

## MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT/MT

### Quadros Metálicos de MT

Características e ensaios

---

**Elaboração:** DIT

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2020-05-28

**Edição:** 04. Anula e substitui a edição de março de 2008

**Acesso:**    **X**    **Livre**

Restrito

Confidencial

**ÍNDICE**

ÍNDICE .....	2
0 INTRODUÇÃO .....	4
1 OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO.....	4
2 NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL.....	4
2.1 Normas portuguesas e internacionais .....	4
2.2 Documentos normativos EDP .....	5
3 CONDIÇÕES DE SERVIÇO.....	6
3.1 Características elétricas próprias da rede de distribuição .....	6
3.2 Condições de serviço .....	6
4 CONSTITUIÇÃO DOS QUADROS METÁLICOS DE MÉDIA TENSÃO.....	7
4.1 Classificação dos quadros de acordo com a norma IEC 62271-200 .....	7
4.2 Composição dos quadros metálicos de média tensão .....	7
4.3 Função de cada tipo de cela .....	8
5 CARACTERÍSTICAS ESTIPULADAS .....	8
5.1 Características comuns aos quadros metálicos e aos diferentes equipamentos .....	8
5.1.1 Tensões e níveis de isolamento estipulados .....	8
5.1.2 Correntes estipuladas de curta duração .....	9
5.1.3 Correntes estipuladas em serviço contínuo.....	9
5.1.4 Graus de proteção .....	10
5.2 Características dos diferentes equipamentos de MT.....	10
5.2.1 Disjuntores de MT.....	10
5.2.2 Ligação de cabos MT.....	10
5.2.3 Transformadores de corrente.....	11
5.2.4 Transformadores de tensão.....	11
5.2.5 Seccionadores de terra .....	13
6 CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO .....	13
6.1 Generalidades.....	13
6.2 Requisitos ambientais.....	14
6.3 Compartimentos constituintes da cela do quadro metálico .....	14
6.3.1 Compartimento "Barramento" .....	15
6.3.2 Compartimento "Cabos" .....	16
6.3.3 Compartimento "Parte móvel" .....	18
6.3.4 Disposições relativas a defeitos de arco interno.....	21
6.3.5 Compartimento de "Baixa Tensão" .....	22
6.3.5.1 Equipamentos dos compartimentos BT .....	23
6.3.6 Armários de reagrupamento de cabos de baixa tensão.....	24
6.3.7 Ligação à terra dos compartimentos .....	25

6.4	Encravamentos mecânicos .....	26
6.4.1	Encravamentos próprios de cada cela .....	26
6.4.2	Cela bateria de condensadores.....	27
6.4.3	Cela TSA/RN.....	28
6.5	Chapas de características .....	28
6.6	Disposições diversas .....	29
6.6.1	Condensação .....	29
6.6.2	Corrosão .....	29
6.6.3	Órgãos de manobra e dispositivos de encravamento .....	30
6.6.4	Referenciação .....	30
7	EQUIPAMENTO DE APOIO AO QMMT .....	31
8	ENSAIOS.....	32
8.1	Ensaio de tipo.....	32
8.2	Ensaio de série .....	32
8.3	Ensaio de receção. Acompanhamento da qualidade dos fornecimentos.....	33
8.4	Ensaio no local de implantação .....	33
9	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA .....	33
9.1	Documentação técnica a fornecer nos concursos para aquisição dos quadros MT .....	33
9.2	Documentação técnica a fornecer com os quadros MT para cada subestação em particular .....	33
10	LEGISLAÇÃO DE AMBIENTE E SEGURANÇA .....	34
	ANEXO A – LISTA DE CONFORMIDADE .....	34

## **0 INTRODUÇÃO**

Este documento anula e substitui a edição de março de 2008. Com a definição dos ensaios de tipo a presente especificação anula a especificação DMA-C64-401 de julho de 2003

Com a sua elaboração pretendeu-se fundamentalmente rever a normalização aplicável, em especial a relativa aos aspetos ligados às normas IEC 62271-1 e IEC 62271-200 que substituíram as normas IEC 60694 e IEC 60298 respetivamente.

