

MATERIAIS PARA DERIVAÇÕES E ENTRADAS BT

Quadros gerais de baixa tensão (R630 e R1000) e Quadro de IP (Armário de IP)

Memória descritiva e justificativa

Elaboração: DIT

ÍNDICE

1	OBJETIVO	3
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	3
3	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS COMUNS AOS QUADROS	3
4	CARACTERÍSTICAS DO QUADRO R630	4
4.1	Conceção do quadro	4
4.1.1	Aparelho de corte geral	4
4.1.2	Triblocos seccionáveis	4
4.1.3	Barramentos	4
4.1.4	Ligação de grupos geradores	4
4.1.5	Contagem geral	4
4.1.6	Ligações entre aparelhagem	5
4.2	Iluminação pública	5
4.3	Ligações	5
4.3.1	Ligação transformador-quadro	5
4.3.2	Saídas para a rede de distribuição	5
4.4	Ligações à terra	5
4.5	Circuitos auxiliares	5
4.6	Esquema elétrico do quadro	5
5	CARACTERÍSTICAS DO QUADRO R1000	6
5.1	Conceção do quadro	6
5.1.1	Aparelho de corte geral	6
5.1.2	Triblocos seccionáveis	6
5.1.3	Barramentos	6
5.1.4	Ligação de grupos geradores	6
5.1.5	Contagem geral	6
5.1.6	Ligações entre aparelhagem	7
5.2	Iluminação pública	7
5.3	Ligações	7
5.3.1	Ligação transformador-quadro	7
5.3.2	Saídas para a rede de distribuição	7
5.4	Ligações à terra	7
5.5	Circuitos auxiliares	7
5.6	Esquema elétrico do quadro	7
6	MÓDULOS DE EXTENSÃO (ACOPLAMENTOS)	8
7	CONJUNTO QUADRO/MÓDULOS DE EXTENSÃO (ACOPLAMENTOS)	8
8	CARACTERÍSTICAS DO QUADRO DE IP (ARMÁRIO DE IP)	8
8.1	Conceção do quadro	8
8.1.1	Contador de iluminação pública	8
8.1.2	Circuitos de iluminação pública	8
8.1.3	Comando da iluminação pública	8
8.1.4	Ligações entre aparelhagem	9
8.2	Esquema elétrico do quadro	9
	ANEXO A - FIGURAS	10

1 OBJETIVO

O presente documento anula e substitui a edição de Junho de 2018. Trata-se de uma reformulação geral dos QGBT relativamente à anterior edição, prevendo-se a sua modularização, nomeadamente a criação de uma unidade de potência [R630, R1000, e módulos de expansão (Acoplamentos)] e um módulo de IP, constituído pelo Quadro de IP (Armário de IP), também objeto do presente licenciamento. As principais alterações introduzidas foram, entre outras:

- QGBT R630 (utilizados em PT com transformador até 630 kVA):
 - são descontinuadas as anteriores versões R630 CIP, R630 SIP, e R630 CDJ;
 - serão dotados com 9 saídas BT para a rede, protegidas através de triblocos de tamanho 2. Uma das saídas poderá alimentar, se for o caso, o novo Quadro de IP (Armário de IP);
 - será também dotado com um dispositivo isolado para ligação a grupos geradores, aumentando-se significativamente a segurança dessa ligação;
 - os barramentos das fases serão parcialmente revestidos (cobertos) com uma manga, por forma a evitar contactos fortuitos de pequenas peças soltas com os barramentos;
 - os equipamentos constituintes destes QGBT estão preparados para a instalação de unidades de sensorização, nomeadamente, tensões, correntes, e indicação de fusível fundido;
 - A este tipo de QGBT poder-se-ão ligar 2 Acoplamentos, um do lado direito e outro do lado esquerdo.
- QGBT R1000 (utilizados em PT com transformador até 1000 kVA):
 - serão dotados com 9 saídas BT para a rede, protegidas através de triblocos de tamanho 2. Uma das saídas poderá alimentar, se for o caso, o novo Quadro de IP (Armário de IP);
 - será também dotado com dois dispositivos isolados para ligação a grupos geradores, aumentando-se significativamente a segurança dessa ligação;
 - os barramentos das fases serão parcialmente revestidos (cobertos) com uma manga, por forma a evitar contactos fortuitos de pequenas peças soltas com os barramentos;
 - os equipamentos constituintes destes QGBT estão preparados para a instalação de unidades de sensorização, nomeadamente, tensões, correntes, e indicação de fusível fundido;
 - A este tipo de QGBT poder-se-ão ligar 2 Acoplamentos, um do lado direito e outro do lado esquerdo.
- Acoplamentos (ACOPLAMENTO COM TRIBLOCOS e ACOPLAMENTO COM DISJUNTOR)
Tal como na anterior edição deste projeto-tipo são também previstos módulos de extensão, a que chamamos Acoplamentos, um dos quais é igual ao da anterior edição, com 4 triblocos do tamanho 2 (ACOPLAMENTO COM TRIBLOCOS) e um novo Acoplamento com um disjuntor de BT de 1000 A (ACOPLAMENTO COM DISJUNTOR).
- QUADRO DE IP (ARMÁRIO DE IP)
Este novo módulo de IP albergará, num invólucro do armário do tipo "W", todos os circuitos de comando, contagem, corte e proteção da iluminação pública (IP).

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Os quadros R630 e R1000 e os Acoplamentos são de montagem interior e serão aplicados em postos de transformação com potências até 630 kVA (R630), até 1000 kVA (R1000), e em caso de necessidade (para todas as potências) os respetivos Acoplamentos. O Quadro de IP (Armário de IP) é de montagem interior ou exterior, para aplicação em postos de transformação até 1000 kVA.

3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS COMUNS AOS QUADROS

Os quadros têm as seguintes características elétricas:

- tensão de utilização: 400/230 V [R630, R1000, Acoplamentos, e Quadro de IP (Armário de IP)];
- corrente em serviço contínuo: 1000 A [R630], 1800 A [R1000 e Acoplamentos], e 160 A [Quadro de IP (Armário de IP)];
- frequência: 50 Hz;
- corrente estipulada de curta duração: 25 kA/1s [R630 e Quadro de IP (Armário de IP)], e 32 kA/1s [R1000 e Acoplamentos];
- valor de pico corrente estipulada curta duração: 52,5 kA [R630 e Quadro de IP (Armário de IP)], e 67,2 kA [R1000 e Acoplamentos];
- tensão suportável à frequência industrial durante 1 minuto: 10 kV [todos os quadros];
- tensão suportável à onda de choque (onda 1,2/50): 20 kV [todos os quadros].

4 CARACTERÍSTICAS DO QUADRO R630

4.1 Conceção do quadro

O quadro, concebido para ser montado em PT com transformador até 630 kVA, é constituído por uma estrutura na qual estão instalados os equipamentos e que, no seu conjunto, estão protegidos por painéis que devem garantir um grau de protecção IP 2X.

O invólucro do quadro é indicado na figura nº 1, anexo A do presente documento.

As dimensões do invólucro indicadas na figura nº 1, anexo A do presente documento.

A disposição dos equipamentos é apresentada na figura nº 2, anexo A do presente documento. A este tipo de QGBT podem-se ligar 2 Acoplamentos, um do lado direito e outro do lado esquerdo.

Sobre esta estrutura serão instalados os equipamentos seguidamente apresentados.

4.1.1 Aparelho de corte geral

O aparelho de corte geral do quadro é um interruptor-seccionador de corte tetrapolar com a posição dos contactos móveis sinalizada por um dispositivo indicador seguro ou com a distância de seccionamento visível, tipo AC 22B e para uma corrente nominal mínima de 1000 A.

4.1.2 Triblocos seccionáveis

Os triblocos seccionáveis correspondentes às 9 saídas de BT deste QGBT serão de corte polo a polo, do tipo ISF3/185-2, tamanho 2, tensão estipulada de 400 V, corrente estipulada permanente de 400 A, tipo AC 22B.

4.1.3 Barramentos

Os barramentos serão em cobre eletrolítico apoiados em isoladores e dimensionados para resistir às solicitações previsíveis (mecânicas, eléctricas, químicas, etc.). Os barramentos das fases serão parcialmente revestidos (cobertos) com uma manga, por forma a evitar contactos fortuitos de pequenas peças soltas com os barramentos. Os barramentos deverão prever a indicação de que se trata de barramentos cobertos (não isolados).

No quadro 1 seguinte indicam-se as dimensões dos barramentos.

Quadro 1
Dimensões dos barramentos

Designação dos condutores	Dimensões (mm)
Fases	50x10
Neutro	50x5

4.1.4 Ligação de grupos geradores

O quadro será dotado com um dispositivo isolado para ligação de grupos geradores, por forma a garantir uma ligação segura. O dispositivo deve ser dotado de 3 polos, previsto para uma corrente máxima de 1000 A, e deve permitir a ligação de 2 condutores com uma secção máxima de 300 mm².

