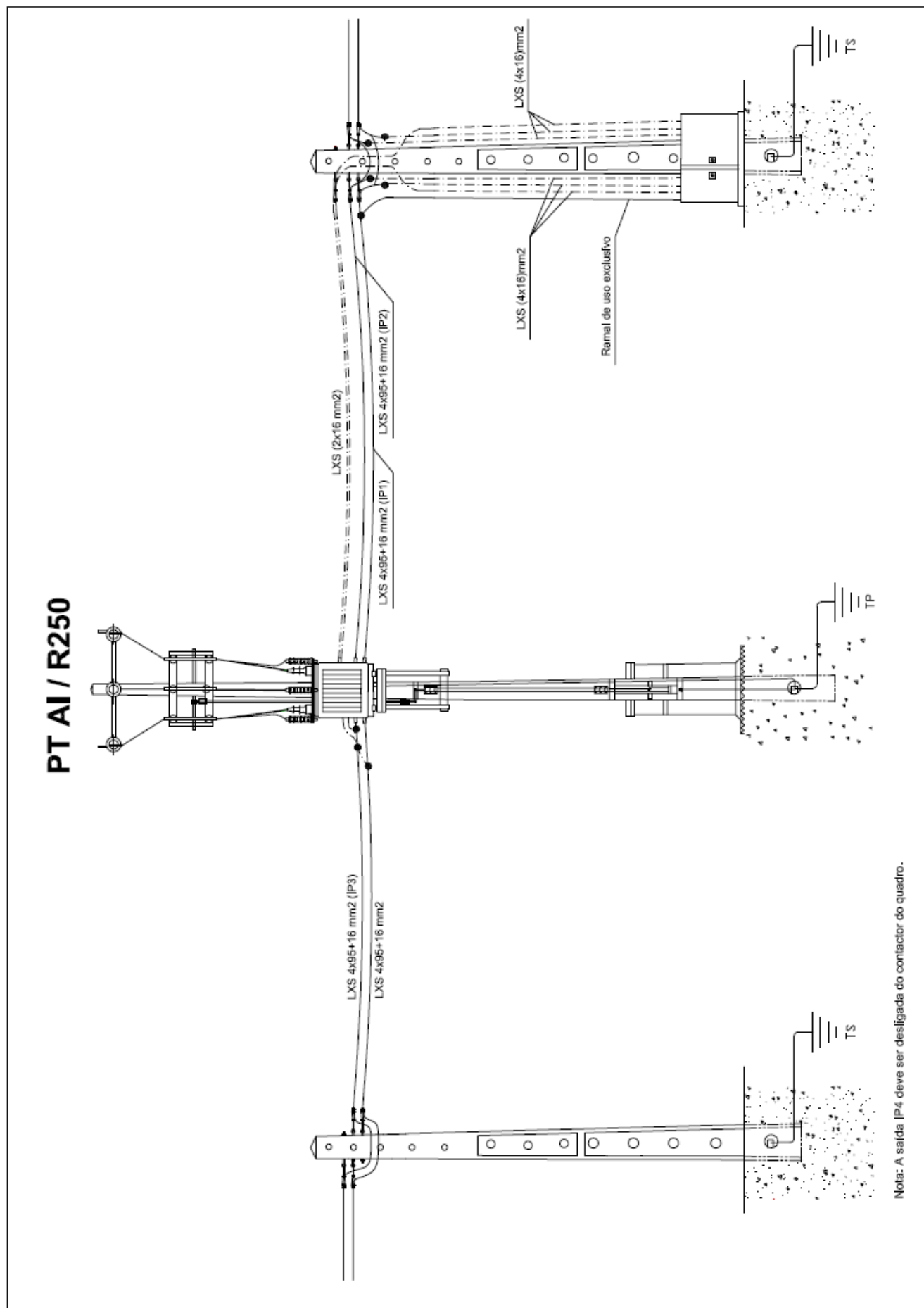


Fig. 4 - Quadro R100



PT AI / R250

Nota: A saída IP4 deve ser desligada do quadro.

