



**DIREÇÃO DE ACESSIBILIDADE, TELEMÁTICA E  
ITS**

AT-ENE – Telecomando de Energia

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**DESIGNAÇÃO:** Requisitos Técnicos para Quadros  
Elétricos Tipo QSET



## Historial de Alterações

Revisão	Data	Descrição das Alterações	
Versão inicial	08-01-2021	-	
		Elaborado por: Mário Gomes	Verificado por:
Revisão 1	22-04-2021	Alteração das caraterísticas dos sistemas de monitorização de energia Atualização dos esquemas dos QSET	
		Elaborado por: Mário Gomes e Tiago Cardoso	Verificado por:
Revisão 2	31-01-2022	Atualização dos esquemas dos QSET com a inclusão da representação dos contadores de energia Alteração dos requisitos dos sistemas de monitorização	
		Elaborado por: Mário Gomes e Filipe Silva	Verificado por:
Revisão 3	02-06-2023	Atualização dos esquemas dos QSET com a alteração da In de alguns disjuntores Alteração dos requisitos da eletrificação no interior dos QSET	
		Elaborado por: Mário Gomes e Inês Martins	Verificado por:
Revisão 4	23-01-2024	Atualização dos esquemas elétricos Atualização das características técnicas de quadros, equipamentos e condutores Atualização dos disjuntores rearmáveis Atualização do tipo de etiquetas a utilizar na identificação da cablagem Atualização da alimentação dos contadores	
		Elaborado por: Mário Gomes, Inês Martins e Tiago Cardoso	Verificado por:
Revisão 5	13-01-2025	Atualização do esquema do QSET Tipo II	
		Elaborado por: Mário Gomes e Filipe Silva	Verificado por:
Revisão 6	28-02_2025	Atualização do esquema do QSET Tipo III	
		Elaborado por: Mário Gomes e Inês Martins	Verificado por:



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. QUADROS ELÉTRICOS .....</b>	<b>5</b>
2.1. Invólucro .....	6
2.2. Cablagem interna do quadro .....	8
2.2.1. Cabo H07Z1-k .....	9
2.2.2. Cabo LiHCH .....	9
2.3. Etiquetas .....	9
<b>3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA APARELHAGEM ELÉCTRICA .....</b>	<b>10</b>
3.1. Características gerais dos aparelhos de corte / proteção .....	10
3.1.1. Relés de falta de fase .....	11
3.1.2. Fusíveis .....	11
3.1.3. Interruptores .....	11
3.1.4. Disjuntores .....	12
3.1.5. Proteção Diferencial .....	12
3.1.6. Interruptores Rearmáveis .....	13
3.1.7. Comutadores rotativos de 3 posições .....	13
3.1.6. Descarregadores de sobretensão .....	14
3.2. Barramentos de terra .....	15
3.3. Bornes de ligação .....	15
3.4. Proteção / Distribuição de circuitos CA .....	16
3.5. Contactos auxiliares de disjuntores e interruptores .....	17
3.6. Sinalizadores de tensão .....	17
3.7. Outros equipamentos .....	18
3.7.1. Equipamentos adicionais nos QSET .....	18
<b>4. MONITORIZAÇÃO DE ENERGIA .....</b>	<b>18</b>
4.1. Características gerais .....	19
4.2. Equipamentos .....	19



4.2.1.	Central de Medida (análise de energia) .....	19
4.2.2.	Contador Trifásico (energia trifásica em corrente alternada) .....	20
4.2.3.	Contador Monofásico (energia monofásica em corrente alternada).....	22
4.3.	Comunicações.....	23
<b>5.</b>	<b>MODO DE EXECUÇÃO .....</b>	<b>24</b>
5.1.	Instalação de novos Quadros .....	24
5.2.	Substituição de Quadros elétricos .....	26
5.3.	Transferência de Quadros elétricos .....	26
5.4.	Desinstalação de Quadros elétricos .....	27
5.5.	Ensaio e Colocação em serviço .....	28
<b>6.</b>	<b>GESTÃO DE RESÍDUOS DE OBRA .....</b>	<b>28</b>
<b>7.</b>	<b>DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A ENTREGAR .....</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>ESQUEMAS ELÉTRICOS.....</b>	<b>29</b>
8.1.	Esquema Quadro elétrico – QSET Tipo I .....	30
8.2.	Esquema Quadro elétrico – QSET Tipo II .....	31
8.3.	Esquema Quadro elétrico – QSET Tipo III .....	32
8.4.	Esquema Quadro elétrico – QSET Tipo IV .....	33



## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo descrever os requisitos técnicos mínimos necessários para fornecimento e instalação, de quadros elétricos e sistemas de monitorização de energia nas Salas de Equipamento de Telecomunicações (SET) afetas aos sistemas de Telemática Rodoferroviária.

Este documento não dispensa os cálculos necessários para o dimensionamento dos quadros.

## 2. QUADROS ELÉTRICOS

Neste capítulo são especificadas as características dos quadros elétricos de utilização em 400/230 Vca.

Os quadros elétricos de 400/230 V a instalar nas SET classificam-se em quatro tipos, cuja configuração está relacionada com o tipo e quantidade de circuitos de alimentação necessários (**Tabela 1**).



Tipo Quadro	Tipo de alimentação	Número de aparelhos de corte e seccionamento	Equipamento adicional
<b>QSET Tipo I</b>	400 Vca	1 - Comutador de 3 posições 1 - Interruptor tetrapolar auto rearmável 4 - Interruptores diferenciais 18 - Disjuntores 1P+N.	1 - Relé de falta e inversão de fase 1 - Descarregador de sobretensões protegido por disjuntor tetrapolar 3 - Indicadores luminosos protegidos por fusíveis 1 - Tomada exterior 3P+N 32A 1 – Central de medida 3 – Contadores monofásicos 1 - Contador trifásico
<b>QSET Tipo II</b>	230 Vca	1 - Comutador de 3 posições 1 - Interruptor bipolar auto rearmável 3 - Interruptores diferenciais 14 - Disjuntores 1P+N.	1 - Relé de falta de tensão 1 - Descarregador de sobretensões protegido por disjuntor bipolar 1 - Indicador luminoso protegido por fusível 1 - Tomada exterior 1P+N 32A 1 – Central de medida 4 – Contadores monofásicos
<b>QSET Tipo III</b>	400 Vca	1 - Comutador de 3 posições 1 - Interruptor tetrapolar auto rearmável 5 - Interruptores diferenciais 23 - Disjuntores 1P+N.	1 - Relé de falta e inversão de fase 1 - Descarregador de sobretensões protegido por disjuntor tetrapolar 3 - Indicadores luminosos protegidos por fusíveis 1 - Tomada exterior 3P+N 32A 1 – Central de medida 3 – Contadores monofásicos 2 - Contador trifásico
<b>QSET Tipo IV</b>	400 Vca	1 - Comutador de 3 posições 1 - Interruptor tetrapolar auto rearmável 8 - Interruptores diferenciais 26 - Disjuntores 1P+N.	1 - Relé de falta e inversão de fase 1 - Descarregador de sobretensões protegido por disjuntor tetrapolar 3 - Indicadores luminosos protegidos por fusíveis 1 - Tomada exterior 3P+N 32A 1 – Central de medida 3 – Contadores monofásicos 1 - Contador trifásico

**Tabela 1 - Identificação do Tipo de quadro e informação complementar**

## 2.1. Invólucro

O quadro deverá ser instalado na zona da entrada da (SET), a uma cota mínima a definir em fase de obra.



O invólucro será do tipo armário metálico em chapa de aço e revestimento époxi poliéster ou executados a Poliéster reforçados a fibra de vidro auto extingüível, mural para montagem saliente, com porta, com barramento de ligação de terra, bornes de saída (fase e neutro), bornes de alarmes, calhas DIN e painéis. Será da Classe II de isolamento. A estrutura interior e dimensões será tal que permita alojar a aparelhagem indicada no respetivo esquema.

O índice de proteção mínimo aceitável é IP 43 segundo norma EN 50298. O invólucro deve estar equipado com:

- Porta opaca com fechadura;
- Kit de estanquicidade;
- Porta esquemas rígido;
- Trança de terra pré-montada para ligação equipotencial da porta.

Devem possuir as dimensões mínimas representadas na **Tabela 2**. Contudo, deve ser avaliado em fase de obra se estas dimensões são exequíveis.