4.1.5 Contagem geral

A contagem geral de energia será feita em baixa tensão, através de contadores com características adequadas. O contador totalizador será instalado no quadro P4C. O contador geral de energia será trifásico, de ligação a transformadores de corrente e com registo de ponta máxima¹⁾.

O circuito que alimenta o contador geral de energia será protegido por fusíveis cilíndricos, de tamanho 10x38.

1) A contagem geral e o registo de ponta máxima do contador geral de energia, bem como a contagem da iluminação pública, podem vir a ser desempenhadas por um equipamento com outras funcionalidades adicionais, instalado no posto de transformação, no quadro P4C (contador totalizador), e no Quadro de IP (Armário de IP), no caso da contagem da IP.

Deverão ser utilizados transformadores de corrente monofásicos de baixa tensão, com as características indicadas no quadro 2 seguinte.

Quadro 2
Características dos transformadores de intensidade

Relação de transformação	1000/5
Frequência (Hz)	50
Classe de precisão (mínima)	0,5
Potência de precisão (VA)	3,5

As ligações do contador geral de energia serão feitas através de uma régua de terminais para contagem.

4.1.6 Ligações entre aparelhagem

As ligações entre a aparelhagem devem ser feitas em barras de cobre ou condutores do tipo H07V-U ou H07V-R, podendo em algumas situações serem do tipo H05V-F, com as secções indicadas na figura 3, anexo A do presente documento.

4.2 Iluminação pública

Os circuitos e a contagem da iluminação pública passarão a estar num quadro específico para o efeito, denominado Quadro de IP (Armário de IP), o qual será alimentado através de uma das saídas BT do QGBT R630.

No Quadro de IP (Armário de IP) serão instalados todos os equipamentos necessários para a iluminação pública (comando e controlo da IP, contagem de energia da IP, e 2 saídas para a IP constituídas por 2 circuitos trifásicos). O Quadro de IP (Armário de IP) será também objeto de licenciamento através do presente documento.

4.3 Ligações

4.3.1 Ligação transformador-quadro

A ligação transformador-quadro deve ser feita em cabo unipolar com alma de alumínio do tipo LXV 0,6/1 kV, utilizando para o efeito 2 cabos, em paralelo, de 400 mm² de secção nas fases e um cabo de 400 mm² de secção no neutro.

4.3.2 Saídas para a rede de distribuição

Estão previstas até 9 saídas subterrâneas para a rede de distribuição BT em condutores de alumínio de secções adequadas até 300 mm². Uma das saídas BT pode ser utilizada para alimentação do Quadro de IP (Armário de IP).

4.4 Ligações à terra

As massas do quadro serão ligadas à terra de proteção.

4.5 Circuitos auxiliares

Estão previstos circuitos auxiliares para iluminação do posto de transformação, alimentação de URT e alimentação do circuito da tomada, sendo estes circuitos protegidos por fusível e disjuntores diferenciais de corrente residual de alta sensibilidade.

Estes circuitos são indicados no esquema elétrico do quadro R630 na figura nº 3, anexo A do presente documento.

4.6 Esquema elétrico do quadro

O esquema elétrico do quadro R630 é indicado na figura nº 3, anexo A do presente documento.

5 CARACTERÍSTICAS DO QUADRO R1000**5.1 Conceção do quadro**

O quadro, concebido para ser montado em PT com transformador até 1000 kVA, é constituído por uma estrutura na qual estão instalados os equipamentos e que, no seu conjunto, estão protegidos por painéis que devem garantir um grau de protecção IP 2X.

O invólucro do quadro é indicado na figura nº 1, anexo A do presente documento.

As dimensões do invólucro indicadas na figura nº 1, anexo A do presente documento.

A disposição dos equipamentos é apresentada na figura nº 4, anexo A do presente documento. A este tipo de QGBT podem-se ligar 2 Acoplamentos, um do lado direito e outro do lado esquerdo.

Sobre esta estrutura serão instalados os equipamentos seguidamente apresentados.

5.1.1 Aparelho de corte geral

O aparelho de corte geral do quadro é um interruptor-seccionador de corte tetrapolar com a posição dos contactos móveis sinalizada por um dispositivo indicador seguro ou com a distância de seccionamento visível, tipo AC 22B e para uma corrente nominal mínima de 1800 A.

5.1.2 Triblocos seccionáveis

Os triblocos seccionáveis correspondentes às 9 saídas de BT deste QGBT serão de corte polo a polo, do tipo ISF3/185-2, tamanho 2, tensão estipulada de 400 V, corrente estipulada permanente de 400 A, tipo AC 22B.

5.1.3 Barramentos

Os barramentos serão em cobre eletrolítico apoiados em isoladores e dimensionados para resistir às solicitações previsíveis (mecânicas, eléctricas, químicas, etc.). Os barramentos das fases serão parcialmente revestidos (cobertos) com uma manga, por forma a evitar contactos fortuitos de pequenas peças soltas com os barramentos. Os barramentos deverão prever a indicação de que se trata de barramentos cobertos (não isolados).

No quadro 3 seguinte indicam-se as dimensões dos barramentos.

Quadro 3
Dimensões dos barramentos

Designação dos condutores	Dimensões (mm)
Fases	100x10
Neutro	100x5 e 50x10

5.1.4 Ligação de grupos geradores

O quadro será dotado com dois dispositivos isolados para ligação de grupos geradores, por forma a garantir uma ligação segura. Cada um dos dispositivos deve ser dotado de 3 polos, previstos para uma corrente máxima de 1000 A, e deve permitir a ligação de 2 condutores com uma secção máxima de 300 mm².

5.1.5 Contagem geral

A contagem geral de energia será feita em baixa tensão, através de contadores com características adequadas. O contador totalizador será instalado no quadro P4C. O contador geral de energia será trifásico, de ligação a transformadores de corrente e com registo de ponta máxima²⁾.

O circuito que alimenta o contador geral de energia será protegido por fusíveis cilíndricos, de tamanho 10x38.

2) A contagem geral e o registo de ponta máxima do contador geral de energia, bem como a contagem da iluminação pública, podem vir a ser desempenhadas por um equipamento com outras funcionalidades adicionais, instalado no posto de transformação, no quadro P4C (contador totalizador), e no Quadro de IP (Armário de IP), no caso da contagem da IP.

Deverão ser utilizados transformadores de corrente monofásicos de baixa tensão, com as características indicadas no quadro 4 seguinte.

Quadro 4
Características dos transformadores de intensidade

Relação de transformação	2000/5
Frequência (Hz)	50
Classe de precisão (mínima)	0,5
Potência de precisão (VA)	3,5

As ligações do contador geral de energia serão feitas através de uma régua de terminais para contagem.

5.1.6 Ligações entre aparelhagem

As ligações entre a aparelhagem devem ser feitas em barras de cobre ou condutores do tipo H07V-U ou H07V-R, podendo em algumas situações serem do tipo H05V-F, com as secções indicadas na figura 5, anexo A do presente documento.

5.2 Iluminação pública

Os circuitos e a contagem da iluminação pública passarão a estar num quadro específico para o efeito, denominado Quadro de IP (Armário de IP), o qual será alimentado através de uma das saídas BT do QGBT R1000.

No Quadro de IP (Armário de IP) serão instalados todos os equipamentos necessários para a iluminação pública (comando e controlo da IP, contagem de energia da IP, e 2 saídas para a IP constituídas por 2 circuitos trifásicos). O Quadro de IP (Armário de IP) será também objeto de licenciamento através do presente documento.

5.3 Ligações

5.3.1 Ligação transformador-quadro

A ligação transformador-quadro deve ser feita em cabo unipolar com alma de alumínio do tipo LXV 0,6/1 kV, utilizando para o efeito 4 cabos, em paralelo, de 400 mm² de secção nas fases e 2 cabos de 400 mm² de secção no neutro.

5.3.2 Saídas para a rede de distribuição

Estão previstas até 9 saídas subterrâneas para a rede de distribuição BT em condutores de alumínio de secções adequadas até 300 mm². Uma das saídas BT pode ser utilizada para alimentação do Quadro de IP (Armário de IP).

5.4 Ligações à terra

As massas do quadro serão ligadas à terra de proteção.

5.5 Circuitos auxiliares

Estão previstos circuitos auxiliares para iluminação do posto de transformação, alimentação de URT e alimentação do circuito da tomada, sendo estes circuitos protegidos por fusível e disjuntores diferenciais de corrente residual de alta sensibilidade.

Estes circuitos são indicados no esquema elétrico do quadro R1000 na figura nº 5, anexo A do presente documento.

5.6 Esquema elétrico do quadro

O esquema elétrico do quadro R1000 é indicado na figura nº 5, anexo A do presente documento.