Fig. 5 - PT AI / R250

QUADRO AI

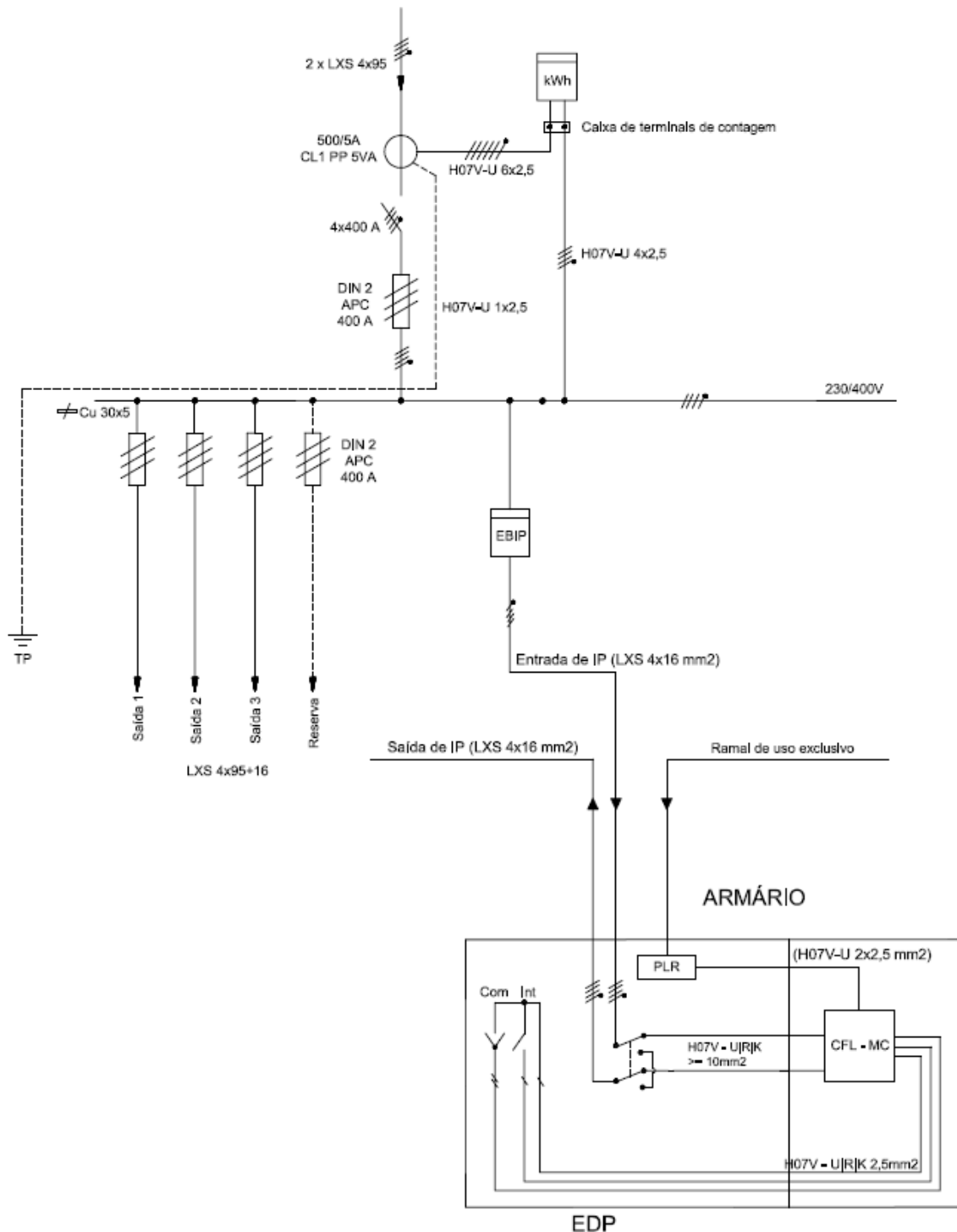


