

# APARELHOS DE ILUMINAÇÃO ELÉCTRICA E ACESSÓRIOS

## Reguladores de fluxo luminoso

Regras de execução, utilização e montagem

---

**Elaboração:** DTI

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

**Edição:** 1ª

**Acesso:**  Livre

Restrito

Confidencial

---

**ÍNDICE**

<b>0</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>OBJECTIVO</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>ABREVIATURAS</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>SISTEMA DE COMANDO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>SISTEMA DE REGULAÇÃO DE FLUXO LUMINOSO</b> .....	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>TENSÕES MÍNIMAS A APLICAR ÀS LUMINÁRIAS</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>QUEDA DE TENSÃO POR CIRCUITO A REGULAR</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>VARIAÇÃO DE TENSÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>POLUIÇÃO HARMÓNICA</b> .....	<b>5</b>
<b>11</b>	<b>LIGAÇÃO DO REGULADOR DE FLUXO LUMINOSO</b> .....	<b>5</b>
11.1	Ligação em rede aérea .....	5
11.1.1	PTD tipo A/AS .....	5
11.1.2	PTD tipo Aéreo R100 .....	5
11.1.3	PTD tipo Aéreo AI / R250.....	6
11.1.4	Condições comuns de montagem em postos de transformação aéreos (rede aérea) .....	6
11.2	Ligação em rede subterrânea.....	6
11.2.1	Postos de transformação CA1 e CA2 .....	6
11.2.2	Postos de transformação R630.....	6
11.3	Ligação do sistema de regulação de fluxo .....	7
11.4	Circuitos de comando local .....	7
11.5	Ligação do contacto auxiliar do interruptor Im1 aos contactores k2 e k2.....	7
<b>12</b>	<b>LIGAÇÃO À TERRA</b> .....	<b>7</b>
<b>13</b>	<b>ESQUEMA ELÉCTRICO DO CONJUNTO QUADROS-ARMÁRIOS</b> .....	<b>7</b>
	<b>ANEXO A FIGURAS</b> .....	<b>8</b>

## 0 INTRODUÇÃO

Os sistemas comandados através de RFL permitem diminuir o consumo de energia e o nível de luminância das lâmpadas em períodos selecionados de menor atividade.

O presente documento anula e substitui os seguintes documentos:

- DEF-C71-400/N de novembro de 2011;
- DIT-C71-400/N de janeiro de 2010.

## 1 OBJETIVO

O presente documento tem como objetivo definir as condições de instalação de um novo sistema 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 sistema tem o seu campo de aplicação na iluminação pública nas redes aéreas quando alimentadas a partir de postos de transformação aéreos e nas redes subterrâneas quando alimentadas a partir de postos de transformação de cabina.

## 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
DIT-C14-101/N	2014	Ligações à rede de instalações de utilização tipo mobiliário urbano – soluções técnicas
DMA-C68-020/N	2010	Tubos PVC
DMA-C65-210/N	2013	Eléktrodos de Terra
DMA-C33-862/N	2015	Conectores de derivação, de perfuração do isolante, de aperto independente ou de aperto simultâneo
DMA-C33-872/N	2005	Conectores pre-isolados de aperto por compressão
DMA-C71-400/N	2017	Reguladores de Fluxo

## 4 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

<b>RFL</b>	Regulador de Fluxo luminoso;
<b>DEF</b>	Documento Especificação Funcional
<b>DIT</b>	Documento instalações tipo;
<b>DMA</b>	Documento normativo Materiais Aparelhos – Características e ensaios;
<b>DRE</b>	Documento Regras de Execução;
<b>GMLDD</b>	Guia de Medição Leitura e Disponibilização de Dados;
<b>PLR</b>	Ponto de Ligação de Rede
<b>RSRDEEBT</b>	Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

## 5 SISTEMA DE COMANDO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

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

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

Com a inclusão do regulador de fluxo 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 DE FLUXO LUMINOSO

O RFL deve ser alimentado através do circuito de iluminação pública (IP), ou opcionalmente a partir de um ramal<sup>1</sup> a partir da rede de distribuição de baixa tensão, e terminar num armário de passeio com dois compartimentos, especificado no DIT-C14-101/N<sup>2</sup>).

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 regulador de fluxo.

**Nota1:** Caso o RFL seja alimentado por PLR o compartimento de acesso exclusivo da EDP Distribuição deverá ainda alojar a portinhola e o contador.

**Nota2:** a montagem deste sistema em nada invalida que a iluminação pública continue a ser comandada através do sistema de comando de iluminação pública.

**Nota3:** O RFL deve ser sempre instalado a uma distância suficiente do posto de transformação que assegure a distinção entre a terra de proteção do RFL e a terra de proteção do PT, de acordo com a definição 31 do artigo 3º do RSRDEEBT.

Nas figuras 2,4,6,7,9 e 11 do anexo A deste DRE estão indicados os esquemas elétricos dos armários alimentados a partir de postos de transformação aéreos e postos de transformação de cabina.

## 7 TENSÕES MÍNIMAS A APLICAR ÀS LUMINÁRIAS

Sendo a redução do fluxo luminoso provocada pelo abaixamento da tensão do circuito de IP, torna-se necessário garantir que a tensão aplicada às luminárias não seja inferior aos valores do quadro 2 seguinte, para manter as condições de funcionamento de cada tipo de lâmpada.

**Quadro 2**  
**Tensões mínimas a aplicar nas luminárias**

Tipo de lâmpada	Tensão mínima
Vapor de sódio de alta pressão	183 (V)
Iodetos metálicos	183 (V)

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

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

## 8 QUEDA DE TENSÃO POR CIRCUITO A REGULAR

O RFL deverá ser ajustado para que a tensão mínima pretendida seja aplicada à última luminária do circuito que alimenta, tendo em conta a queda de tensão ao longo do circuito de IP.

Nos casos em que o mesmo RFL alimente mais do que um circuito, a tensão mínima de saída deverá ser fixada num valor que garanta a tensão mínima pretendida na última luminária do circuito com pior situação de queda de tensão.

## 9 VARIAÇÃO DE TENSÃO

Os programas de variação de tensão devem satisfazer os seguintes condicionalismos:

- Preferencialmente a variação de tensão deve ser em rampa e não em escada (por patamares);
- No caso de ser em escada, a diferença entre cada patamar não deverá ser superior a 5V. Por exemplo, uma redução de tensão de 230V para 190V, deverá passar por um mínimo de 8 patamares de descida;
- A permanência em cada patamar deverá ser, no mínimo, de 5 minutos;
- No arranque da IP deverá existir um período de subida até à tensão nominal da rede (230V). A subida deverá ser efetuada de acordo com os pontos anteriores. Como opção, o sistema poderá arrancar na tensão nominal. O sistema deverá permanecer na tensão nominal o tempo suficiente para o correto aquecimento das lâmpadas.