6 MÓDULOS DE EXTENSÃO (ACOPLAMENTOS)

Os módulos de extensão (Acoplamentos), são comuns aos dois tipos de quadros R630 e R1000. Foram projetados dois tipos de Acoplamentos, o ACOPLAMENTO COM TRIBLOCOS dotado com 4 saídas protegidas por triblocos seccionáveis, e o ACOPLAMENTO COM DISJUNTOR dotado com 1 disjuntor de BT de 1000 A, equipado com relés para regulação de 0,4 a 1 da corrente nominal.

Os módulos de extensão (Acoplamentos), são constituídos por uma estrutura na qual serão instalados os equipamentos elétricos, que no seu conjunto, estão protegidos por painéis que garantem um grau de proteção IP 2X.

Os invólucros dos módulos de extensão (Acoplamentos) são os indicados na figura nº 6, anexo A do presente documento

As dimensões dos invólucros são as indicadas na figura nº 6, anexo A do presente documento.

A disposição dos equipamentos de cada um dos Acoplamentos são apresentadas nas figuras nº 7 e 8, anexo A do presente documento.

O esquema elétrico de cada um dos Acoplamentos são os indicados nas figuras nº 9 e 10, anexo A do presente documento. Os prolongamentos dos barramentos para ligação dos acoplamentos dos módulos de extensão são os indicados na figura nº 10A, anexo A do presente documento.

7 CONJUNTO QUADRO/MÓDULOS DE EXTENSÃO (ACOPLAMENTOS)

Nas figuras nºs 11 e 12 são apresentados respetivamente o conjunto do quadro e respetivos módulos de extensão (Acoplamentos) dos quadros R630 e R1000.

8 CARACTERÍSTICAS DO QUADRO DE IP (ARMÁRIO DE IP)

Os Quadros de IP (Armários de IP) são de montagem interior e exterior e serão aplicados nos PT em cabina baixa. Estes quadros serão alimentados a partir de uma das saídas BT dos quadros R630 e R1000.

8.1 Conceção do quadro

O Quadro de IP (Armário de IP) será composto por um armário de distribuição do tipo "W" (constituído por material isolante) equipado com um pequeno pedestal. Deverá garantir os graus de proteção IP44 e IK10 permitindo, simultaneamente, uma ventilação natural adequada aos equipamentos elétricos. A aparelhagem elétrica do Quadro de IP (Armário de IP) será montada sobre uma placa isolante (platine) em poliéster ou outro material equivalente com rigidez dielétrica de 15 kV/mm e uma espessura mínima de 4 mm.

O invólucro do quadro é indicado na figura nº 13, anexo A do presente documento.

As dimensões do invólucro estão indicadas na figura nº 13, anexo A do presente documento.

A disposição dos equipamentos é apresentada na figura nº 14, anexo A do presente documento.

8.1.1 Contador de iluminação pública

O contador de iluminação pública será trifásico, de calibre adequado à rede de iluminação pública, e será instalado no Quadro de IP (Armário de IP).

8.1.2 Circuitos de iluminação pública

Os circuitos de IP serão trifásicos, protegidos por fusíveis de facas. Na entrada do quadro será instalado um interruptor-seccionador-fusíveis de corte omnipolar (trifásico), do tipo ISF3-00.

Para a rede são previstas duas saídas trifásicas, protegidos por fusíveis de facas, em bases do tipo ISF1-00.

8.1.3 Comando da iluminação pública

O comando da iluminação pública deve ser feito por um contactor tripolar de 63 A, categoria de utilização AC3, acionado por um sistema de comando adequado.

A proteção do comando da iluminação pública será assegurada por fusíveis cilíndricos, de tamanho 10x38.

8.1.4 Ligações entre aparelhagem

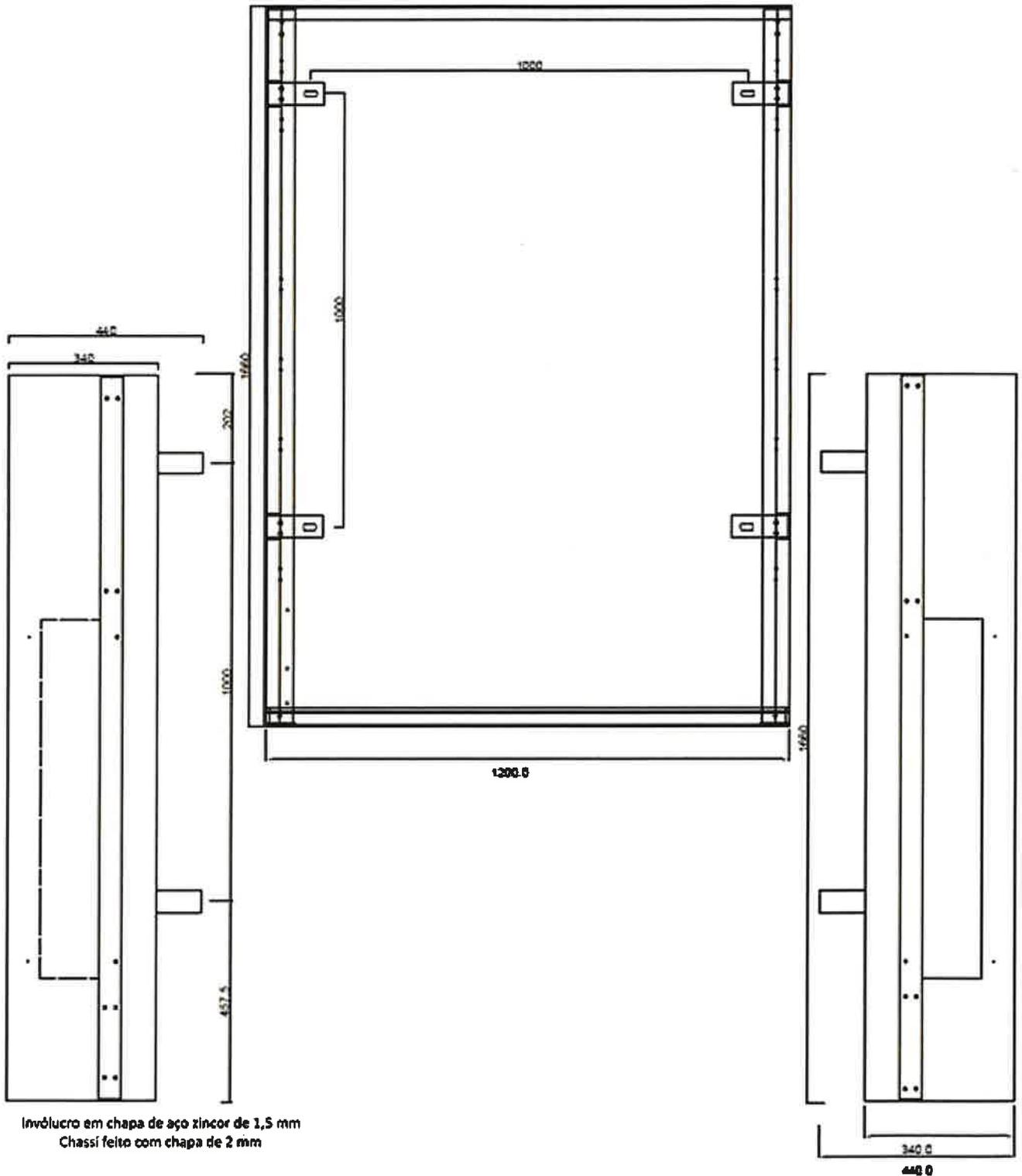
As ligações entre a aparelhagem devem ser feitas em condutores do tipo H07V-K 16 mm² e H07V-U 10 mm²/H07V-K 10 mm² (circuitos de potência da IP) e H07V-U 2,5 mm²/H07V-K 2,5 mm² (circuito de comando da IP).

8.2 Esquema elétrico do quadro

O esquema elétrico do Quadro de IP (Armário de IP) é o indicado na figura nº 15, anexo A do presente documento.