Fig. 6 - Quadro AI

QUADRO R250

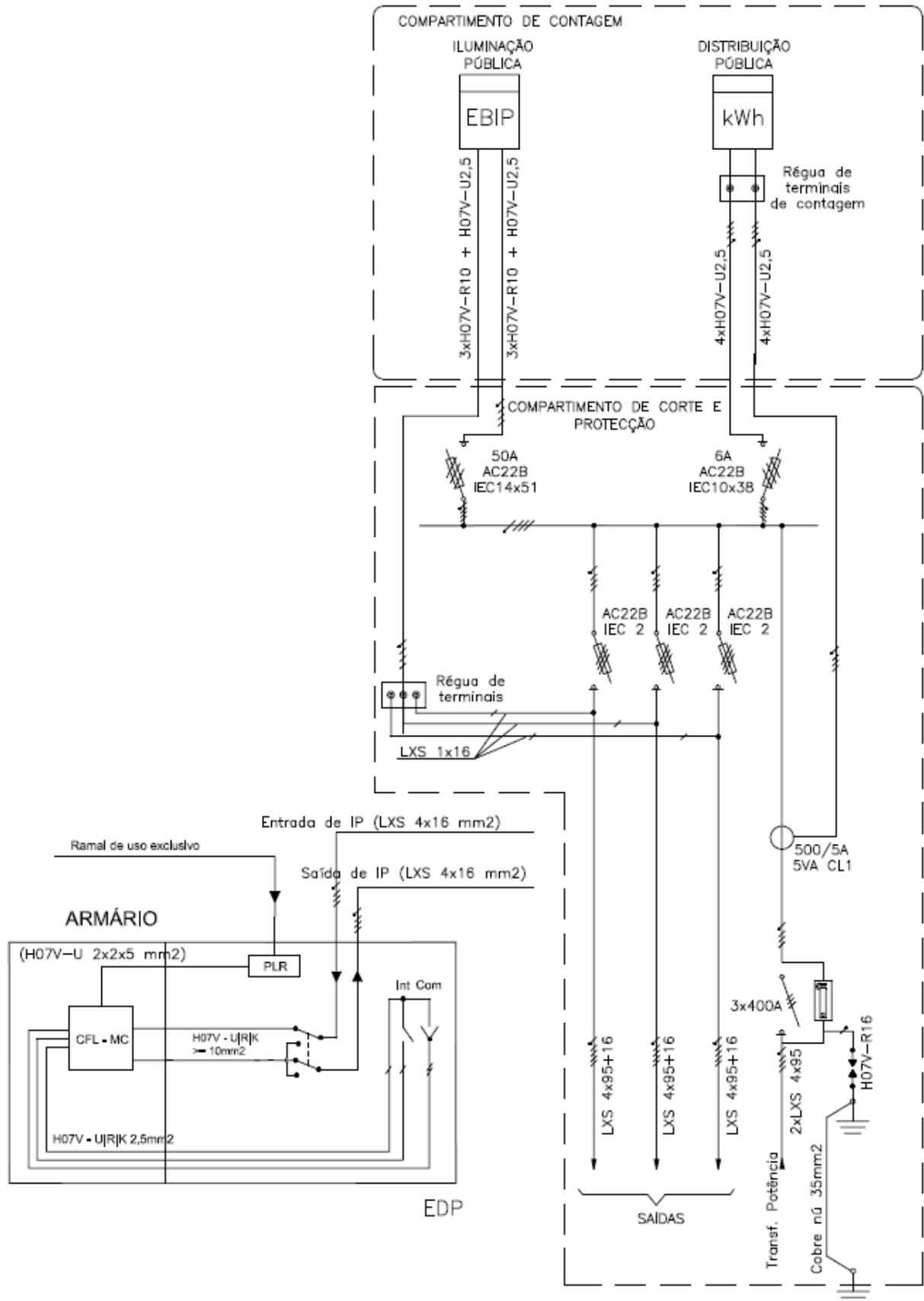
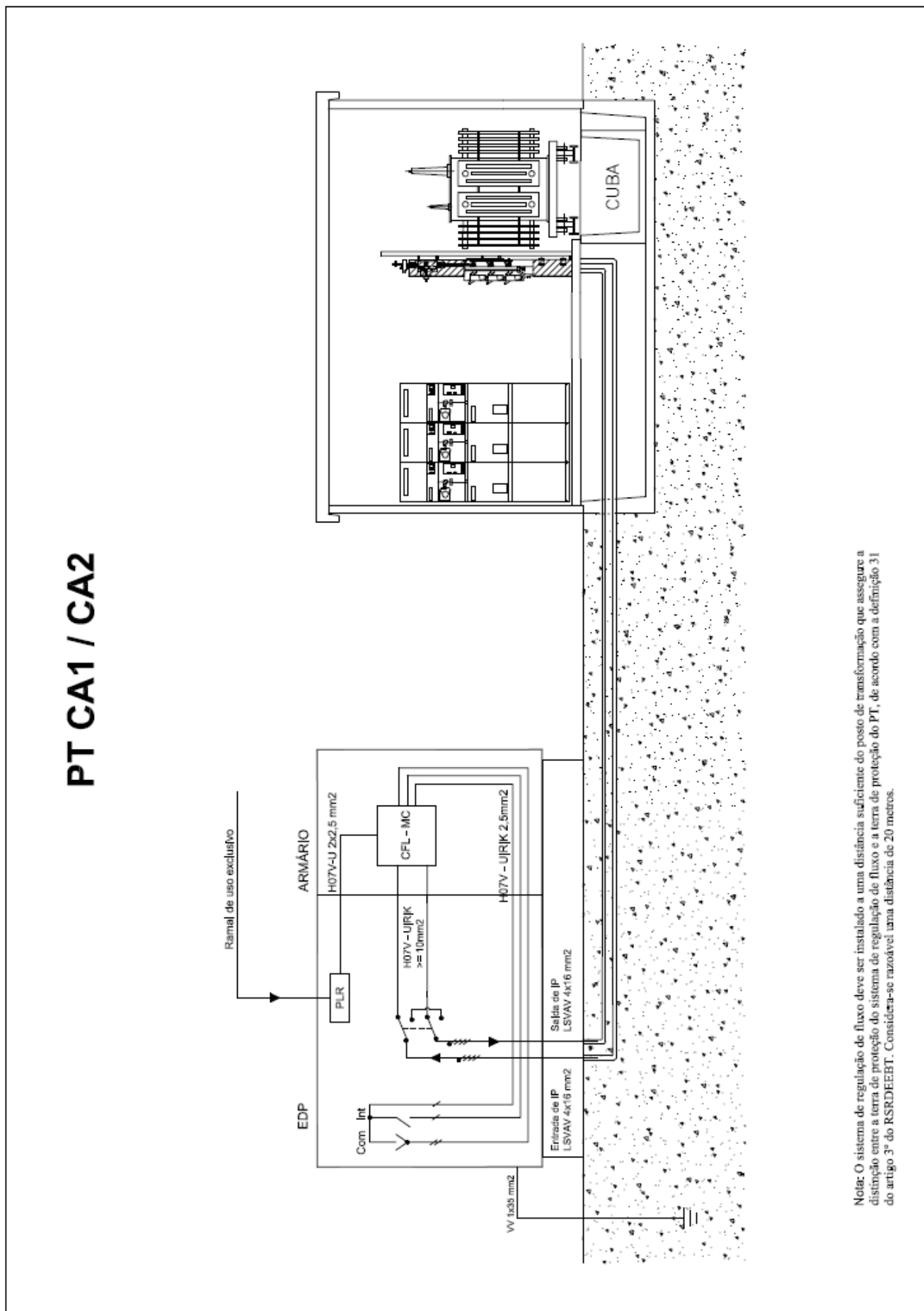