## 10 POLUIÇÃO HARMÓNICA

O regulador de fluxo luminoso deverá cumprir os níveis de poluição harmónica de acordo com as seguintes normas:

- Norma IEC 61000-3-2, para reguladores até 16 A (inclusive).
- Norma IEC 61000-3-12, para reguladores superiores a 16 A e inferiores a 75 A (inclusive).

## 11 LIGAÇÃO DO REGULADOR DE FLUXO LUMINOSO

### 11.1 Ligação em rede aérea

#### 11.1.1 PTD tipo A/AS

O condutor da iluminação pública da saída (IP1) deve ser ligado na entrada do sistema de RFL.

O condutor que sai do RFL 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 iluminação da outra saída (IP2). Desta forma, a saída (IP2) passará a ser controlada pelo primeiro circuito de iluminação pública (IP1).

O condutor neutro para a ligação do RFL derivará do condutor neutro da rede de distribuição.

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

#### 11.1.2 PTD tipo Aéreo R100

O condutor da iluminação pública da saída (IP1) deverá ser ligado na entrada do sistema RFL.

O condutor que sai do RFL deve ser ligado no condutor de iluminação pública que foi previamente interrompido (IP1).

O condutor neutro para a ligação do sistema de RFL derivará do condutor neutro da rede de distribuição.

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

### 11.1.3 PTD tipo Aéreo AI / R250

Os condutores de iluminação pública das saídas (IP1, IP2 e IP3) serão ligados nas 3 entradas do RFL. Os 3 condutores de saída do RFL 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.

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

Os condutores de entrada e de saída que interligam o sistema RFL com a rede de iluminação pública serão do tipo LXS 16 mm<sup>2</sup>.

Nas figuras 2,4 e 6 do presente documento são indicados o número de condutores que interligam ao sistema RFL.

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-C33-862/N<sup>3)</sup>; os condutores não interrompidos devem utilizar conectores de torçada tal como definido no DMA-C33-872/N<sup>4)</sup>

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-C68-020<sup>5)</sup>.

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.

## 11.2 Ligação em rede subterrânea

### 11.2.1 Postos de transformação CA1 e CA2

A ligação do RFL será feita a partir dos terminais do contactor instalado no quadro de baixa tensão e as saídas do RFL 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 RFL com a rede de iluminação pública serão do tipo LSVAV 4x16 mm<sup>2</sup>.

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

### 11.2.2 Postos de transformação R630

A ligação do RFL será feita a partir dos terminais do contactor instalado no quadro de baixa tensão e as saídas do RFL 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 RFL com a rede de iluminação pública serão do tipo LSVAV 4x16 mm<sup>2</sup>.

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

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

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

5) DMA-C68-020/N MATERIAIS PARA PROTEÇÃO MECANICA DE REDES – Tubos PVC – Características e ensaios

### 11.3 Ligação do sistema de regulação de fluxo

O sistema de RFL 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 será feita a partir de um dos circuitos de IP disponíveis, ou opcionalmente a partir de um PLR de acordo com o ponto 6.

### 11.4 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 RFL em gestão local de modo a ignorar todas as ordens programadas e remotas.
- O comutador de 3 posições vai permitir, após a colocação do sistema RFL em gestão local (ver parágrafo anterior), efetuar as seguintes operações:
  - bypass (colocação da tensão nominal nas saídas dos circuitos de iluminação pública);
  - colocar a tensão no patamar de poupança máxima;
  - desligar os circuitos de iluminação pública para realizar a manutenção das lâmpadas.

A ligação destes circuitos é feita a partir do sistema de RFL em cabo do tipo VV 5x2,5 mm<sup>2</sup> ou cabo equivalente que garanta as proteções mecânicas e elétricas.

**Nota 1:** a alimentação destes circuitos é proveniente do RFL.

**Nota 2:** os comandos do comutador só serão aceites pelo sistema RFL depois do interruptor entrar em estado manual (local).

### 11.5 Ligação do contacto auxiliar do interruptor Im1 aos contactores k2 e k3

O interruptor Im1 permitirá, em caso de avaria do regulador de fluxo luminoso, fazer o *bypass* deste sistema para o comando de iluminação pública tradicional. Este interruptor deverá ficar instalado no compartimento do armário que é de acesso exclusivo por parte da EDP Distribuição.

A partir do contacto auxiliar que se encontra inserido no interruptor Im1 será estabelecido um circuito em cabo do tipo VV cuja funcionalidade é dar ordem de abertura/fecho aos contactores K2 e K3.

A configuração de estados a implementar deverá ser a seguinte:

- Im1 aberto ⇔ K2 e K3 fechados (regulador de fluxo luminoso em funcionamento);
- Im1 fechado ⇔ K2 e K3 abertos (sistema tradicional de comando de iluminação pública em funcionamento).

## 12 LIGAÇÃO À TERRA

O armário deverá dispor de um elétrodo de terra tal como definido no DMA-C65-210/N<sup>6)</sup>, devendo este ser sempre instalado a uma distância suficiente do posto de transformação que assegure a distinção entre a terra de proteção do RFL e a terra de proteção do PT, de acordo com a definição 31 do artigo 3º do RSRDEEBT.

## 13 ESQUEMA ELÉCTRICO DO CONJUNTO QUADROS-ARMÁRIOS

Nas figuras 2, 4, 6 e 8, 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.

6) DMA-C65-210/N – MATERIAIS DE PROTEÇÃO DE REDES – Eléttodos de Terra – Características e ensaios