ANEXO A - FIGURAS

Vista posterior



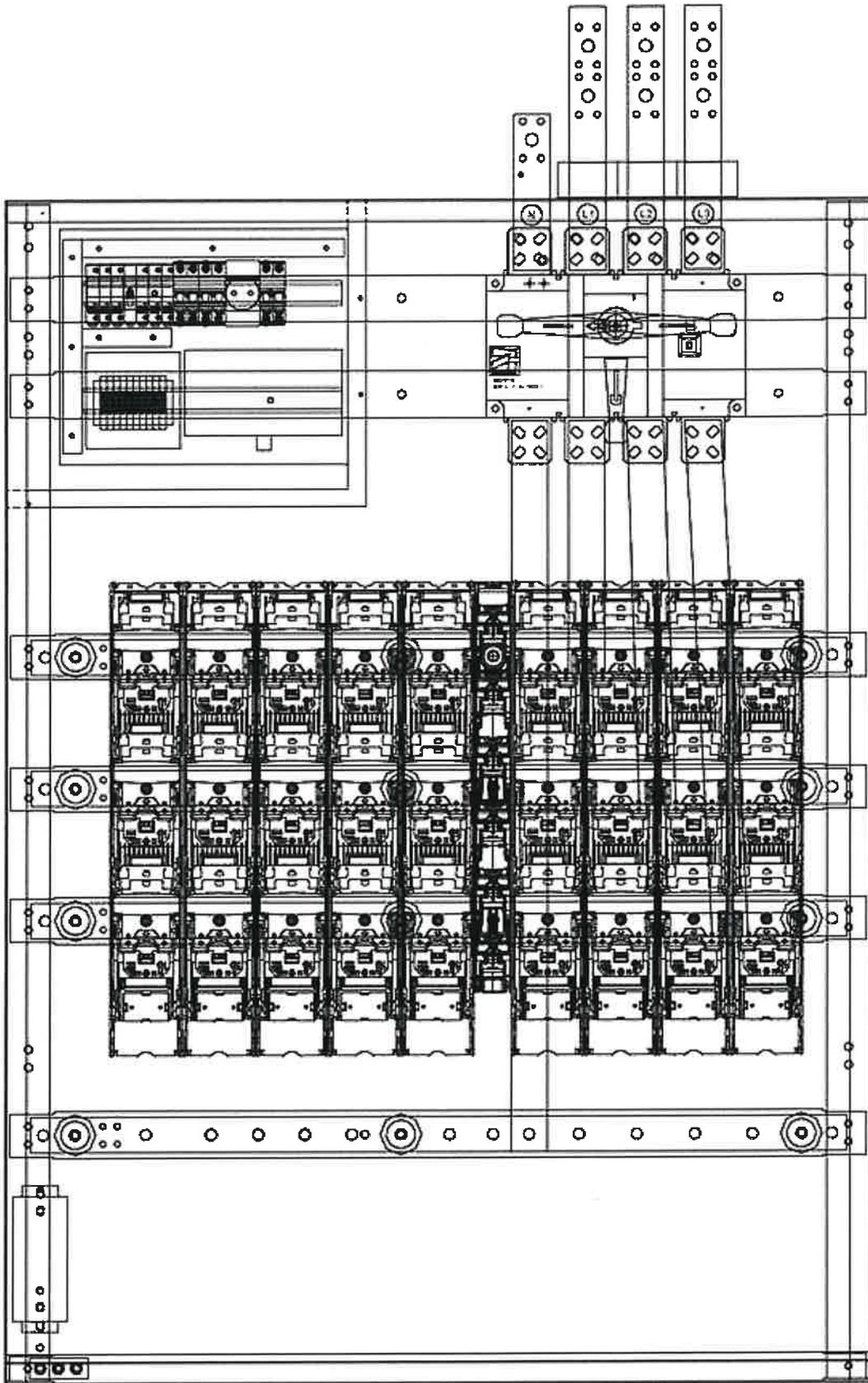


Fig.2 – Disposição dos equipamentos do quadro R630

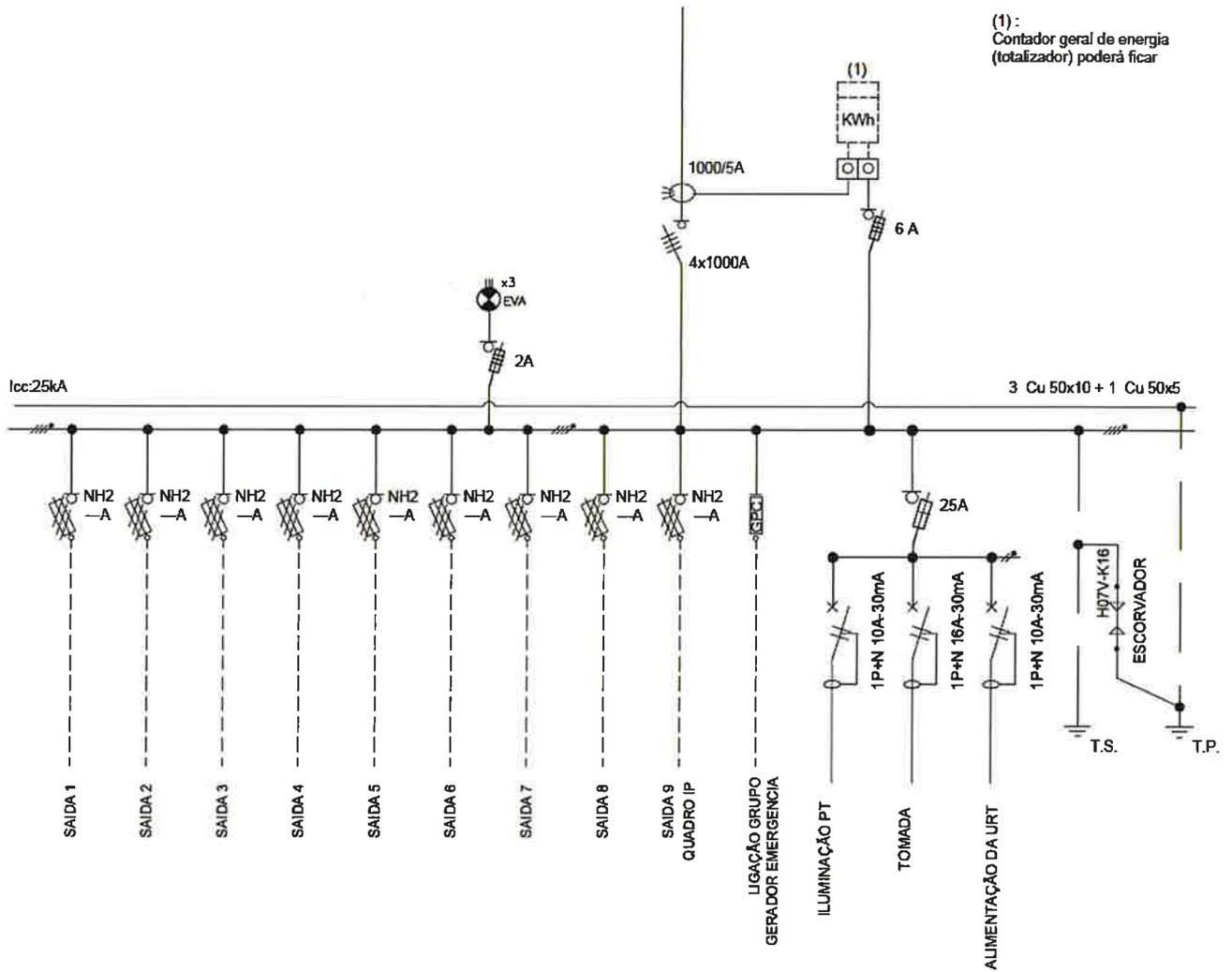


Fig.3 – Esquema elétrico do quadro R630

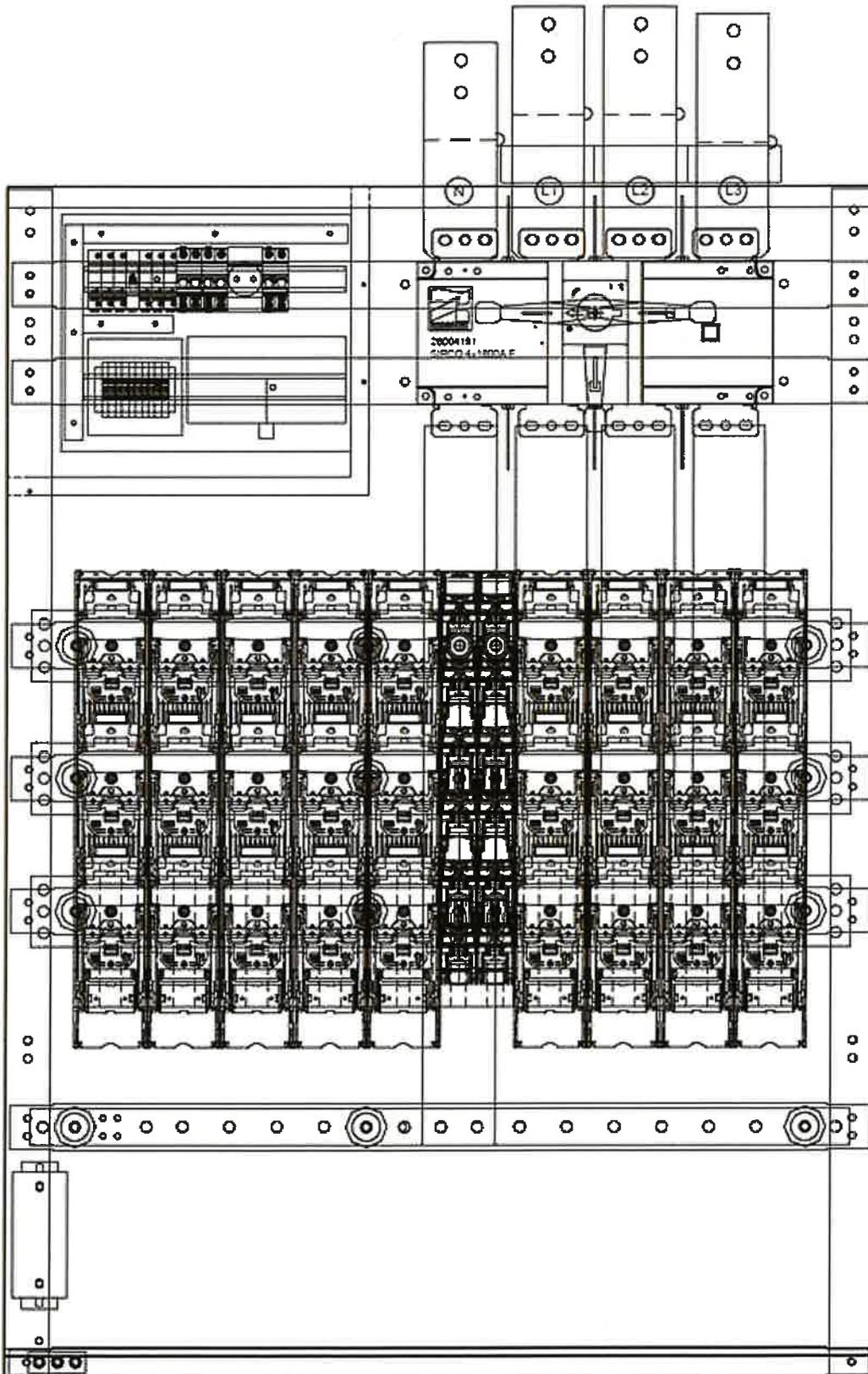