Fig. 7 - Quadro R250

PT CA1 / CA2



Nota: O sistema de regulação de fluxo deve ser instalado a uma distância suficiente do posto de transformação que assegure a distinção entre a terra de proteção do sistema de regulação de fluxo e a terra de proteção do PT, de acordo com a definição 31 do artigo 3º do RSRDEEBT. Considera-se razoável uma distância de 20 metros.

Fig. 8 - PT CA1/CA2

QUADRO CA1 / CA2

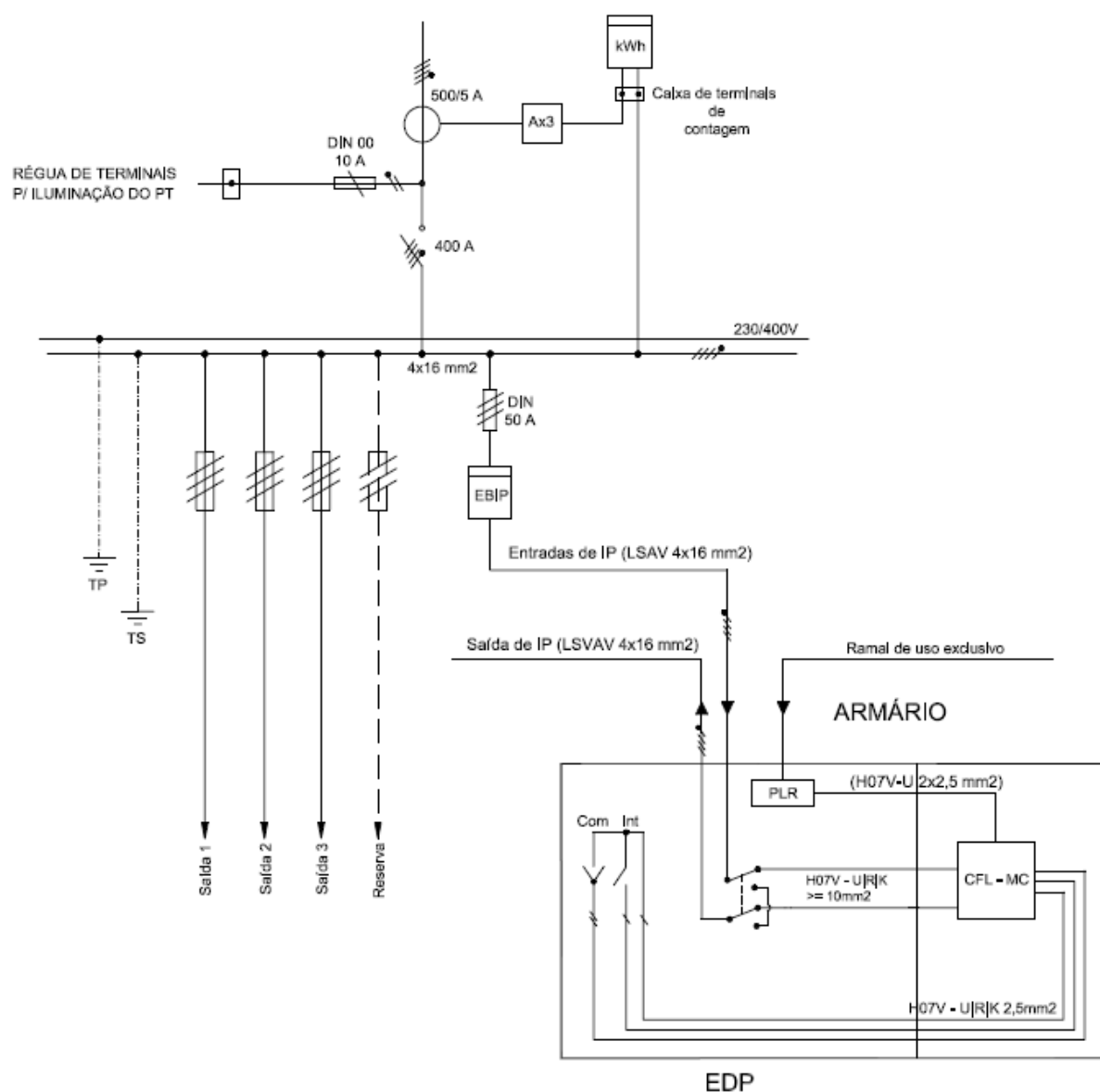
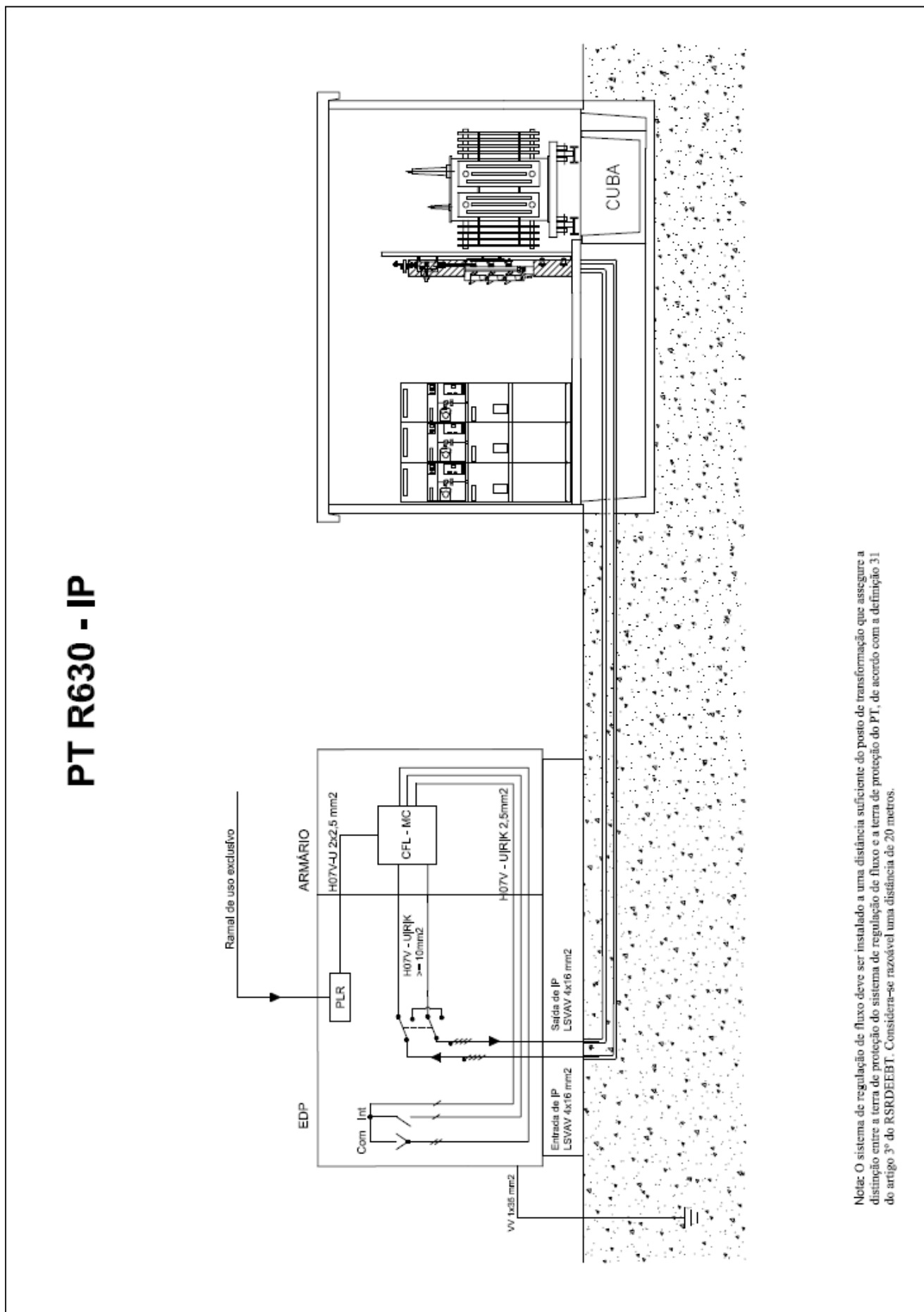