ANEXO A  
FIGURAS

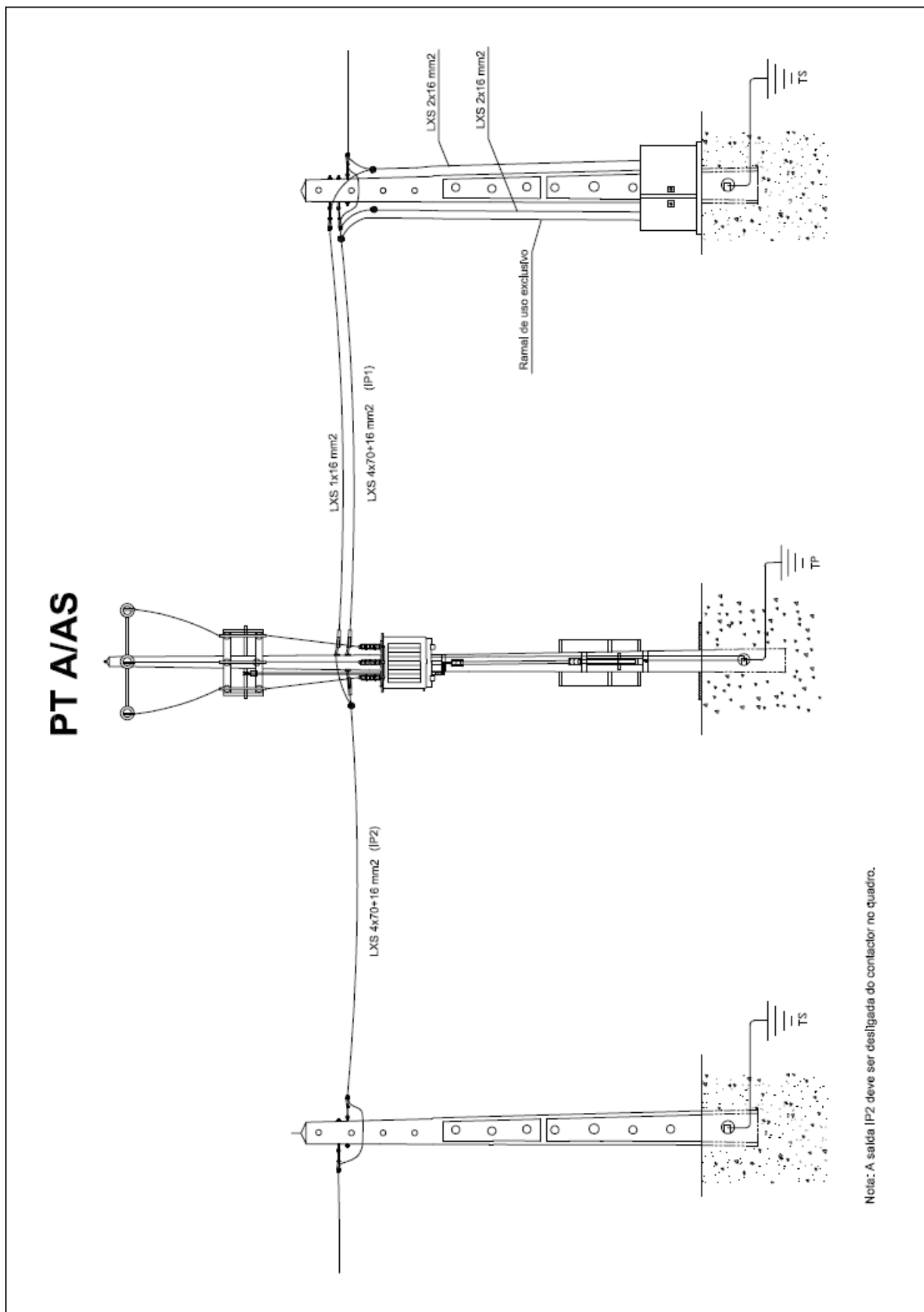


Fig. 1 - PT A/AS



# QUADRO A/ AS

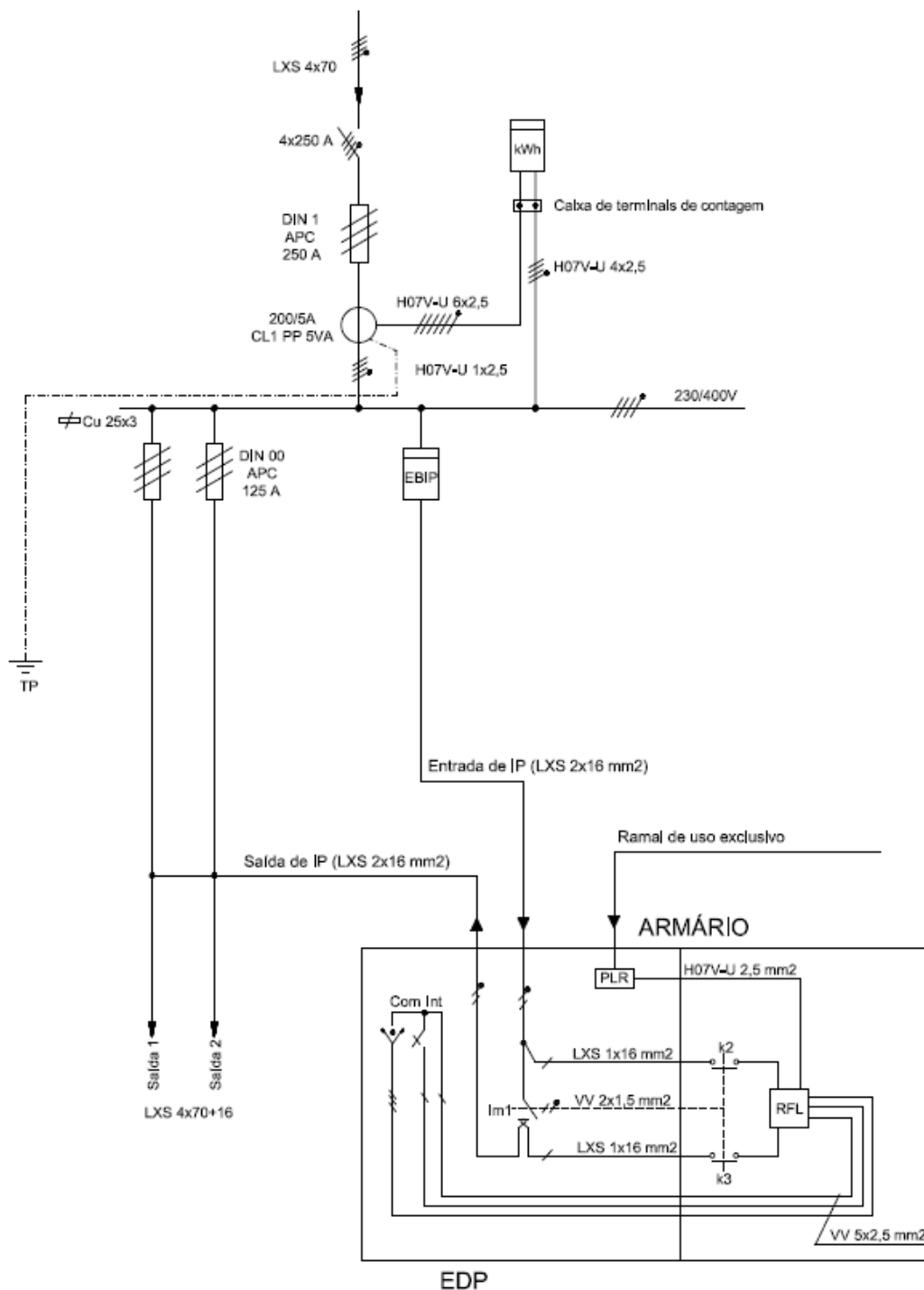