Fig.4 – Disposição dos equipamentos do quadro R1000

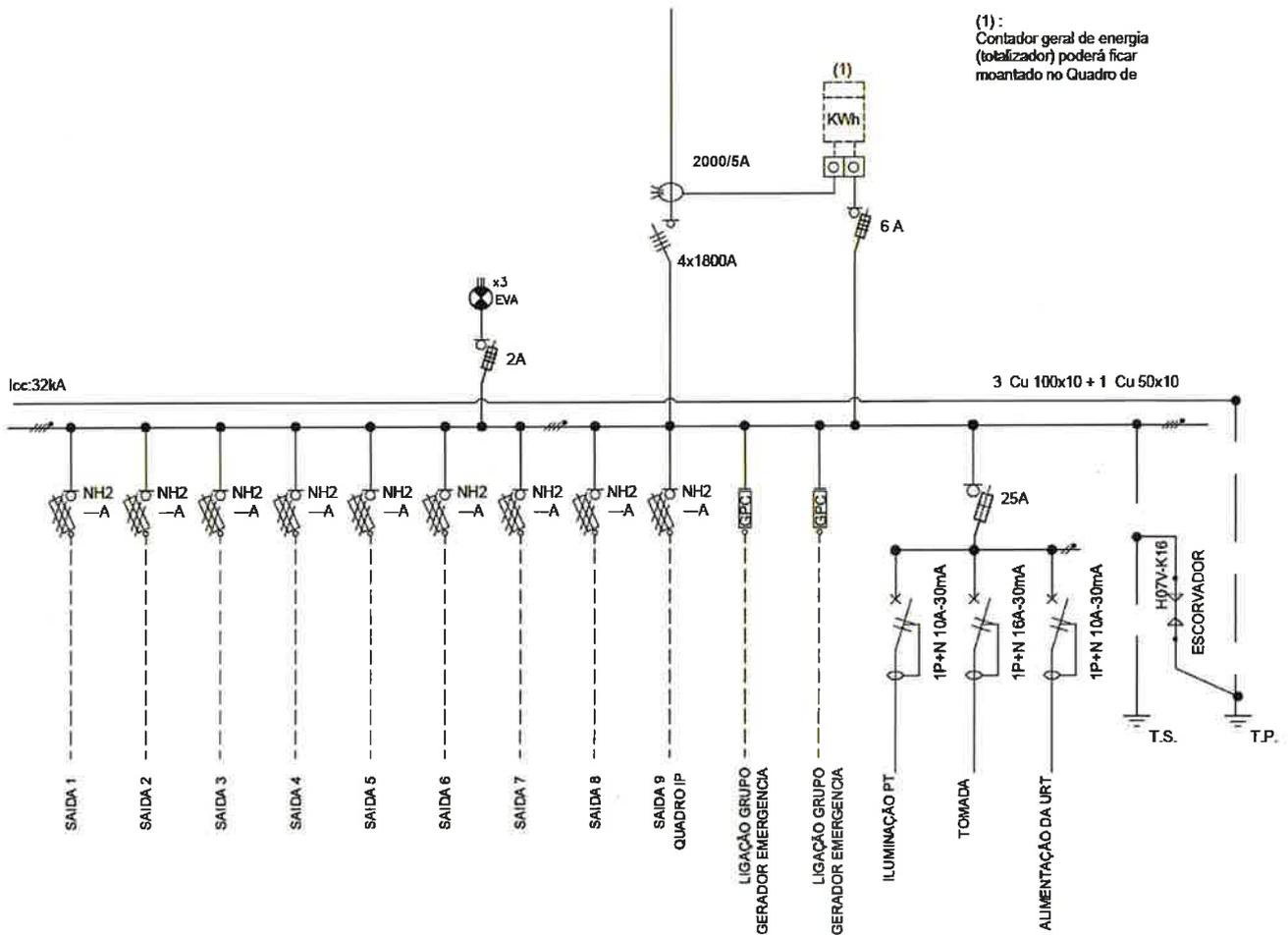


Fig.5 – Esquema elétrico do quadro R1000

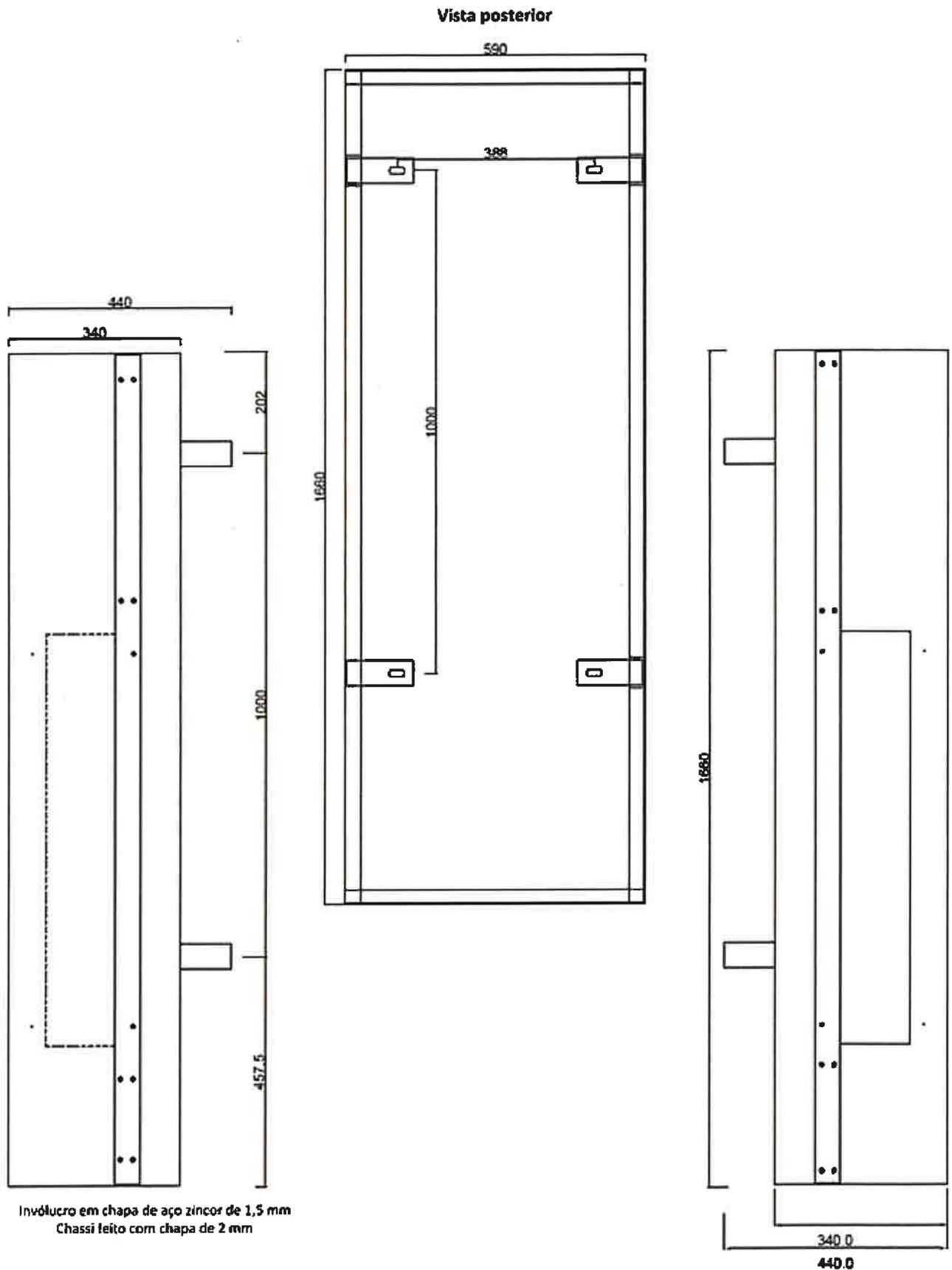


Fig.6 – Invólucro e respetivas dimensões dos módulos de extensão (Acoplamentos)