Tipo Quadro	Dimensões mínimas AxLxP (mm)
QSET Tipo I	1250x800x210
QSET Tipo II	800x550x210
QSET Tipo III	1400x800x210
QSET Tipo IV	1980x800x210

**Tabela 2 - Dimensões mínimas dos invólucros**

Todos os quadros elétricos devem disponibilizar 30% de reserva do seu espaço, em calha DIN desocupada, de modo a que no futuro possam seja possível instalar mais circuitos no quadro elétrico.

Por forma a garantir saídas de reserva não equipadas, para além da reserva de 30% de espaço correspondente nos painéis frontais para a sua futura instalação, deverão igualmente ser reservados 30% de espaço para as ligações nos barramentos para fixação dos equipamentos em calha DIN, régua para bornes, acesso de cabos, barramento principal de distribuição etc.



## **2.2. Cablagem interna do quadro**

Na eletrificação do quadro, os circuitos de potência devem ser executados com condutores flexíveis de secção não inferior a 4mm<sup>2</sup> e os circuitos de sinalização/comando devem ter uma secção mínima de 0,75 mm<sup>2</sup>.

No interior do quadro, as cablagens serão estabelecidas no interior de calhas técnicas perfuradas.

Nos circuitos monofásicos, a secção do condutor de neutro deve ser a mesma secção do condutor de fase.

Nos circuitos trifásicos deve-se manter a mesma secção para todos os condutores ativos incluindo o neutro.

Os condutores flexíveis devem ser terminados em bornes de aperto mecânico, por parafuso ou por mola. No caso de serem utilizados bornes de aperto por parafuso, devem ser utilizados terminais de cravamento (ponteira) nos condutores. Para os bornes de aperto por mola, não deve ser utilizado qualquer terminal de cravamento.

As saídas dos circuitos de utilização para o exterior do quadro devem ter início na régua de bornes, localizada na parte superior e constituída por bornes com secção adequada, identificados por etiquetas, do tipo AB1 da SCHNEIDER, ou equivalente, com a designação de acordo com o esquema elétrico apresentado neste anexo. Deverá também ser previsto a entrada de cabos pela parte inferior do quadro.

Como alternativa, o quadro pode ter um compartimento auxiliar onde ficariam todas as régua de bornes, sendo que as entradas de cabos ficariam na parte superior, mas também preparado para a entrada na parte inferior.

A distribuição da aparelhagem deve ser criteriosa e simétrica. Os quadros devem ser dotados de barramento de terra devidamente identificado ao qual serão ligados os condutores de proteção da instalação e da massa do quadro (caso este não seja da classe II de isolamento).

Todas as peças metálicas normalmente sem tensão terão de ser ligadas à terra, através de condutor com secção adequada.

O Adjudicatário deve apresentar antecipadamente à IP, para aprovação desta, os certificados de qualidade e de origem dos condutores e cabos elétricos a instalar.





### 2.2.1. Cabo H07Z1-k

Condutor unifilar flexível, da classe 5, de cobre macio, com isolamento em poliolefina termoplástica ignífuga (sem halogénios). Cabos para tensão nominal 450/750 V.

A cor do isolamento dos condutores deverá sempre distinguir os condutores de fase, neutro e terra, assim como o positivo e negativo dos sistemas a -48 Vcc, da seguinte forma:

- Fases 230/400 Vca: L1(castanho); L2(preto); L3 (Cinzento);
- Neutro 230/400 Vca: azul-claro;
- Terra de proteção 230/400V: verde/amarelo;
- -48 Vcc: Azul;
- 0 Vcc: Vermelho.

### 2.2.2. Cabo LiHCH

Cabo com condutores flexíveis de cobre nu de classe 5, isolados por uma bainha tipo LSZH (Low Smoke Zero Halogen) e protegidos por blindagem em malha trançada de cobre estanhado (TXWB). Estes cabos deverão ser utilizados para fazer a ligação BUS do protocolo de comunicação modbus. A secção mínima pretendida para estes cabos é de 0,75 mm<sup>2</sup>.

## 2.3. Etiquetas

Na parte frontal do painel interior do quadro, os aparelhos (disjuntores, interruptores, contadores, etc) devem ser identificados através de uma solução de etiquetas com porta-etiquetas (tipo Hager JE003 ou equivalente). Estas etiquetas devem ser instaladas por baixo dos aparelhos, com a respetiva identificação dos circuitos/utilização.

Todos os condutores no interior dos quadros devem ser identificados junto ao ponto de ligação através de etiquetas plásticas de encaixe, com a referência das peças de projeto ou outra a acordar com a fiscalização.

No exterior dos quadros, todos os cabos devem ser identificados, mediante a sua função, através de etiquetas do tipo WKM da Weidmuller, ou equivalente.



No exterior das portas dos quadros deve existir uma etiqueta identificativa do risco de choque elétrico (triângulo com flecha preta em fundo amarelo fluorescente e com orla em preto) conforme definido na Norma ISO 3864-1984, ou equivalente.

### 3. CARATERÍSTICAS TÉCNICAS DA APARELHAGEM ELÉCTRICA

Toda a aparelhagem e instalação dos quadros elétricos deve estar de acordo com a legislação em vigor em Portugal, nomeadamente com o regulamento Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) e suas atualizações, bem como as demais especificações e condições definidas no projeto.

#### 3.1. Características gerais dos aparelhos de corte / proteção

Toda a aparelhagem/equipamentos devem ser modulares e de instalação em calha DIN e devem cumprir com os requisitos da Diretiva Europeia ROHS.

Devem possuir as caraterísticas mínimas indicadas na **Tabela 3**.

<b>Categoria de sobretensão</b>	III
<b>Grau de Poluição de acordo com a norma IEC 60947</b>	3
<b>Tipo de tensão de serviço</b>	AC
<b>Frequência de Operação</b>	50/60Hz
<b>Classe de proteção IP</b>	IP20 (apenas aparelho)
<b>Tipo de fixação</b>	Calha DIN
<b>Temperatura de Operação</b>	-20°C a 55°C

**Tabela 3 - Características mínimas obrigatórias gerais**

Todos os circuitos de saída devem possuir proteção magnetotérmica individual, garantida por disjuntores com poder de corte adequado, que face à corrente de curto-circuito prevista no local não deve ser inferior a 6kA.

Todos os disjuntores e interruptores devem ser equipados com contacto auxiliar livre de tensão do tipo OF (contacto livre de potencial), devendo ser cablados para bornes as ligações NO e COM (11-14) dos contactos auxiliares terminais.



Todas as entradas nos equipamentos de proteção e comando deverão ser feitas pela sua parte superior e a sua saída deverá ser feita pela parte inferior.

Para cada aparelho, as características devem estar indicadas no esquema unifilar:

- Número de polos;
- Corrente nominal;
- Tipo de curva.

#### **3.1.1. Relés de falta de fase**

Estes relés devem possuir contactos auxiliares e detetar:

- Assimetria;
- Detecção de falha de fase;
- Sequência de fases.

Estes parâmetros deverão poder ser ajustáveis.

#### **3.1.2. Fusíveis**

Os fusíveis a instalar para proteção de relés e sinalizadores, deverão ser fusíveis cilíndricos tipo gG de corrente mínima de 2A.

Deverão ser instalados em seccionadores fusíveis do tipo gaveta e equipados com um sinalizador luminoso que indica a fusão dos fusíveis.

#### **3.1.3. Interruptores**

Os interruptores devem ter o número de polos indicados nas peças desenhadas, podendo cortar com segurança até 1,5 vezes a sua corrente nominal, sendo o corte brusco e independente do tempo de manobra do operador.

Para correntes nominais iguais ou superiores a 63 A, devem ser de corte paralelo, exercendo pressão sobre contactos de liga de prata.

Os manípulos de comando devem ter indicação bem visível das posições de Ligado e Desligado.



### 3.1.4. Disjuntores

Os disjuntores devem ter proteção eletromagnética e térmica, monofásicos ou trifásicos, com corte de neutro, calibres mínimos indicados nas peças desenhadas e com as características mínimas obrigatórias indicadas na **Tabela 4**.