Fig. 2 - Quadro A/AS

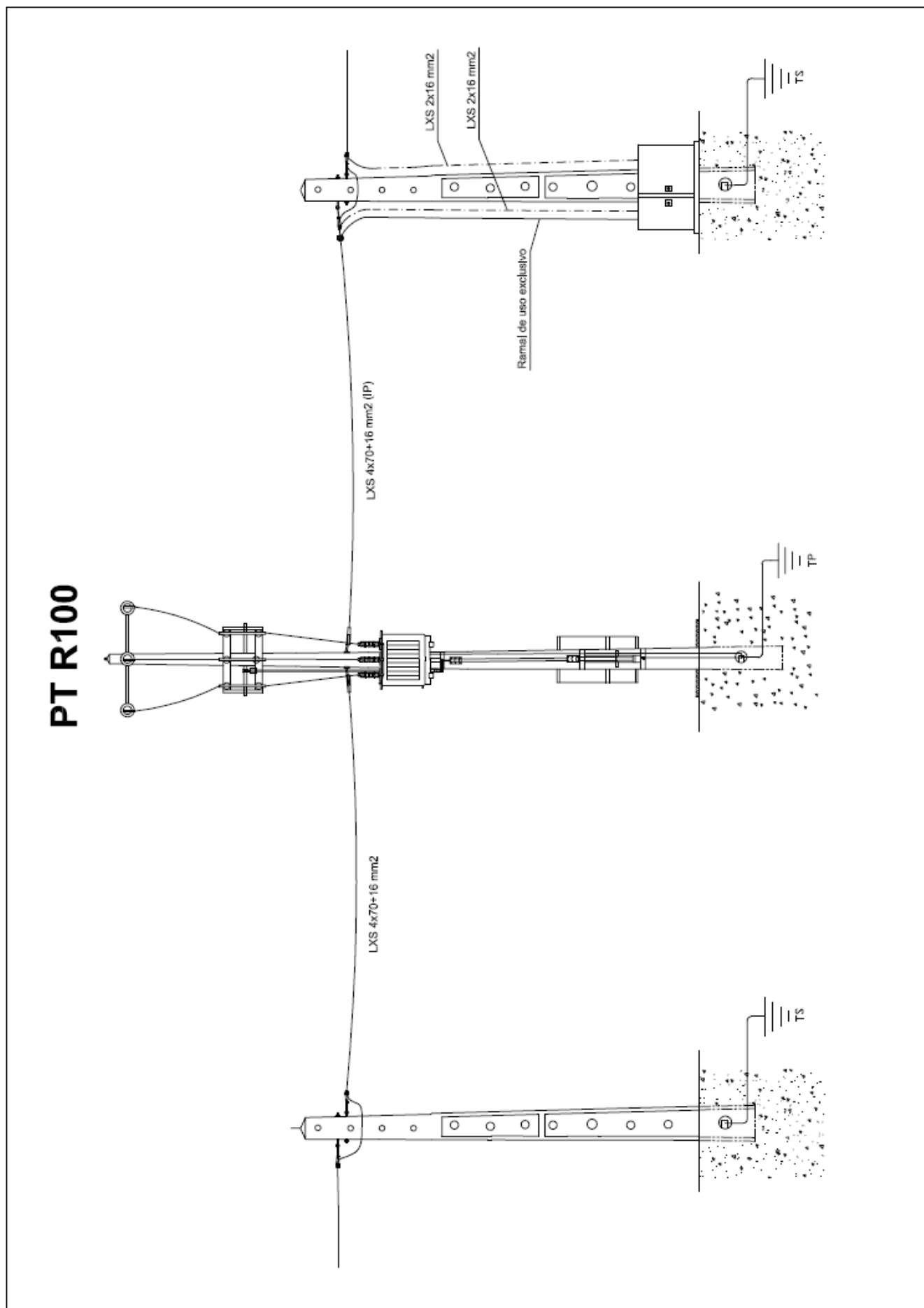


Fig. 3 - PT R100

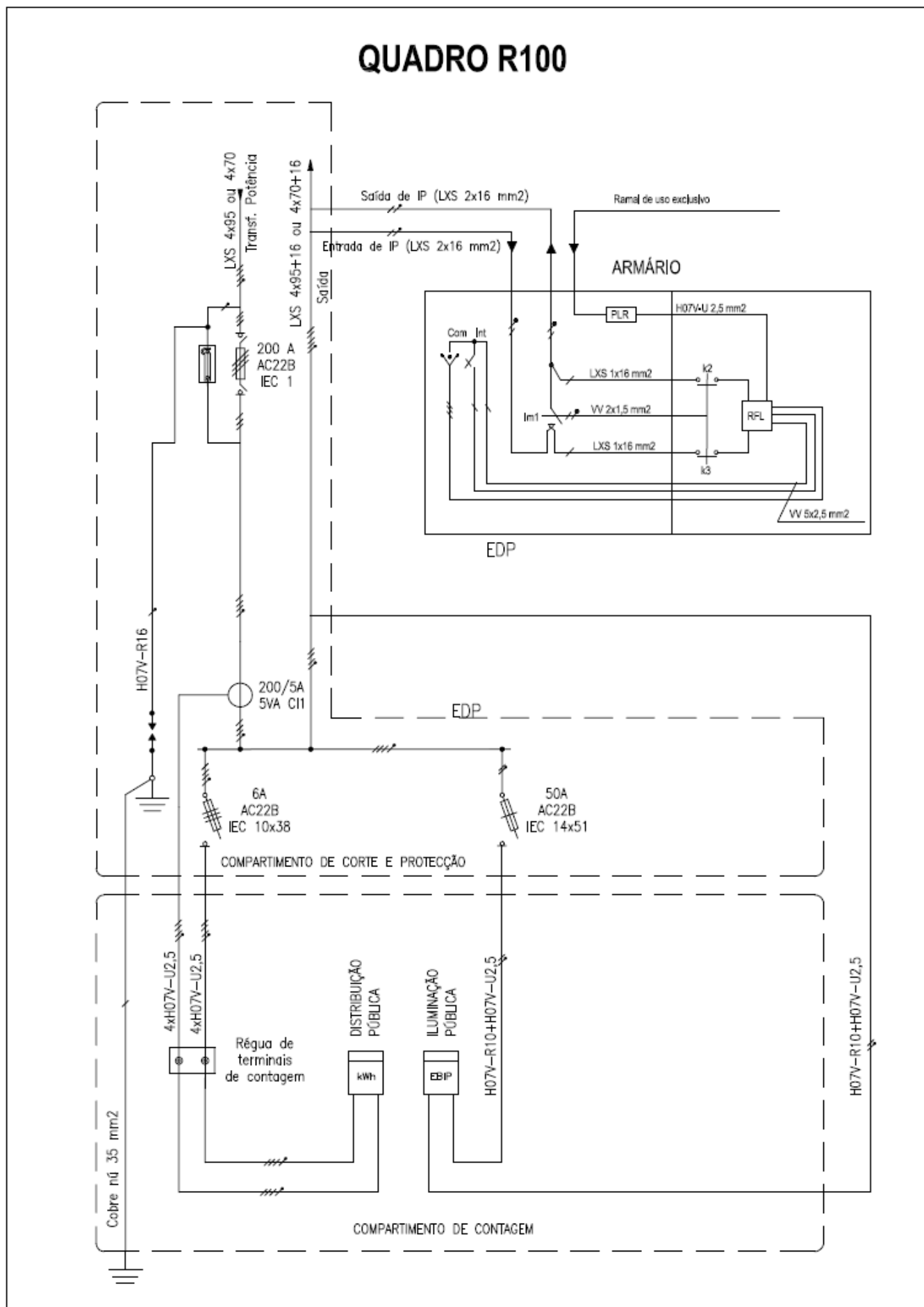