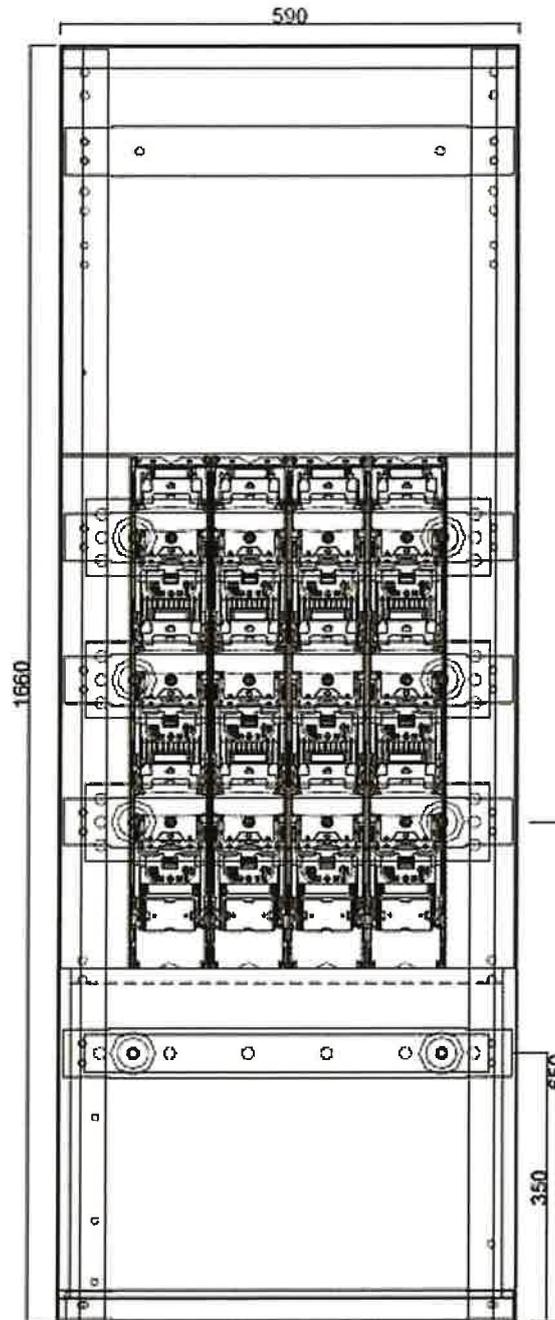


Fig.7 – Disposição dos equipamentos do Acoplamento com Triblocos

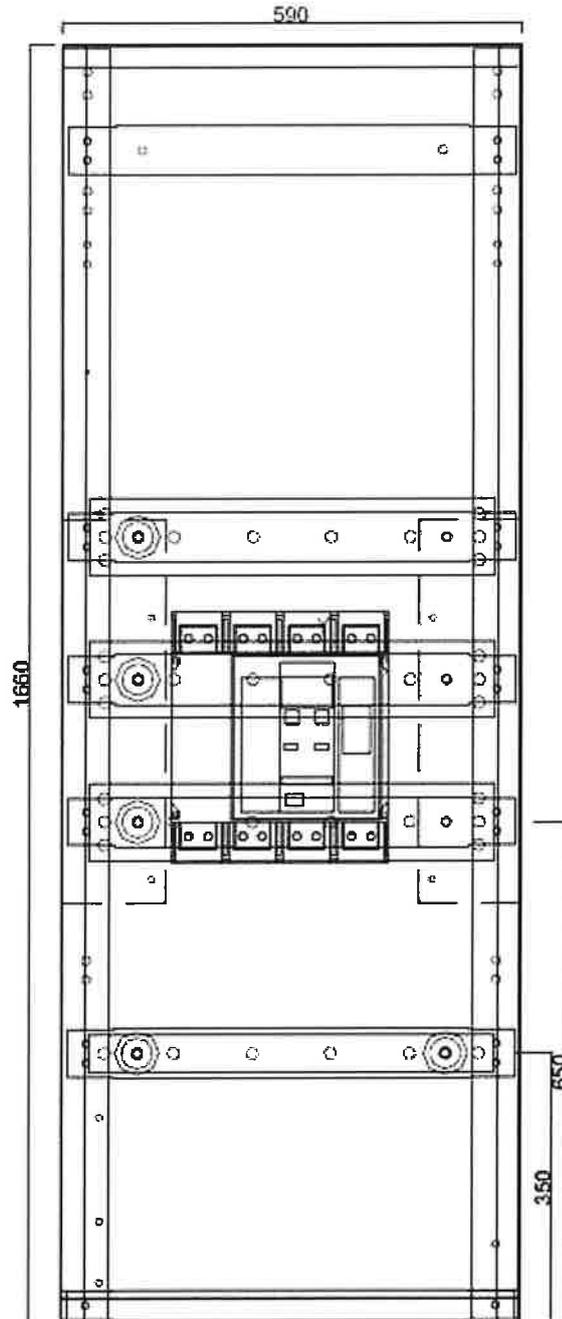


Fig.8 – Disposição dos equipamentos do Acoplamento com Disjuntor

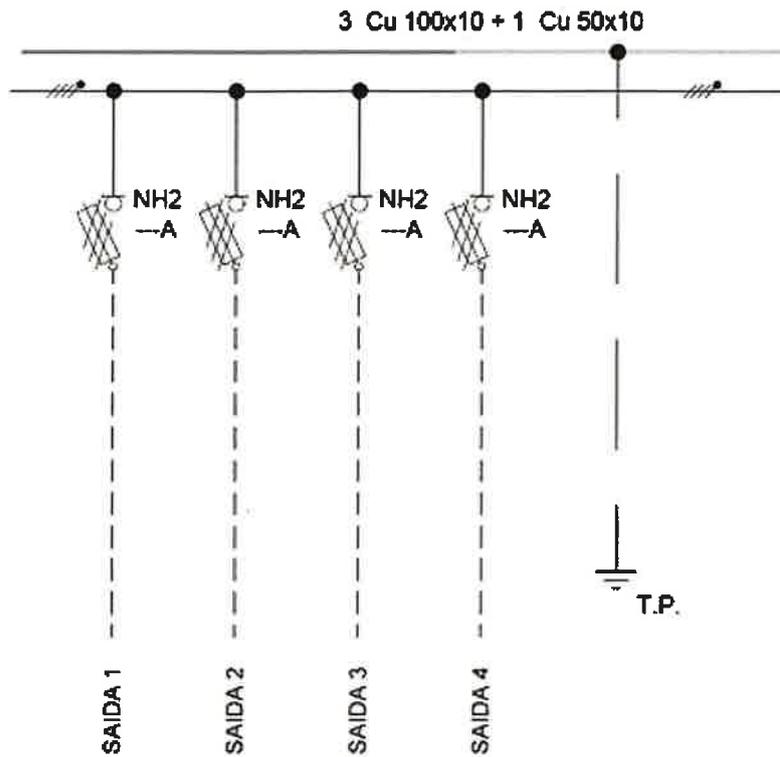


Fig.9 – Esquema elétrico do Acoplamento com Triblocos

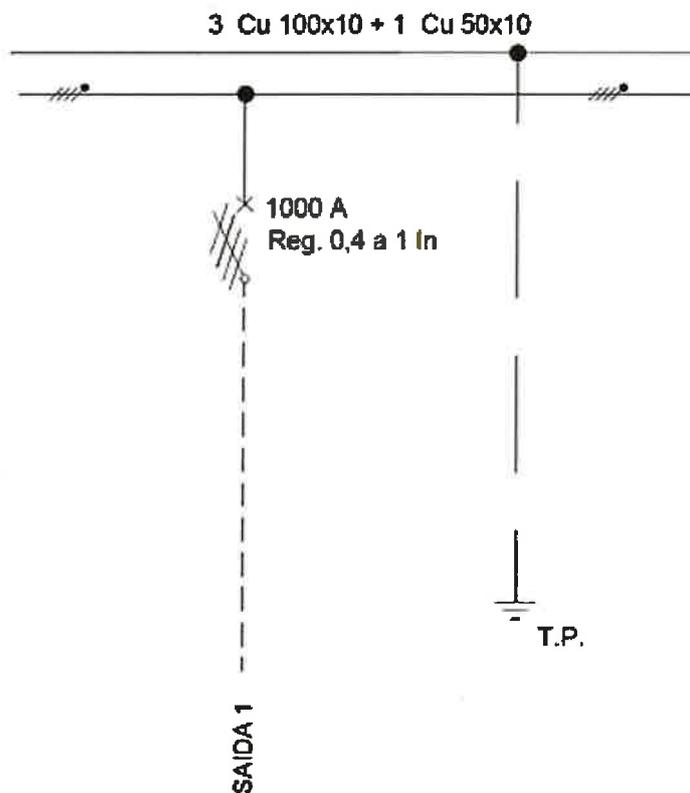


Fig.10 – Esquema elétrico do Acoplamento com Disjuntor



Fig.10A – Prolongamento dos barramentos para ligação dos acoplamentos dos módulos de extensão