<b>Tipo</b>	1P+N ou 3P
<b>Tensão de isolamento (Ui)</b>	Entre fase e neutro - 400V
	Entre fases - 440V
<b>Valor estipulado de tensão de funcionamento nominal (Ue)</b>	Entre fase e neutro - 230V
	Entre fases - 400V
<b>Tecnologia do Disparador</b>	Termomagnético
<b>Tipo de Curva</b>	C (Excetuando o circuito de bypass que é de curva D)
<b>Poder De Corte (Icu) em conformidade com IEC/EN 60898-1</b>	6kA
<b>Limite de disparo magnético em conformidade com IEC/EN 60898-1</b>	Curva C - 5 a 10 In
	Curva D - 10 a 14 In
<b>Tensão Estipulada De Isolamento [Ui] conformidade com EN/IEC 60947-2</b>	400V
<b>Tensão De Resistência Aos Choques (Uimp)</b>	4kV
<b>Durabilidade Mecânica (ciclos)</b>	20000
<b>Durabilidade Elétrica (ciclos)</b>	≤20A - 20000 ≥25A - 10000

**Tabela 4 - Características mínimas obrigatórias dos disjuntores**

Os disjuntores de maior calibre, do tipo compacto, destinados à proteção de circuitos de alimentação de quadros, devem ter proteção do 4º polo, equipados com comutador de proteção de neutro.

### 3.1.5. Proteção Diferencial

Os disjuntores e interruptores diferenciais devem ter as sensibilidades indicadas nas peças desenhadas.

Todos os circuitos de utilização devem ter proteção diferencial assegurada por interruptores diferenciais parciais, com as características mínimas obrigatórias indicadas na **Tabela 5**.



<b>Tipo</b>	2P (excetuando o 4P geral rearmável)
<b>Classe de Proteção de Fuga à Terra</b>	AC (excetuando a classe F imunizado para os circuitos que incluem AVAC)
<b>Valor estipulado de tensão de funcionamento nominal (Ue)</b>	220V a 240V
<b>Atraso de Proteção de Fuga à Terra</b>	Instantâneo
<b>Tecnologia de Disparo de Corrente Residual</b>	Independente da tensão
<b>Poder de Corte (Icu) em conformidade com IEC/EN 60898-1</b>	6kA
<b>Tensão Estipulada de Isolamento (Ui)</b>	500V
<b>Tensão de Resistência aos Choques (Uimp)</b>	6kV
<b>Durabilidade Mecânica (ciclos)</b>	20 000
<b>Durabilidade Elétrica (ciclos)</b>	15 000

**Tabela 5 - Características mínimas obrigatórias dos interruptores diferenciais**

### **3.1.6. Interruptores Rearmáveis**

Os interruptores com sistema de religação automática devem efetuar a religação nos casos de disparo por atuação das proteções.

No caso de disparo, o interruptor deve fazer a análise do circuito a jusante de modo a executar a religação apenas quando o defeito se anular, ou seja, o interruptor não deve rearmar enquanto o defeito se mantiver.

Deve ser constituído por um interruptor tetrapolar ou bipolar, conforme as peças desenhadas, não magnetotérmico, e um automatismo de religação.

Deve possuir contactos livres de potencial para informação remota do estado do interruptor (aberto/fechado).

Como forma de orientação para projeto/fornecimento, informamos que nas instalações da IP, já estão instalados e em funcionamento interruptores do modelo GW90969 da marca Gewiss e interruptores do modelo REDs da marca Schneider (ref.18269 para circuito trifásico e ref.18692 para circuito monofásico)

O valor do poder de corte não deve ser inferior a 6000 A.

### **3.1.7. Comutadores rotativos de 3 posições**

Os comutadores rotativos de 3 posições servirão para selecionar a entrada de energia no quadro elétrico. Devem ter 3 posições possíveis:



- Posição 1: Posição normal, de alimentação pela rede;
- Posição 2: Posição de recurso, alimentado por tomada de gerador, instalada no quadro elétrico;
- Posição 0: Posição neutra.

O comutador deve ser instalado na parte inferior do quadro elétrico e deve possuir contactos auxiliares indicadores de posição do seletor, a serem disponibilizados em régua de bornes.

O comutador deve ter o número de polos indicado nas peças desenhadas.

### **3.1.6. Descarregadores de sobretensão**

A entrada de energia nos QSET deve ser equipada com proteções contra sobretensões, constituídas por descarregadores de proteção combinada para descargas de elevada e média intensidade, cumprindo com as seguintes características técnicas:

- Categoria IEC: I+II e/ou II
- Tipo EN: T1+T2 e/ou T2
- Classe de proteção: III-IV/50KA
- Tensão Nominal: 240V AC
- $U_c$  (L-N): 350V AC
- $U_c$  (N-PE): 350V AC
- $I_n$  (8/20) (L-N): 25KA
- $I_n$  (8/29) (N-PE): 100KA

A informação de fusão dos descarregadores (contacto seco) deve ser cablada para bornes.

Os descarregadores de sobretensões T1+T2 deverão estar associados à proteção no quadro de entrada, pelo que deverão ser utilizados no site GSM-R.

Os descarregadores T2, deverão estar destinados à proteção no quadro de distribuição/parcial, pelo que deverão ser utilizados nos QSET das Salas Técnicas.



### 3.2. Barramentos de terra

Os barramentos de terra para instalação nos quadros elétricos devem ser devidamente dimensionados, localizadas e fixados de modo a conseguirem-se boas condições de segurança, de funcionamento e resistências elevadas aos esforços eletrodinâmicos em caso de curto-circuito.

O número de alvéolos ocupados, de secção mínima de 4 mm<sup>2</sup>, deve ser inferior a 70 % do número total de alvéolos.

O Barramento de terra deve ter uma reserva de 30% de pontos de ligação, para fazer face à reserva de circuitos não equipados exigidos para o QSET.

Por cada alvéolo, só é permitido uma ligação/condutor.

### 3.3. Bornes de ligação

Os bornes de ligação no interior dos invólucros devem ser de aperto por parafuso ou aperto por mola. Contudo, os bornes de aperto por mola, devem ser previamente submetidos e aprovados pela IP. Devem ter uma tampa plástica no final de cada fileira, a fim de não existirem partes em tensão facilmente acessíveis.

Os bornes deverão ser agrupados por réguas e identificados de acordo com a sua utilização, (bornes de saída, bornes de entrada, sinalizações e etc). Na identificação destas réguas, deverão ser utilizadas as seguintes referências:

- Régua -X0: entradas de alimentação;
- Régua -X1: saídas de alimentação;
- Régua -X2: sinalizações do quadro;
- Régua -XA: alarmes;
- Régua - XB: ligação das comunicações RS485/Modbus;
- Régua -XC: sinalização/comando do comutador.
- Réguas -Xn: outras que venham a ser necessárias, por conjunto funcional. Exemplos: X24 (alimentações 24V), X48 (alimentação 48V DC), para a identificação mais específica do objetivo de cada régua e ajudar o operador na manutenção;

A localização dos bornes de saída e de alarmes, sempre que possível, devem ser localizados na parte superior do QSET.

Nos bornes de chegada dos quadros elétricos, e em bornes alimentados por disjuntor ou interruptor de calibre superior a 32 A, devem ser utilizados bornes de secção mínima transversal de 10 mm<sup>2</sup>,



do tipo AB1 da *schneider electric*, ou equivalente, de modo a serem cumpridos os requisitos da presente especificação.

A secção mínima dos bornes de potência deve ser de 4 mm<sup>2</sup>, com uma corrente de serviço de 24 A, do tipo AB1 da *schneider electric*, ou equivalente.

Os bornes previstos para alimentação dos circuitos dos Sistemas de Alimentação (CIB), devem ter uma secção mínima de 6 mm<sup>2</sup>.

A secção mínima dos bornes das sinalizações auxiliares deve ser de 2.5 mm<sup>2</sup>, com uma corrente de serviço de 5 A, do tipo AB1 da *schneider electric*, ou equivalente. Devem ser de dupla camada, de modo a que cada borne apenas aloje condutores relativos a um módulo de contactos auxiliares, não devendo existir qualquer repicagem entre eles.

Os bornes de neutro dos circuitos (1.03 a 1.05 e 2.01 a 2.03) devem ser agrupados/shuntados, por forma a ser possível realizar a união dos 3 neutros e ligar um único condutor de neutro do futuro cabo de alimentação do CIB.

### **3.4. Proteção / Distribuição de circuitos CA**

Cada quadro elétrico deve possuir, no mínimo, o número de proteções elétricas para distribuição de 230 Vca, conforme a **Tabela 6**.