Fig. 4 - Quadro R100

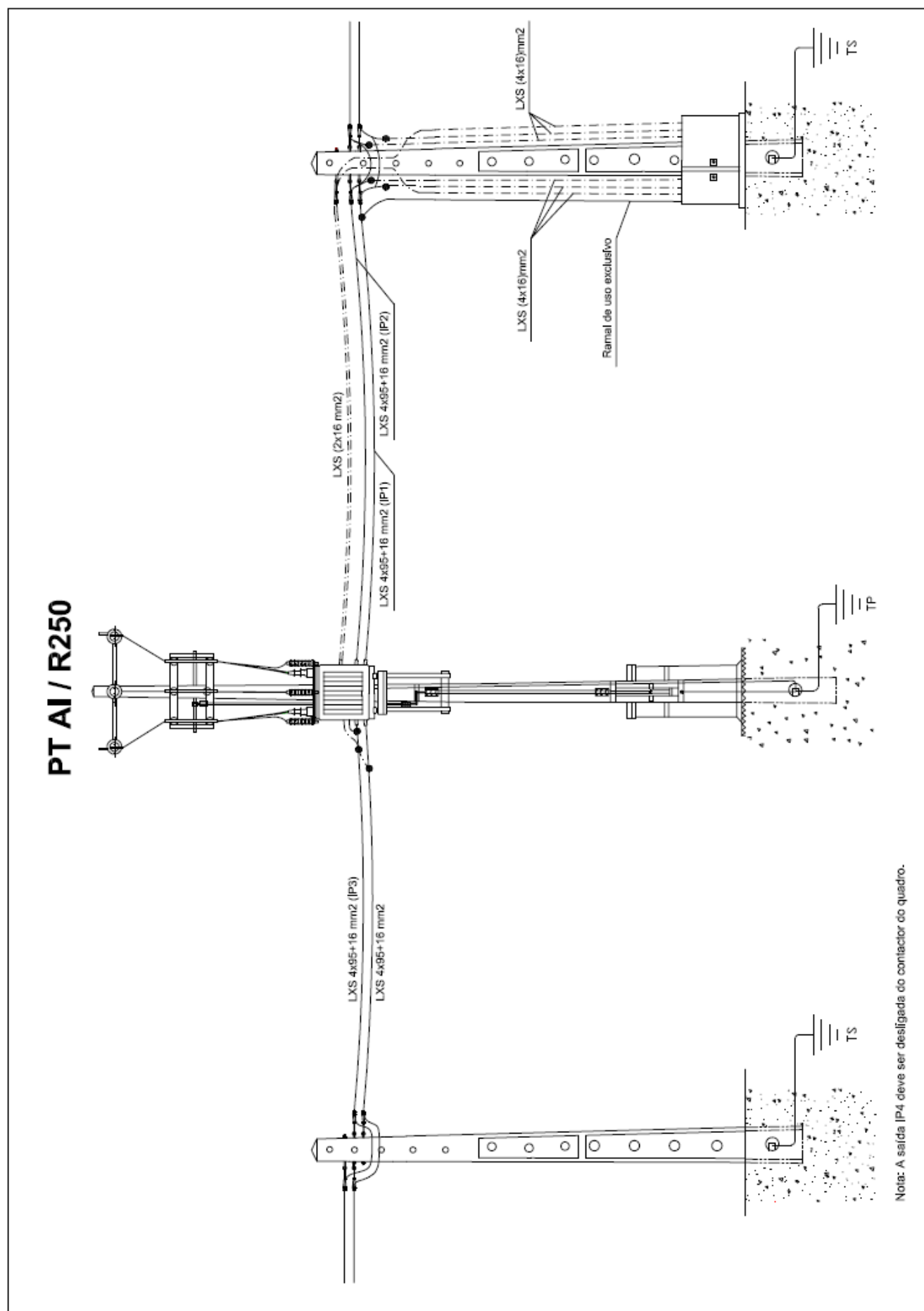


Fig. 5 - PT AI / R250

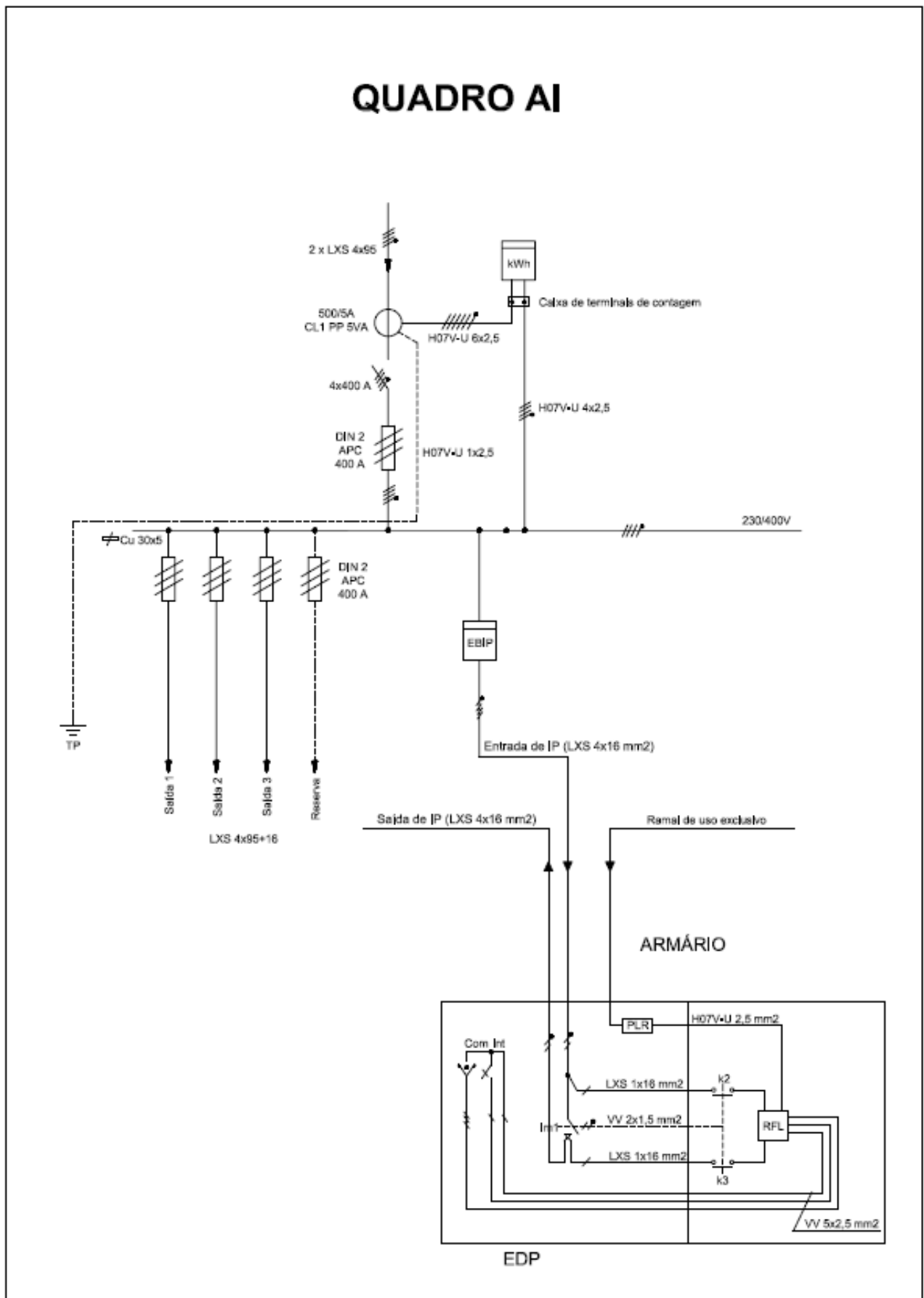