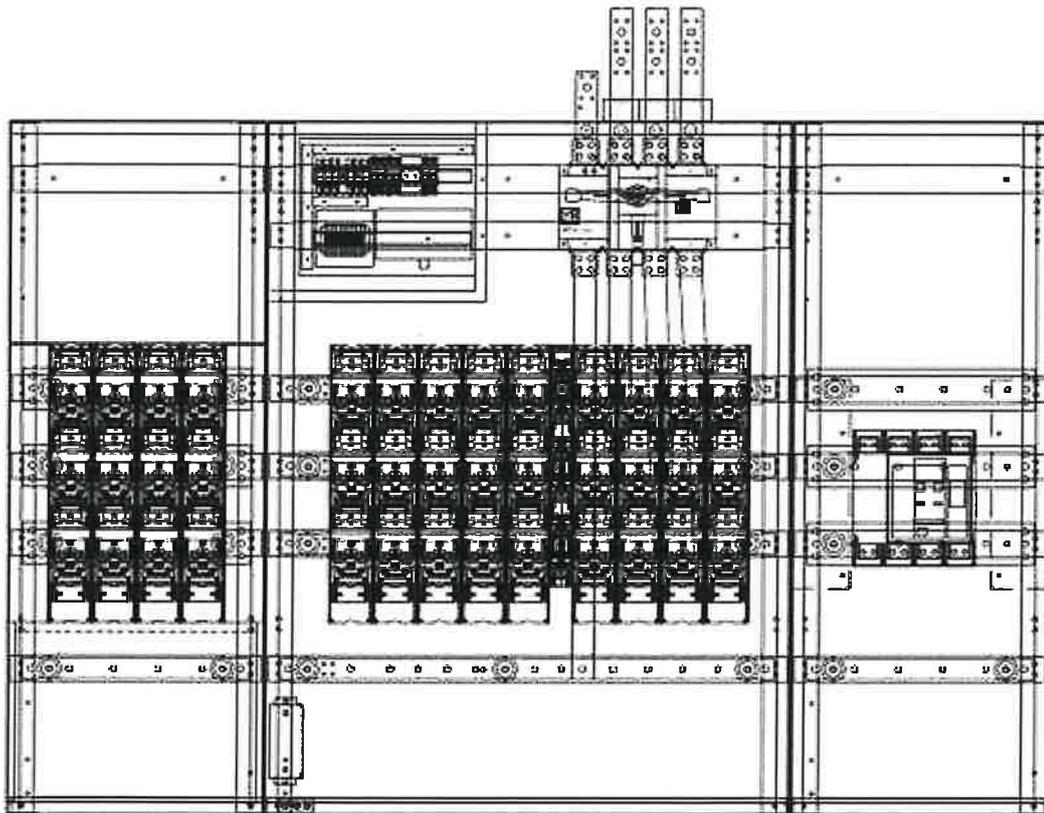
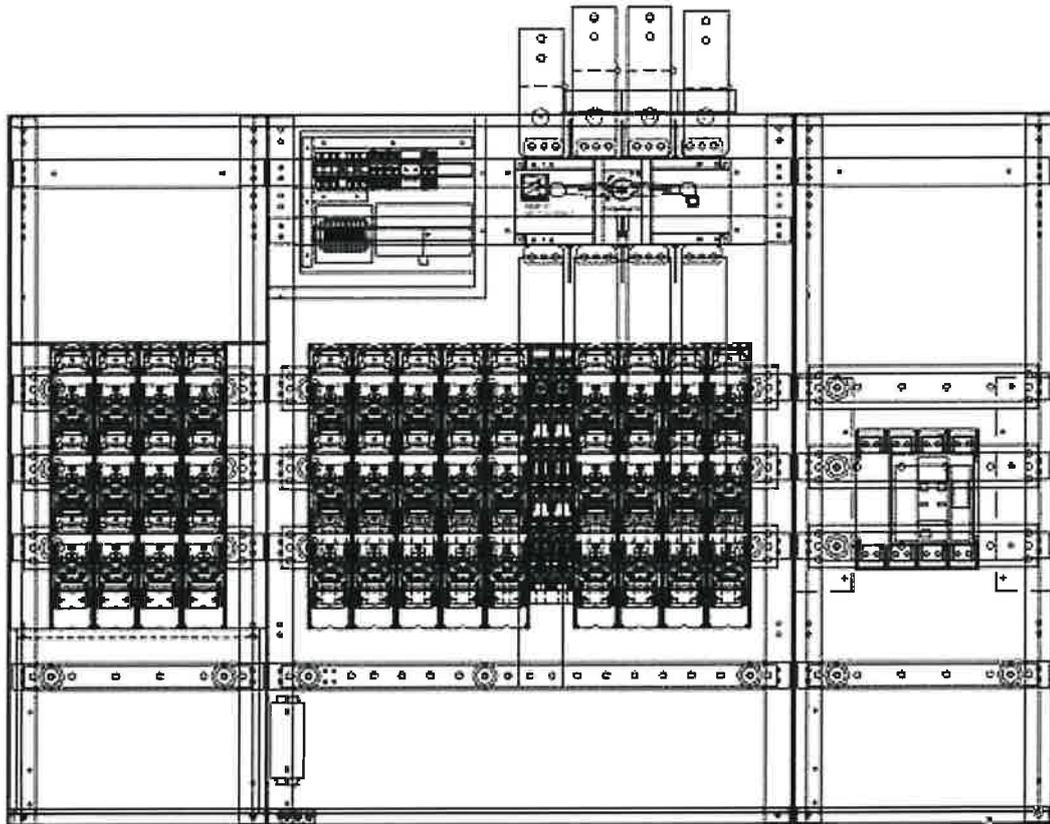


Fig.11 – Conjunto quadro R630 com módulos de extensão (Acoplamentos)