	<b>Nº de proteções 230 Vca</b>	<b>Secção dos bornes circuitos de saída 230 Vca</b>
<b>QSET Tipo I</b>	1 x 32A 5 x 20A 7 x 16A 2 x 10A 3 x 6A	2 x 10 mm <sup>2</sup> 6 x 10 mm <sup>2</sup> + 4 x 6 mm <sup>2</sup> 14 x 6 mm <sup>2</sup> 4 x 4 mm <sup>2</sup> 6 x 4 mm <sup>2</sup>
<b>QSET Tipo II</b>	1 x 25A 2 x 20A 6 x 16A 3 x 10A 2 x 6A	2 x 10 mm <sup>2</sup> 4 x 10 mm <sup>2</sup> 12 x 6 mm <sup>2</sup> 6 x 4 mm <sup>2</sup> 4 x 4 mm <sup>2</sup>
<b>QSET Tipo III</b>	1 x 32A 9 x 20A 7 x 16A 3 x 10A 3 x 6A	2 x 10 mm <sup>2</sup> 12 x 10 mm <sup>2</sup> + 6 x 6 mm <sup>2</sup> 14 x 6 mm <sup>2</sup> 6 x 4 mm <sup>2</sup> 6 x 4 mm <sup>2</sup>
<b>QSET Tipo IV</b>	1 x 32A 5 x 20A 8 x 16A 5 x 10A 5 x 6A	2 x 10 mm <sup>2</sup> 6 x 10 mm <sup>2</sup> + 4 x 6 mm <sup>2</sup> 16 x 6 mm <sup>2</sup> 4 x 4 mm <sup>2</sup> 10 x 4 mm <sup>2</sup>

**Tabela 6 - Identificação de proteções e bornes do circuito de saída**

### 3.5. Contactos auxiliares de disjuntores e interruptores

Todos os disjuntores, interruptores e interruptores diferenciais instalados nos quadros elétricos devem possuir módulos de contactos auxiliares tipo OF, indicador de posição do aparelho, para integração do alarme na plataforma de Supervisão Técnica.

Todos os contactos auxiliares devem ser livres de potencial, sendo necessário ligar, aos bornes do quadro, os contactos normalmente abertos (11-14). Não é permitida a repicagem dos cabos comuns entre contactos auxiliares de disjuntores. Apenas é permitido instalar, em cada borne de dupla camada, fios correspondentes ao mesmo contacto auxiliar.

### 3.6. Sinalizadores de tensão

Todos os quadros elétricos devem ser dotados de sinalizações luminosas de presença de tensão, montadas em calha DIN. Estes equipamentos devem possuir proteção individual por fusível de



calibre 2A e deve ser em número correspondente ao número de fases presentes no quadro em questão. Devem ser ligados no barramento principal do quadro elétrico. É dada a preferência aos sinalizadores compostos por um único módulo.

Adicionalmente, todos os quadros trifásicos devem possuir um relé de falta e inversão de fases, ligado ao barramento, para disponibilizar o estado da presença de tensão através de contactos livres de potencial.

Para o QSET Tipo II, o relé deve detetar a tensão da única fase.

Os relés de falta de tensão devem possuir proteção individual por fusível de calibre 2A e deve ser em número correspondente ao número de fases presentes no quadro.

O estado dos contactos dos relés deve estar disponível na régua de bornes de sinalização.

### **3.7. Outros equipamentos**

#### **3.7.1. Equipamentos adicionais nos QSET**

Os Quadros QSET devem ser equipados com um interruptor de 3 posições, de forma a possibilitar a alimentação de emergência (gerador portátil) através de uma tomada.

Esta tomada deve ser do tipo trifásica para os QSET Tipo I, III e IV e monofásica para o QSET Tipo II. A tomada deve ser do tipo CEE, de 32 A (fêmea), e pode ser instalada numa das faces laterais exteriores do QSET, será considerada como parte integrante do quadro elétrico, ou fixa na parede próximo do QSET.

Os QSET devem ser dimensionados para a corrente de curto-circuito trifásica simétrica indicada nas peças desenhadas, mas não inferior a 6000 A, sendo o poder de corte da aparelhagem adequado ao tipo e função da mesma.

## **4. MONITORIZAÇÃO DE ENERGIA**

Neste capítulo são especificadas as características do sistema de monitorização e contagem de energia a considerar nos Quadros QSET.



#### 4.1. Caraterísticas gerais

O sistema de monitorização de energia deve realizar a medição, contagem e registar o consumo de energia dos circuitos monitorizados, conforme detalhado nos pontos seguintes. Pretende-se que a leitura das medidas seja feita através de display local e remotamente através de comunicação protocolar (ModBus/TCP ou SNMP), por forma a disponibilizar a informação no servidor de gestão das energias da IP.

Pretende-se que sejam monitorizados, no mínimo, o circuito de entrada do QSET, circuitos dos AVACs, circuitos do Sistema de Alimentação e circuito de bypass do ondulador.

A monitorização do circuito de entrada deve ser realizada através de uma Central de Medida com as caraterísticas que se indicam no ponto 4.2.1.

A monitorização dos circuitos do Sistema de Alimentação (CIB), pode ser realizada através de um contador trifásico ou através de três monofásicos.

#### 4.2. Equipamentos

Os equipamentos de medição e contagem de energia deverão ser instalados nos quadros elétricos dos circuitos a medir.

A instalação de cada equipamento, periférico e BUS de comunicação, deverá ter em consideração as recomendações dos fabricantes.

##### 4.2.1. Central de Medida (análise de energia)

A central de medida terá de contar, monitorizar e analisar a energia do **circuito de entrada do QSET** e terá de cumprir com os seguintes requisitos mínimos:

- A central de medida terá de ser alimentada a partir de circuito protegido através de bornes seccionáveis com fusível, à tensão de **48 V DC**, devendo ser previsto, caso aplicável, conversores de tensão para alimentação do mesmo.
- Estrutura mecânica do tipo compacta e instalação em calha DIN.
- Medição de várias grandezas elétricas, sendo as seguintes obrigatórias:
  - *True RMS*;
  - Tensão por fase;



- Corrente por fase;
- Potência por fase;
- Fator de Potência;
- Corrente de Neutro;
- Desequilíbrio de tensão e corrente;
- Frequência.
- Análise, no mínimo, até à 15ª Harmónica;
- Análise de qualidade de energia;
- Energia trifásica instantânea ativa e reativa nos 4 quadrantes;
- Energia trifásica total e por fase;
- Classe de Precisão 0,5S energia ativa (EN/IEC 62053-22).
- Registo de dados e eventos em memória não volátil. O registo de dados e eventos deverão ficar em histórico **pelo menos 90 dias**.
- Cumprir as normas: IEC 62053-21, IEC 61557-12.
- Protocolos de comunicação: **Modbus RS-485, Ethernet, Modbus TCP/IP ou SNMP V2/3**;
- Garantir segurança de acesso à configuração de equipamento por *Password*.

No circuito de medição da tensão terá de ser instalada uma proteção, através de bornes seccionáveis com fusível.

A medição da corrente deve ser indireta, utilizando transformadores de corrente (toro), compatíveis com a central de medida.

Os transformadores de corrente poderão ser do tipo anel fechado ou anel aberto. Todos os sensores de corrente deverão ter classe de precisão 0,5.

Nos casos dos QSET Tipo II, deve ser previsto uma central de medida adequada para sistema monofásico.

#### **4.2.2. Contador Trifásico (energia trifásica em corrente alternada)**

O contador trifásico pretendido deverá cumprir com os seguintes requisitos mínimos:

- Os contadores terão de ser preferencialmente autoalimentados. Os que não possuam esta característica, terão de ser alimentados a partir de circuito protegido através de bornes seccionáveis com fusível, à tensão de **230V AC** ou **48 V DC**.
- Estrutura mecânica do tipo compacta e instalação em calha DIN;



- Medição de várias grandezas elétricas, sendo as seguintes obrigatórias:
  - *True RMS*;
  - Tensão por fase;
  - Corrente por fase;
  - Potência por fase;
  - Fator de Potência;
  - Corrente de Neutro;
  - Frequência.
  - Energia trifásica total e por fase;
- Classe de Precisão 0,5 energia ativa.
- Cumprir as normas:
  - EU Measuring Instruments Directive (MID);
  - Classe de precisão energia ativa: EN 50470-1, -3;
  - Compatibilidade eletromagnética: EN/IEC 62052-11 / EN 50470-1, -3;
- Um dos seguintes protocolos de comunicação: **Modbus RS-485, Modbus TCP/IP ou SNMP**;
- Garantir segurança de acesso à configuração de equipamento por *Password*.

O contador a instalar deverá, sempre que possível, fazer a medição direta da tensão e corrente (figura 1). Nos circuitos onde não seja possível a medição direta da corrente, deverão ser utilizados transformadores de corrente (toro), compatíveis com o contador.