Fig. 6 - Quadro AI

# QUADRO R250

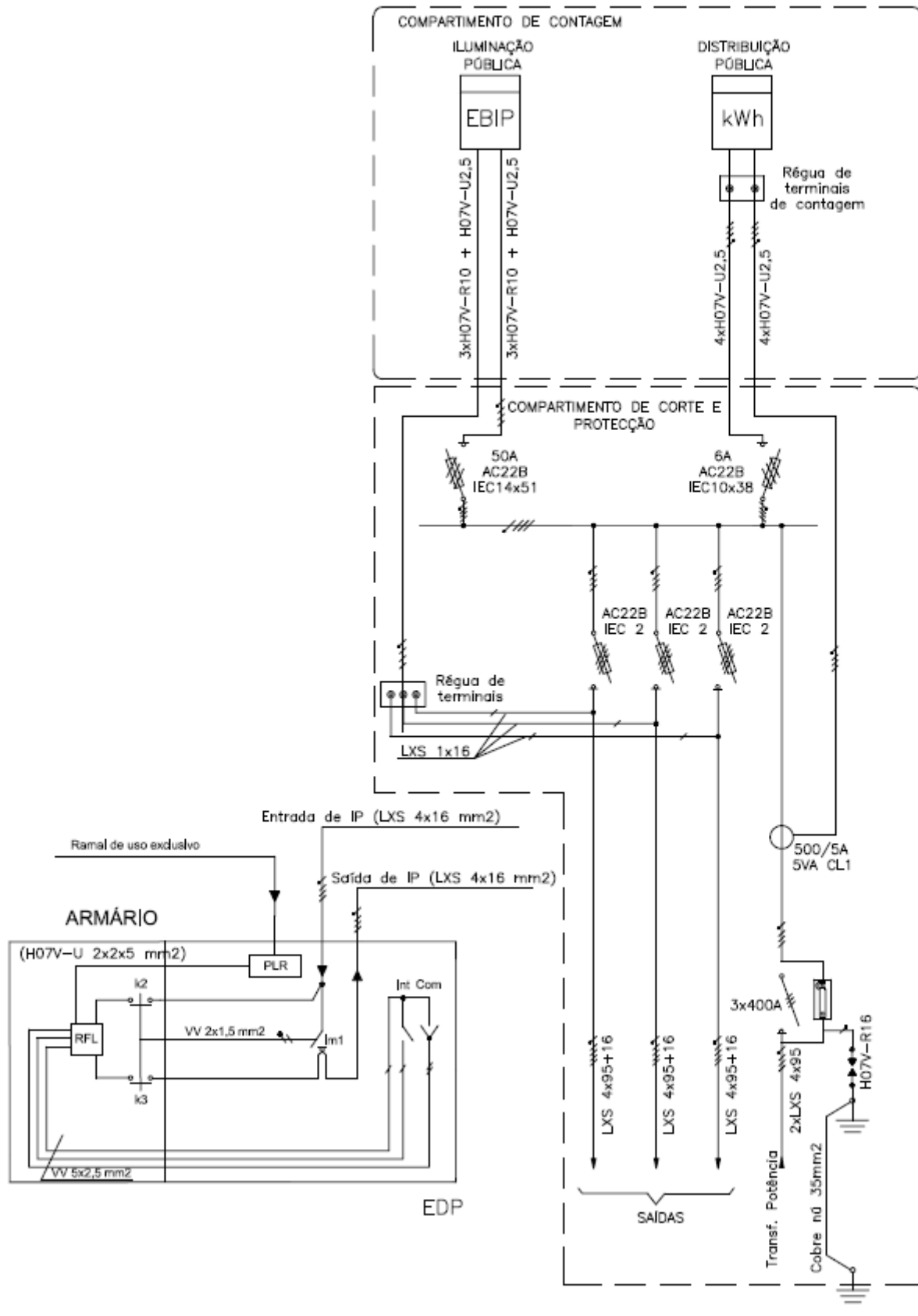
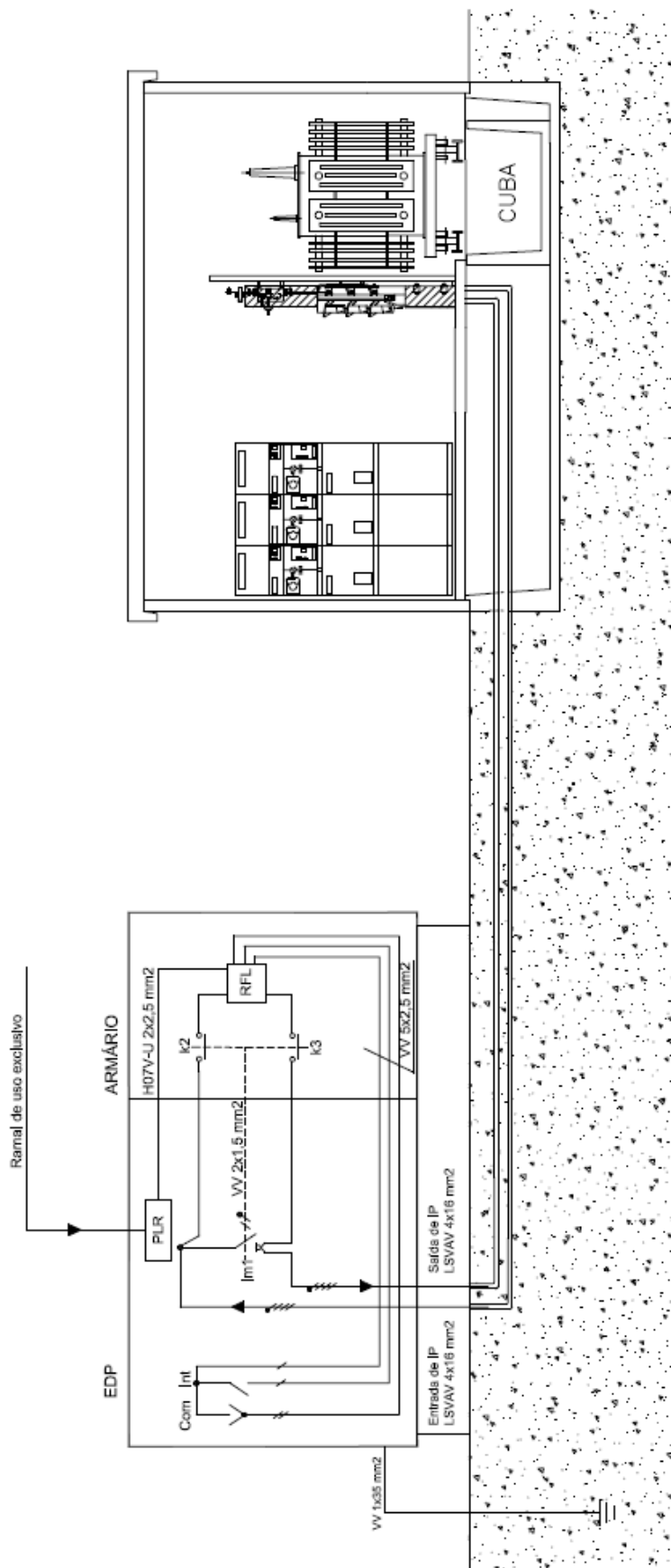