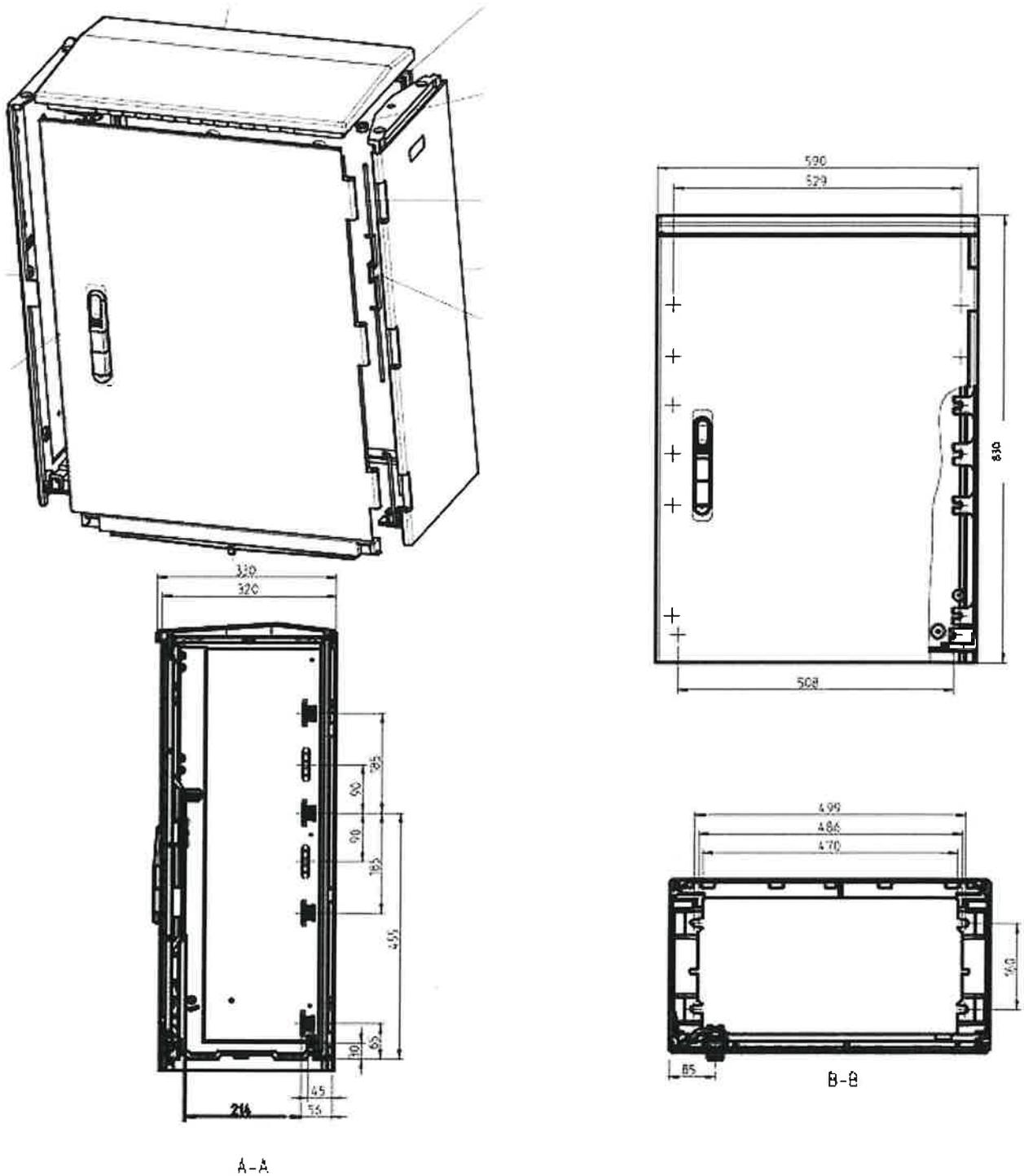


Fig.13 – Invólucro e respetivas dimensões do Quadro de IP (Armário de IP)

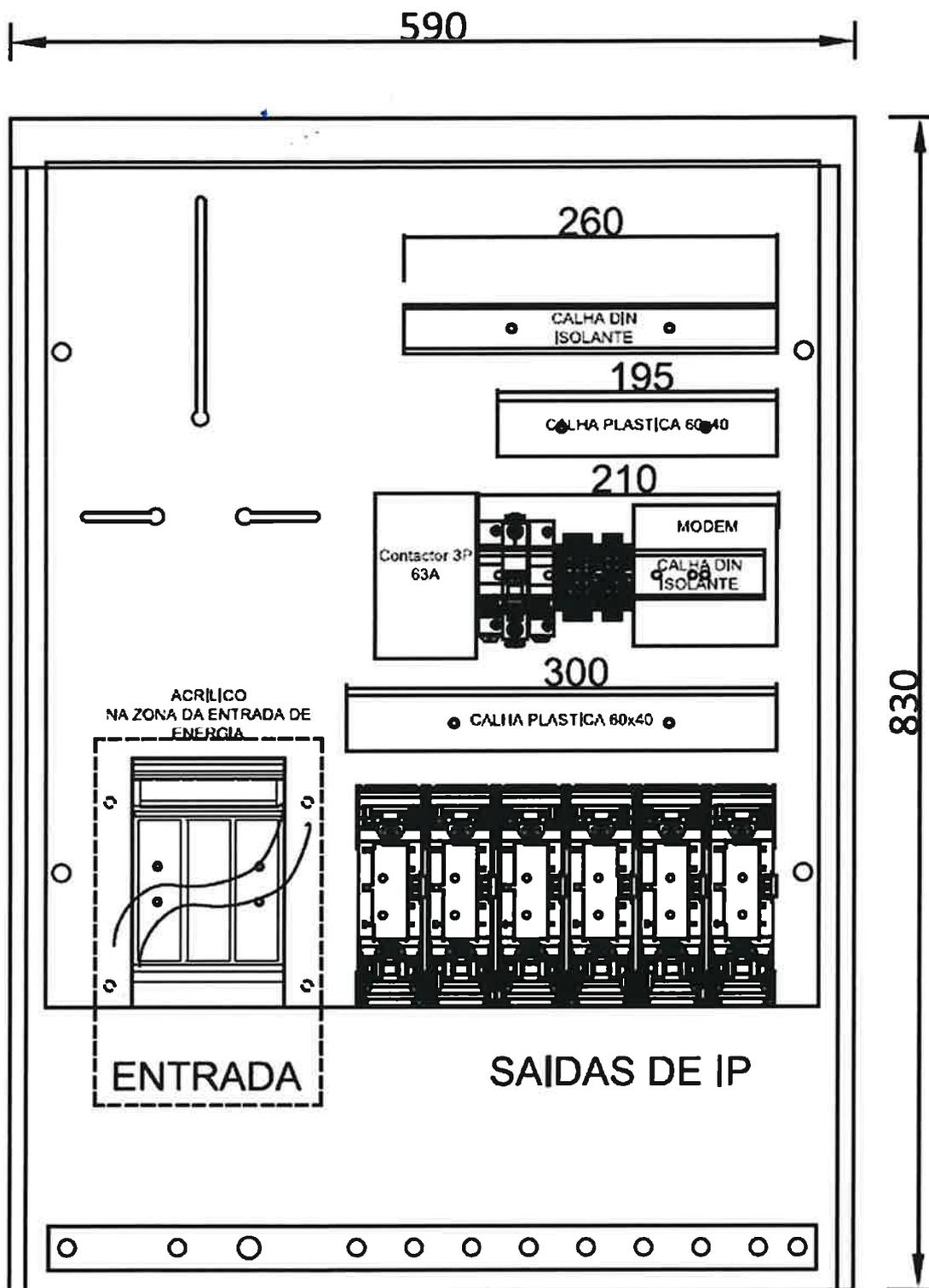


Fig.14 – Disposição dos equipamentos do Quadro de IP (Armário de IP)

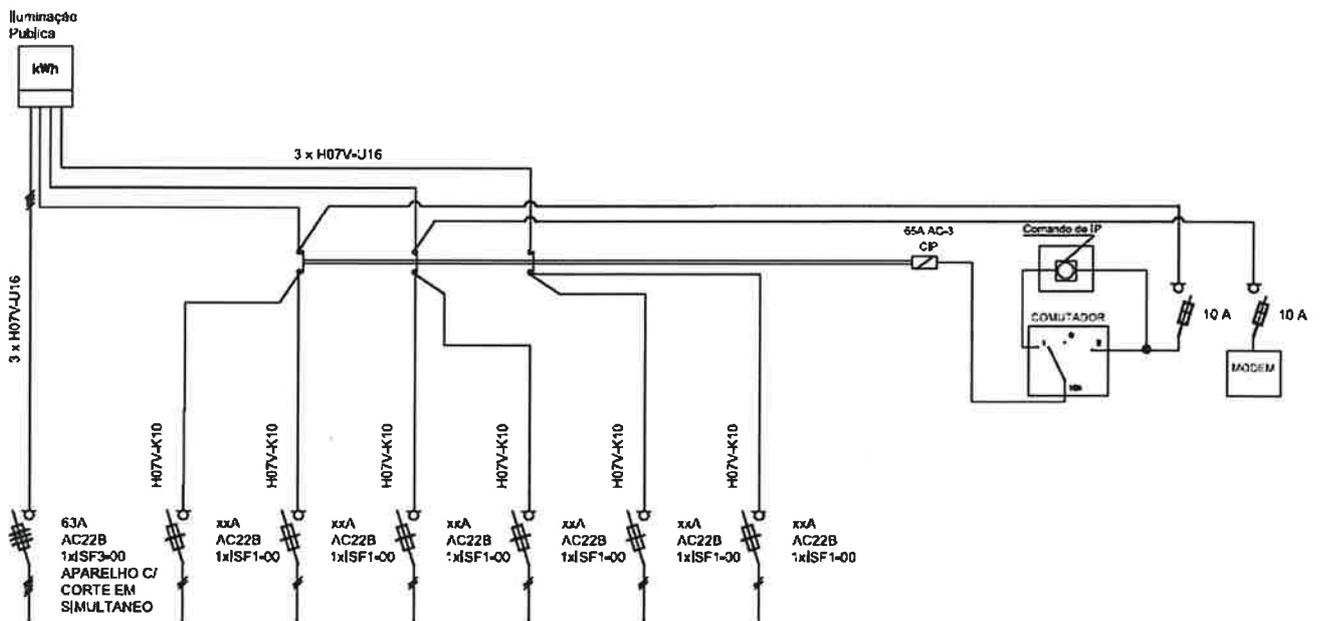


Fig.15 – Esquema elétrico do Quadro de IP (Armário de IP)