Os transformadores de corrente poderão ser do tipo anel fechado ou anel aberto. Todos os sensores de corrente deverão ter classe de precisão 0,5.

Nos casos em que não seja possível os contadores realizarem a medição direta da corrente, deve ser prevista a instalação de proteção no circuito de medição da tensão, através de bornes seccionáveis com fusível conforme ilustrado na figura 1.

A figura abaixo ilustra os tipos de ligação possíveis para medição de energia.

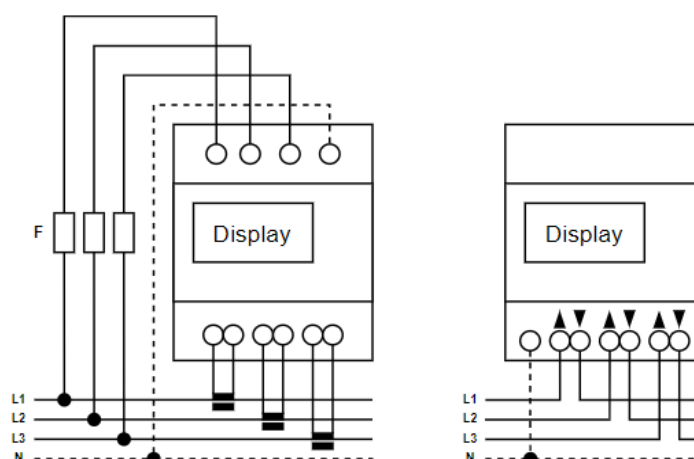


Figura 1 - Medição indireta de energia (esquerda) e medição direta de energia (direita).

#### 4.2.3. Contador Monofásico (energia monofásica em corrente alternada)

O contador monofásico pretendido terá de cumprir com os seguintes requisitos mínimos:

- Os contadores terão de ser preferencialmente autoalimentados. Os que não possuam esta característica, terão de ser alimentados a partir de circuito protegido através de bornes seccionáveis com fusível, à tensão de **230 V AC** ou **48 V DC**, devendo ser previstos, caso aplicável, conversores de tensão para alimentação do mesmo.
- Estrutura mecânica do tipo compacta e instalação em calha DIN.
- Medição de várias grandezas elétricas, sendo as seguintes obrigatórias:
  - *True RMS*;
  - Tensão;
  - Corrente;
  - Potência;
  - Fator de Potência;
  - Corrente de Neutro;
  - Frequência.
  - Energia monofásica instantânea ativa e reativa;
  - Energia monofásica total;
- Classe de Precisão 0.5 energia ativa.
- Cumprir as normas:
  - EU Measuring Instruments Directive (MID);



- Classe de precisão energia ativa: EN 50470-1, -3;
- Compatibilidade eletromagnética: EN/IEC 62052-11 / EN 50470-1, -3;
- Um dos seguintes protocolos de comunicação: **Modbus RS-485, Modbus TCP/IP ou SNMP**;
- Garantir segurança de acesso à configuração de equipamento por *Password*.

O contador a instalar deverá, sempre que possível, fazer a medição direta da tensão e corrente (**Figura 1**). Nos circuitos onde não seja possível a medição direta da corrente, deverão ser utilizados transformadores de corrente (toro), compatíveis com o contador.

Os transformadores de corrente poderão ser do tipo anel fechado (Split Core) ou anel aberto e deverão ter classe de precisão 0,5.

Nos casos em que não seja possível os contadores realizarem a medição direta da corrente, deve ser prevista a instalação de proteção no circuito de medição da tensão, através de bornes seccionáveis com fusível conforme ilustrado na **Figura 1**.

#### **4.3. Comunicações**

Pretende-se que a comunicação com os elementos do sistema de monitorização (contadores) e a disponibilização da informação no servidor de gestão das energias da IP, seja suportada por protocolos Ethernet – TCP/IP, como é o exemplo do Modbus TCP/IP e SNMP.

Não são permitidas ligações sem fios entre os contadores e o concentrador e entre os contadores de energia e os toros.

Caso a solução para a comunicação entre os elementos do sistema seja suportada por protocolo físico tipo RS-485, esta deverá realizar-se através de uma rede ligada em “BUS”, de acordo com as recomendações dos fabricantes, onde todos os elementos terão de comunicar sobre o mesmo protocolo de comunicação, como é o exemplo do Modbus RTU.

Neste caso e para que seja possível a aquisição remota da informação e a disponibilização no servidor de gestão das energias da IP, deve ser previsto a instalação de um equipamento de conversão protocolar Modbus RS-485 para Ethernet do tipo Moxa NPort ou equivalente. Este equipamento irá estar ligado no “BUS “ de comunicação RS-485.

O equipamento de conversão protocolar terá de cumprir com os seguintes requisitos mínimos:



- Uma porta de interface RS-485;
- Uma porta Ethernet 10/100BaseT, com conector RJ45;
- Acesso para configuração remota por consola WEB (webserver)
- Conversão Serial para Ethernet;
- Modo de operação TCP Client, TCP server e UDP;
- Alimentação 12 V a 48 V (DC). Sempre que possível esta alimentação deve ser ininterrupta, podendo ter origem no Sistema de Alimentação das Telecomunicações, existente no local;
- Cumprir as normas EN 55032/24, IEC 61000-4 e UL 60950-1 ou equivalentes;
- Instalação em calha DIN;

A comunicação Ethernet –TCP/IP terá de ser assegurada por cabo tipo UTP Cat 5e, devendo para tal estar prevista a sua instalação entre o QSET e o bastidor onde esteja instalado o equipamento de Rede de Suporte à Exploração (RSE), também este instalado na SET.

## **5. MODO DE EXECUÇÃO**

Todos os equipamentos a instalar no âmbito da presente Especificação Técnica devem ser colocados ao serviço, minimizando ao máximo a indisponibilidade energética aos equipamentos alimentados e em serviço.

Os quadros antes de serem entregues terão de ser testados e aprovados pela IP.

### **5.1. Instalação de novos Quadros**

O adjudicatário deve contactar a IP, com uma antecedência mínima de 10 dias antes da data prevista da entrega do equipamento, para obter confirmação do local e da data prevista para a instalação do equipamento, de modo a ser autorizado o acesso do adjudicatário às instalações técnicas.

O equipamento deve ser transportado e instalado nos locais conforme indicado no mapa de quantidades.





Nos casos omissos, neste documento, deverão ser seguidas as instruções de instalação do fabricante.

Será responsabilidades do adjudicatário o transporte e bom uso de ferramentas, equipamentos e acessórios, quando necessário, reservando-se a IP o direito de os rejeitar, se em obediência às boas regras de segurança, assim o reconhecer conveniente. Os materiais e utensílios a aplicar ou a utilizar na execução dos trabalhos, serão convenientemente arrumados de forma a não obstruir as passagens ou prejudicar os trabalhos de terceiros.

A IP poderá ordenar a remoção de todos os materiais, ou equipamentos, cuja localização prejudique, de qualquer forma, direta ou indiretamente o normal desenvolvimento dos trabalhos e funcionamento das instalações intervencionadas ou circundantes.

O adjudicatário, no final dos trabalhos, obrigará-se a deixar o local convenientemente limpo.

A instalação dos Quadros englobará o seguinte:

- Fornecimento dos planos de instalação que caracterize os trabalhos a executar em cada dos locais objeto de intervenção, que identifique com detalhe todos os elementos constituintes e aspetos da instalação;
- Instalação dos novos Quadros de acordo com o local identificado no projeto, ou noutro local a indicar pela IP;
- Fornecimento, instalação e ligação de todos os cabos e acessórios, conforme previsto na presente Especificação Técnica;
- Fornecimento e instalação do sistema de monitorização de energia. Inclui a instalação de todos os materiais acessórios (calhas técnicas, quadros, bornes, etiquetas, etc..), circuitos de alimentação e comunicações com os diversos equipamentos do sistema.
- Fornecimento e instalação das proteções elétricas necessárias, com as características adequadas à proteção do cabo e do sistema de alimentação instalado. Estas proteções serão equipadas com contato auxiliar de sinalização do estado aberto/fechado (Contacto tipo OF) da respetiva proteção elétrica;
- Identificação de equipamentos e cabos, através do processo de etiquetagem, conforme definido na presente Especificação Técnica;



- No final da instalação do quadro deve ser verificado o aperto de todas as ligações, efetuada a verificação da alimentação/continuidade de todos os circuitos e efetuada a verificação de equilíbrio de fases.