Fig. 7 - Quadro R250

# 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

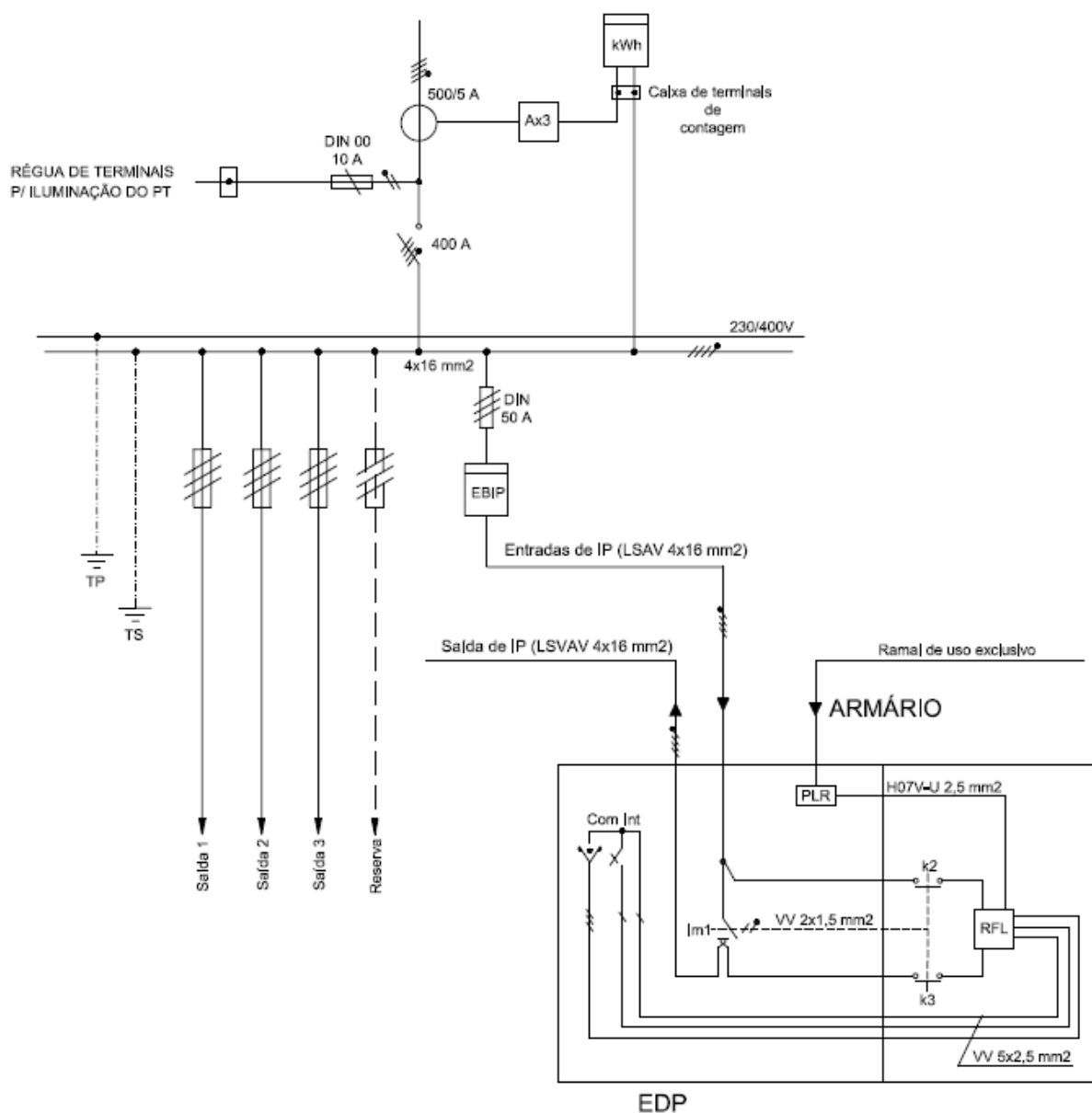
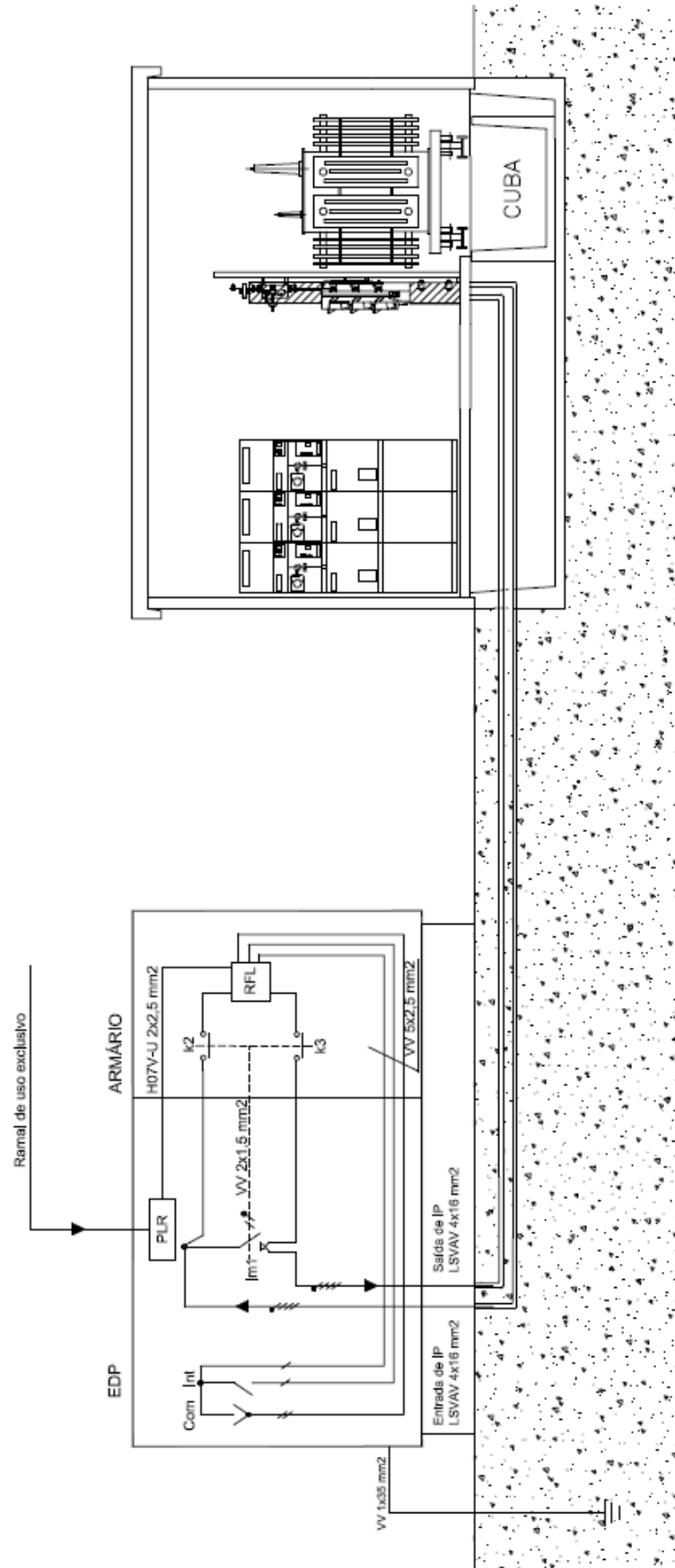