Fig. 9 - Quadro CA1 / CA2

PT R630 - IP



Nota: O sistema de regulação de fluxo deve ser instalado a uma distância suficiente do posto de transformação que assegure a distinção entre a terra de proteção do sistema de regulação de fluxo e a terra de proteção do PT, de acordo com a definição 31 do artigo 3º do RSRDEEBT. Considera-se razoável uma distância de 20 metros.

Fig. 10 - PT R630 - IP

QUADRO R630 - IP

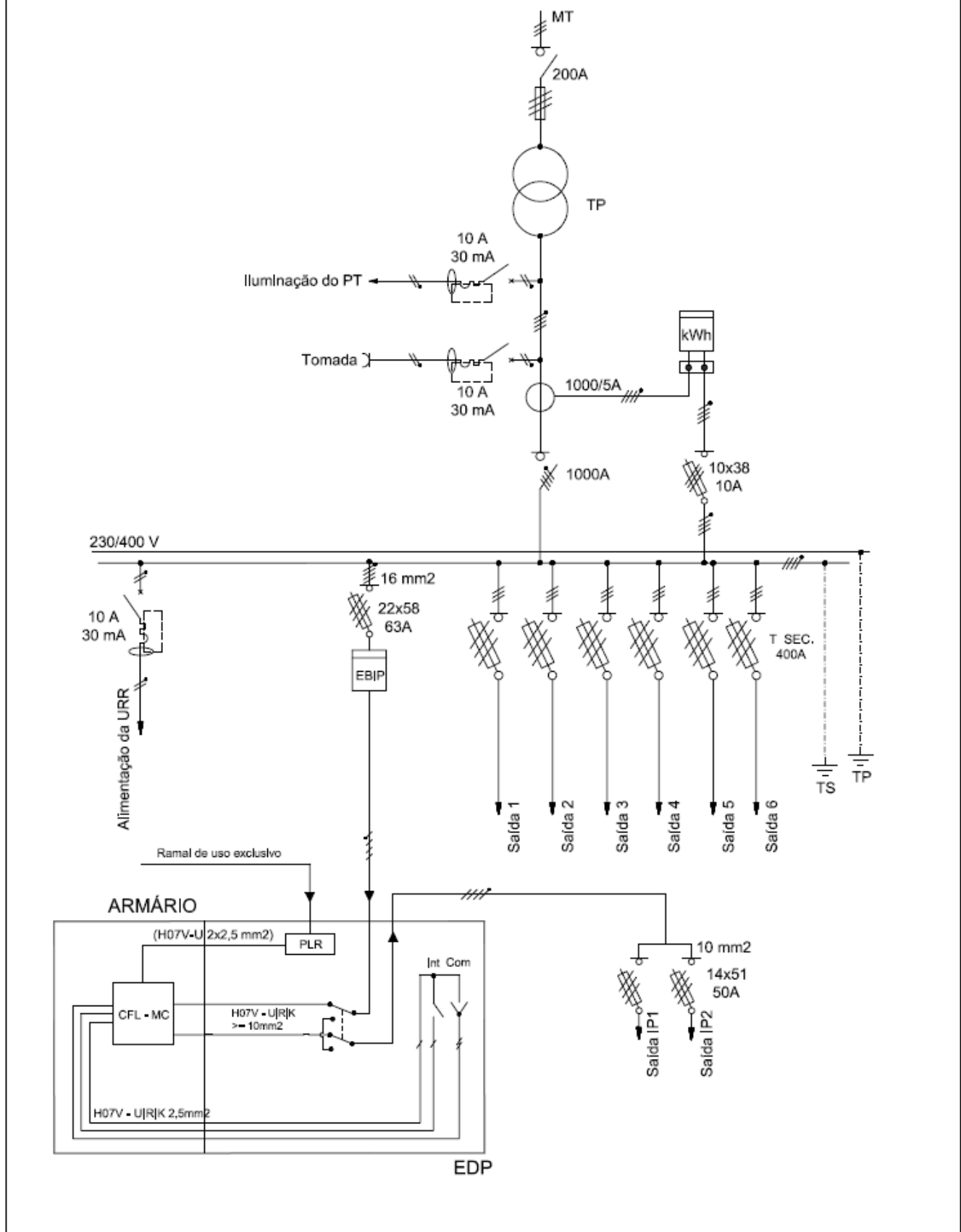


Fig. 11 - Quadro R630 – IP