## **5.2. Substituição de Quadros elétricos**

Nos locais onde existam quadros elétricos a substituir, o adjudicatário deve proceder do seguinte modo:

- Quando a localização do novo quadro interferir com a do quadro existente, o quadro existente deve ser desapertado e afastado da parede, sendo de seguida suportado provisoriamente;
- Instalar o novo quadro elétrico no local previsto, alimentá-lo, e passar sequencialmente as cargas do quadro existente para o novo quadro. Tanto quanto possível, as cargas serão transferidas para o novo quadro, uma a uma, e com o menor tempo possível de interrupção da alimentação dos equipamentos que se encontram em serviço;
- No caso das transferências onde os circuitos existentes não sejam compatíveis com a localização do novo quadro elétrico, ou seja, os cabos não tenham comprimento suficiente, o adjudicatário deve prever a sua substituição por cabos equivalentes aos existentes;
- Para os casos em que não seja possível realizar a transferência dos circuitos em período normal de trabalho, deve ser previsto trabalho noturno.

## **5.3. Transferência de Quadros elétricos**

Nos locais onde existam quadros elétricos a transferir, o adjudicatário deve proceder do seguinte modo:

- Deve ser previamente verificado, pelo adjudicatário, que na nova localização do quadro elétrico já estão presentes e prontos a ligar, todos os cabos de entrada e saída do mesmo. Esta verificação consiste na confirmação de que os cabos presentes na nova localização são em número e de secção adequada às cargas a alimentar, e que os novos cabos presentes se encontram já ligados a equipamentos, ou com as pontas devidamente isoladas e afastadas;



- Deve ser instalado, ao lado do quadro a transferir, um quadro elétrico provisório com número e calibre de disjuntores de saída adequados aos circuitos suportados pelo quadro;
- Alimentar o quadro elétrico provisório, e passar sequencialmente as cargas do quadro existente para o quadro provisório. Tanto quanto possível, as cargas devem ser transferidas para o quadro provisório, uma a uma, e com o menor tempo possível de interrupção da alimentação dos equipamentos que se encontram em serviço;
- No caso das transferências onde os circuitos existentes não sejam compatíveis com a localização do novo quadro elétrico, ou seja, os cabos não tenham comprimento suficiente, o adjudicatário deve prever a sua substituição por cabos equivalentes aos existentes;
- Retirar o quadro elétrico a transferir, e instalá-lo no novo local;
- No final da instalação do quadro deve ser verificado o aperto de todas as ligações e efetuada a verificação de equilíbrio de fases;
- Quando todos os equipamentos alimentados pelo quadro provisório se encontrarem fora de serviço, o adjudicatário deverá desinstalar o quadro e recolher, na totalidade, todos os cabos que a ele se liguem;
- Para os casos em que não seja possível realizar a transferência dos circuitos em período normal de trabalho, deve ser previsto trabalho noturno.

#### **5.4. Desinstalação de Quadros elétricos**

Nos locais onde existam quadros elétricos a desinstalar, o adjudicatário deve proceder do seguinte modo:

- Deve ser previamente verificado, pelo adjudicatário, que todos os equipamentos alimentados pelo quadro se encontram fora de serviço;
- Após esta verificação, deve ser retirado o quadro do local, assim como todos os cabos que a ele se liguem, desde a sua origem. Não são permitidos cortes nos cabos que são para desinstalar.

Nos trabalhos de remoção dos quadros existentes e respetivos cabos elétricos, quando aplicável, deve ser tido em atenção que todos os materiais recolhidos terão de ser avaliados pela fiscalização da IP quanto à sua valorização ou possível reutilização.



Em todos os locais de onde forem desinstalados equipamentos/materiais, deve ser previsto o tapamento dos furos de fixação e devem ser pintados os espaços da parede com tinta da mesma cor (geralmente da cor branco).

### **5.5. Ensaios e Colocação em serviço**

A colocação em serviço dos Quadros deve cumprir o seguinte:

- Verificação dos equipamentos e da respetiva instalação em conformidade com a Especificação Técnica, com o manual de instalação e com os planos de instalação, elaborados previamente;
- Verificação do funcionamento das proteções e dos sistemas de monitorização de energia, em conformidade com o indicado na documentação técnica e de acordo com o protocolo/manuais dos fabricantes;
- Para os ensaios e colocação ao serviço dos Quadros Elétricos, o adjudicatário deve fazer-se acompanhar do protocolo de ensaios “SAT”. Após os ensaios e colocação ao serviço o protocolo SAT deve ser assinado por ambas as partes;
- Findas estas verificações e comprovação da correção de anomalias que eventualmente tenham sido detetadas, o Quadro poderá ser colocado em serviço.

## **6. GESTÃO DE RESÍDUOS DE OBRA**

Todos os equipamentos/materiais recolhidos ou desinstalados pelo adjudicatário devem ser avaliados pela fiscalização da IP quanto à sua valorização ou possível reutilização.

Para os equipamentos/materiais que forem avaliados como aptos para reutilização, deve ser acordado previamente com a fiscalização/IP o local da sua entrega, ficando a cargo do adjudicatário o transporte para o destino final.

Para os equipamentos e materiais que forem considerados como valorizados, o adjudicatário deve realizar o transporte para o complexo Logístico do Entroncamento, devendo comunicar atempadamente à Fiscalização, para que esta possa comunicar a intensão de descarga ao Complexo Logístico da IP no Entroncamento, até às 12 horas da 5ª feira da semana N-1.



Para os equipamentos e materiais que forem considerados como não valorizáveis, o adjudicatário deve entregar numa entidade licenciada para gestão e tratamento de resíduos. Após a entrega dos materiais, deve ser fornecido à fiscalização/IP a respetiva documentação comprovativa, nomeadamente, Mapa de Controlo de Materiais e Resíduos Levantados/Entregues, Guias de Transporte, Guia de Acompanhamento de Resíduos, Certificado de Receção.

## **7. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A ENTREGAR**

A documentação técnica deve ser organizada e identificada de modo a que, sendo arquivada, possa ser inequivocamente associada ao equipamento a que corresponde, ao longo de toda a sua vida útil.

Cada equipamento deve ser acompanhado de documentação técnica em língua portuguesa, em papel e formato digital, que incluirá, no mínimo, os seguintes elementos:

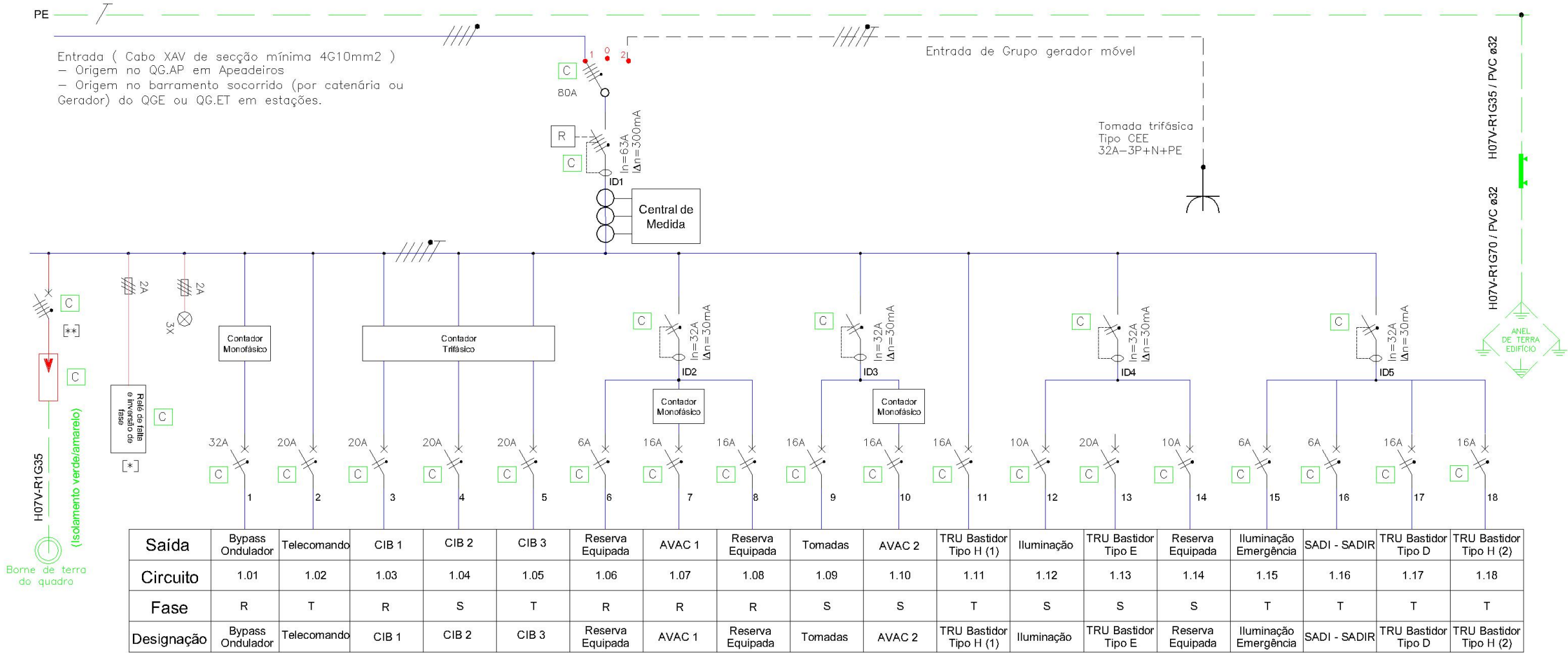
- Manual de instalação dos equipamentos;
- Esquemas elétricos (deve-se incluir nestes esquemas, secção e identificação da cablagem interna do quadro, bornes, barramentos, alarmes, estados, comandos, etc...);
- Esquemas mecânicos com a representação dos equipamentos no quadro;
- Manual de operação, mais especificamente para o interruptor com rearme automático e equipamentos de monitorização de energia;
- Detalhes e indicações sobre a manutenção e conservação;
- Cuidados e aspetos a considerar durante a instalação;