Fig. 9 - Quadro CA1 / CA2



# 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. Considere-se razoável uma distância de 20 metros.

Fig. 10 - PT R630 – IP

# QUADRO R630 - IP

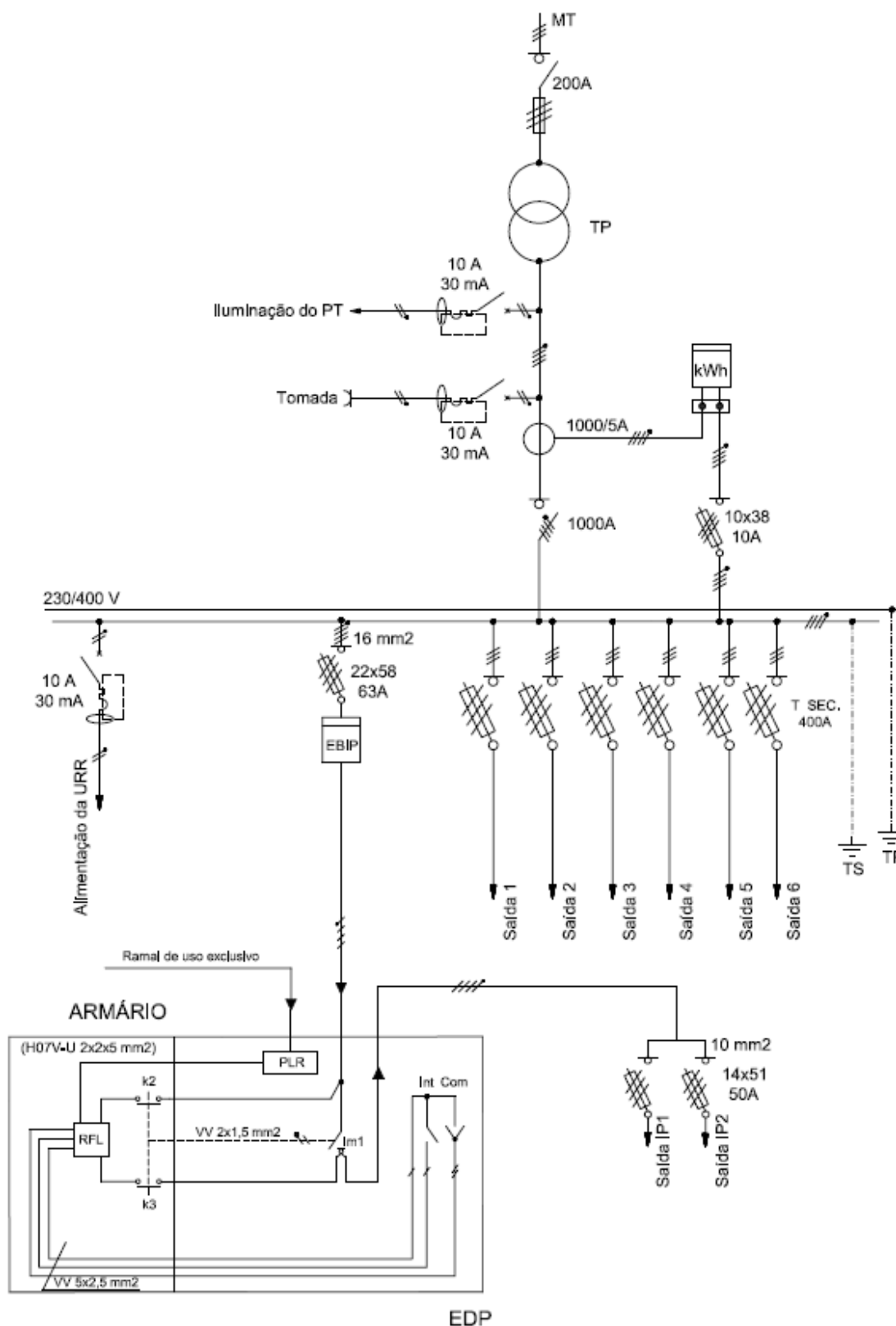


Fig. 11 - Quadro R630 – IP