## **8. ESQUEMAS ELÉTRICOS**



8.1. Esquema Quadro elétrico – QSET Tipo I

Produto normalizado  
IP 43 - IK 08 (EN 62262)  
U:230/400V | I:125 A | 50Hz | Icc: 6 kA




Notas:

- Os invólucros dos quadros elétricos serão classe II, para montagem saliente, constituídos por painéis com porta e IP43;
- Os invólucros serão dimensionados para suportarem, relativamente ao equipamento previsto, um acréscimo de 30%;
- Todo o equipamento será do tipo modular e adequado para montagem em calha DIN;
- A aparelhagem terá distribuição simétrica, sendo o aparelho de corte geral instalado no painel inferior;
- Todos os disjuntores terão curva de disparo do tipo C, à exceção do disjuntor de bypass, que será de curva D;
- No interior da porta, em bolsa adequada, será colocado o respetivo esquema elétrico;
- Todas as partes metálicas livres de tensão serão ligadas à terra de proteção;
- Todos os circuitos terão equipamento de corte onipolar;
- Todos os circuitos de saída serão reunidos num barramento de ligadores, identificados de acordo com o respetivo esquema unifilar;
- Os contactos auxiliares livres de potencial (NO/C) serão do tipo OF e terminarão em bornes do tipo Viking de dupla camada, não devendo existir qualquer repicagem entre eles;
- Em todos os pontos de ligação, os condutores serão equipados com terminais de aperto adequado;
- Todos os condutores serão identificados, por abraçadeiras plásticas adequadas, na entrada dos aparelhos de proteção e junto aos ligadores;
- No exterior do painel, todo o equipamento terá indicado, por meio de etiqueta adequada, a área e tipo de circuito que protege.

Legenda:

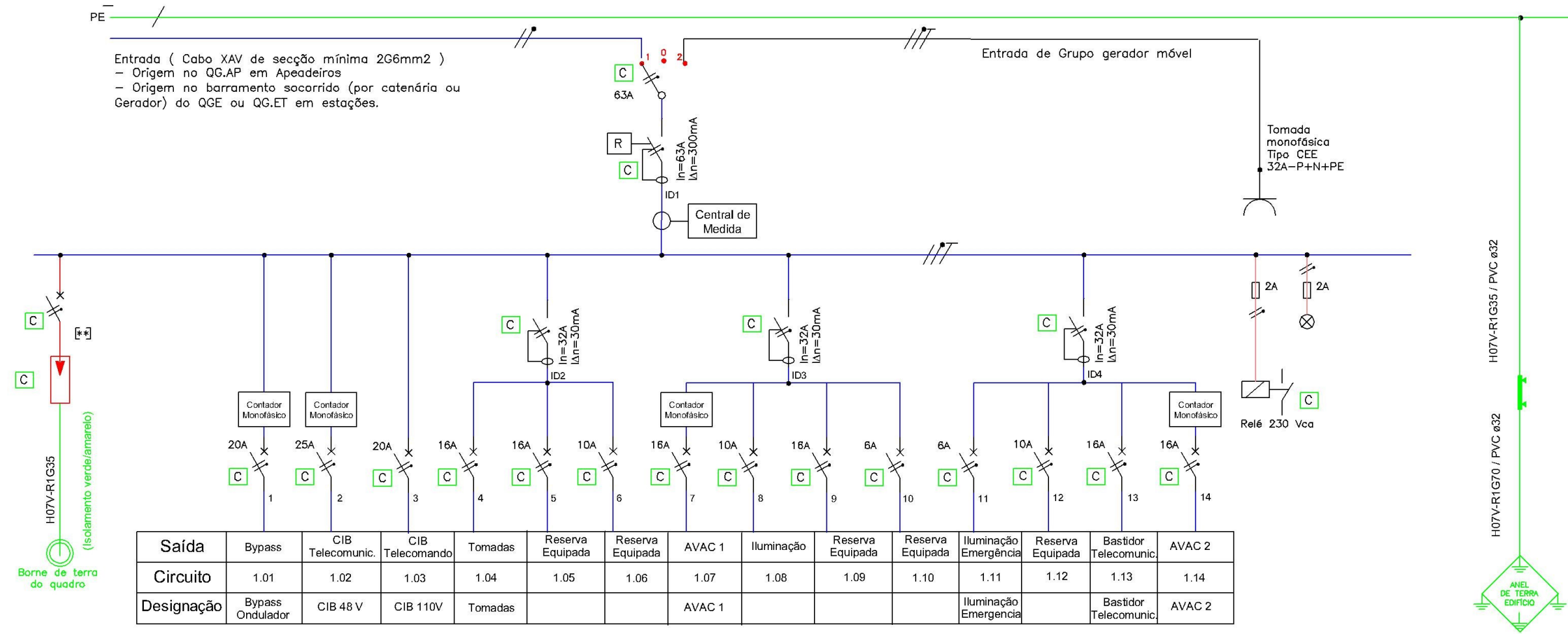
- Equipamento com contacto auxiliar tipo OF, livre de potencial
- Relé de falta e inversão de fase (RCU da MG ou KFE 302 da SAIA, ou equivalente)
- Disjuntor tetrapolar (calibre a definir pelo fabricante)
- Comutador de 3 posições
- Disjuntor 1P+N
- Interruptor diferencial monofásico
- Interruptor diferencial tetrapolar 63A/300mA com dispositivo de rearme ref. GW90969 da Gewiss, ou equivalente
- Descarregadores de sobretensão FLT-CP-3S-350 da Phoenix Contact ou equivalente

PROJETO	Mário Gomes	Quadro QSET Tipo I	 <b>Infraestruturas</b> de Portugal
DESENHO	Filipe Peixinho		
DATA	02-06-2023		
APROVOU	Mário Gomes		
ESQUEMA UNIFILAR DO QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO DA SALA DE TELECOMUNICAÇÕES TIPO I			DESENHO Nº01
			SUBSTITUI:
			SUBSTITUÍDO:





Produto normalizado  
IP 43 - IK 08 (EN 62262)  
U:230V | I:63 A | 50Hz | Icc: 6 kA



- Notas:
- Os invólucros dos quadros elétricos serão classe II, para montagem saliente, constituídos por painéis com porta e IP43;
  - Os invólucros serão dimensionados para suportarem, relativamente ao equipamento previsto, um acréscimo de 30%;
  - Todo o equipamento será do tipo modular e adequado para montagem em calha DIN;
  - O aparelho de corte geral será instalado no painel inferior;
  - Todos os disjuntores terão curva de disparo do tipo C, à exceção do disjuntor de bypass, que será de curva D;
  - No interior da porta, em bolsa adequada, será colocado o respetivo esquema elétrico;
  - Todas as partes metálicas livres de tensão serão ligadas à terra de proteção;
  - Todos os circuitos terão equipamento de corte omnipolar;
  - Todos os circuitos de saída serão reunidos num barramento de ligadores, identificados de acordo com o respetivo esquema unifilar;
  - Os contactos auxiliares livres de potencial (NO/C) serão do tipo OF e terminarão em bornes do tipo Viking de dupla camada, não devendo existir qualquer repicagem entre eles;
  - Em todos os pontos de ligação, os condutores serão equipados com terminais de aperto adequado;
  - Todos os condutores serão identificados, por abraçadeiras plásticas adequadas, na entrada dos aparelhos de proteção e junto aos ligadores;
  - No exterior do painel, todo o equipamento terá indicado, por meio de etiqueta adequada, a área e tipo de circuito que protege.

Legenda:

C

Equipamento com contacto auxiliar tipo OF, livre de potencial

Relé detecção de falta de tensão no barramento

Disjuntor bipolar (calibre a definir pelo fabricante)

Comutador de 3 posições

Disjuntor 1P+N

Interruptor diferencial monofásico

Interruptor diferencial rearmável monofásico 63A/300mA com dispositivo de rearme GW90969 da Gewiss, REDs 18692 da Schneider, ou equivalente

Descarregadores de sobretensão FLT-CP-PLUS-1S-350 da Phoenix Contact ou equivalente

PROJETOUMário Gomes

DESENHOFilipe Pekinho

DATA13-01-2025

APROVOUMário Gomes

Quadro QSET Tipo II

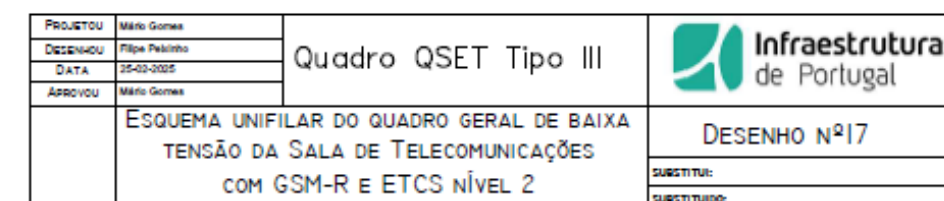
ESQUEMA UNIFILAR DO QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO DA SALA DE TELECOMUNICAÇÕES TIPO II

Infraestruturas de Portugal

DESENHO Nº02

SUBSTITUIR:

SUBSTITUÍDO:

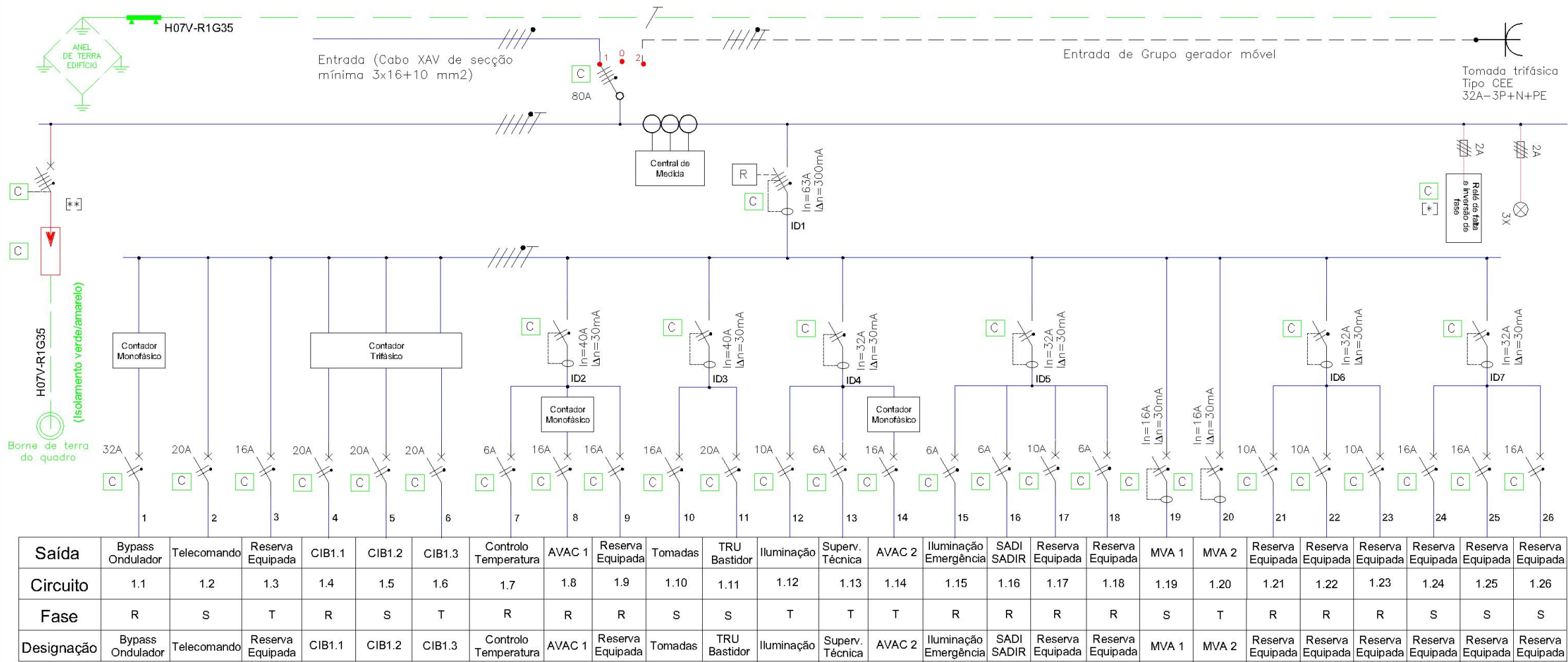




Especificação Técnica
Requisitos Técnicos para quadros elétricos tipo QSET
8.4. Esquema Quadro elétrico – QSET Tipo IV



Produto normalizado
IP 43 - IK 08 (EN 62262)
U:230/400V | I:80 A | 50Hz | Icc: 6 kA



- Notas:
- Os invólucros dos quadros elétricos serão classe II, para montagem saliente, constituídos por painéis com porta e IP43;
  - Os invólucros serão dimensionados para suportarem, relativamente ao equipamento previsto, um acréscimo de 30% de espaço em calha para aparelhos, bornes, e alvéolos disponíveis em barramento;
  - Todo o equipamento será do tipo modular e adequado para montagem em calha DIN;
  - A aparelhagem terá distribuição simétrica, sendo o aparelho de corte geral instalado no painel inferior;
  - Todos os disjuntores terão curva de disparo do tipo C, à exceção do disjuntor de bypass, que será de curva D;
  - No interior da porta, em bolsa adequada, será colocado o respetivo esquema elétrico;
  - Todas as partes metálicas livres de tensão serão ligadas à terra de proteção;
  - Todos os circuitos terão equipamento de corte omnipolar;
  - Todos os circuitos de saída serão reunidos num barramento de ligadores, identificados de acordo com o respetivo esquema unifilar;
  - Os contactos auxiliares livres de potencial (NO/C) serão do tipo OF e terminarão em bornes do tipo Viking de dupla camada, não devendo existir qualquer repicagem entre eles;
  - Em todos os pontos de ligação, os condutores serão equipados com terminais de aperto adequado;
  - Todos os condutores serão identificados, por abraçadeiras plásticas adequadas, na entrada dos aparelhos de proteção e junto aos ligadores;
  - No exterior do painel, todo o equipamento terá indicado, por meio de etiqueta adequada, a área e tipo de circuito que protege.

Legenda:

- [C] Equipamento com contacto auxiliar tipo OF, livre de potencial
- [\*] Relé de falta e inversão de fase (RCU da MG ou KFE 302 da SAIA, ou equivalente)
- [\*\*] Disjuntor tetrapolar (calibre a definir pelo fabricante)
- 1 0 2 Comutador de 3 posições
- Disjuntor 1P+N
- Disjuntor Diferencial
- Interruptor diferencial Monofásico
- Interruptor diferencial tetrapolar 63A/300mA com dispositivo de rearme ref. GW90969 da Gewiss, ou equivalente
- Descarregador de sobretensão FLT-SEC-T1+T2-3S-350/25-FM da Phoenix Contact ou equivalente

PROJETO	Mário Gomes	Quadro QSET Tipo IV	
DESENHO	Filipe Pexinho		
DATA	31-01-2022		
APROVOU	Mário Gomes	ESQUEMA UNIFILAR DO QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO DA SALA DE TELECOMUNICAÇÕES	
		DESENHO Nº18	
		SUBSTITUIÇÃO	
		SUBSTITUIDO	