As principais alterações ao documento foram os seguintes aspetos:

- redefinidas as condições de serviço;
- eliminada a referência ao regime de neutro isolado da rede MT;
- desempenho da proteção anticorrosiva dos equipamentos;
- classificação dos quadros conforme norma IEC 62271-200;
- eliminada a possibilidade de fornecimento de quadros com disjuntores com incorporação de SF6;
- alinhamento da referência dos TC e TT conforme as especificações respetivas;
- disposições relativas à parte móvel de cada cela;
- dimensões máximas das celas;
- referenciação;
- fechaduras de encravamento.
- definidos os ensaios de tipo.

## **1 OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO**

O presente documento define as condições a que devem obedecer os quadros metálicos para as tensões estipuladas de 12 kV, 17,5 kV e de 36 kV, a adquirir pela EDP Distribuição, no que respeita às suas conceção, construção e características.

Estes quadros, à frente também designados por QMMT, destinam-se a ser instalados em subestações da rede de distribuição da EDP Distribuição.

## **2 NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL**

A documentação de referência do presente documento normativo é constituída pelas normas e documentos EDP a seguir enumerados.

### **2.1 Normas portuguesas e internacionais**

NP 608	Sinalização de Segurança - Símbolo de tensão eléctrica perigosa
NP 609	Sinalização de Segurança - Sinais de tensão eléctrica perigosa
NP EN 60529	Graus de protecção assegurados pelos invólucros (Código IP)
EN 50102	Graus de protecção assegurada pelos invólucros para equipamento eléctrico contra impactos mecânicos externos (código IK)
IEC 60282-1	High-voltage fuses - Part 1: Current-limiting fuses

IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications
IEC 62271-100	High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternated-current circuit-breakers
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: High-voltage alternated-current disconnectors and hearthing switches
IEC 62271-200	High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.
IEC 62271-206	High-voltage switchgear and controlgear – Part 206: Voltage presence indicating systems for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.

## 2.2 Documentos normativos EDP

DMA-C33-201	Cabos ignífugos de baixa tensão – Características e ensaios
DMA-C33-251	Condutores isolados e seus acessórios para redes de distribuição - Cabos isolados de média tensão - Características e ensaios
DMA-C42-510	TRANSFORMADORES DE MEDIDA. Transformadores de tensão MT e de 60 kV – Características e ensaios
DMA-C42-550	TRANSFORMADORES DE MEDIDA. Transformadores de corrente MT e de 60 kV – Características e ensaios
DMA-C64-100	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores MT – Ensaio de tipo
DMA-C64-101	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores MT – Ensaio de série
DMA-C64-102	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores AT/MT. Características complementares
DMA-C64-105	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores MT – 12 kV. Características
DMA-C64-110	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores MT – 17,5 kV. Características
DMA-C64-115	MATERIAIS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT. Disjuntores MT – 36 kV. Características
DMA-C64-402	Quadros Metálicos de Média Tensão – Ensaio FAT
DMA-C64-403	Quadros Metálicos de Média Tensão – Ensaio SAT
D00-C13-500	INSTALAÇÕES AT E MT. Referência – Generalidades
DIT-C13-500	INSTALAÇÕES AT E MT. INSTALAÇÕES AT E MT - Subestação Tipo Exterior - Projeto-tipo – Memória descritiva
DRE-C13-510	INSTALAÇÕES AT E MT. Tecnologias de eletrificação – Regras de execução

### 3 CONDIÇÕES DE SERVIÇO

#### 3.1 Características elétricas próprias da rede de distribuição

Os quadros metálicos de média tensão objeto desta especificação serão instalados em subestações da rede de distribuição, com as seguintes características:

Características de rede	10 kV	15 kV	30 kV
Número de Fases	3	3	3
Tensão Nominal (kV)	10	15	30
Tensão mais elevada (kV)	12	17,5	36
Corrente de curto circuito (t=3 s) (kA)	16	16	12,5
Duração da corrente de curto circuito (s)	3	3	3
Valor de pico da corrente de curto circuito (kA)	40	40	31,5
Frequência Nominal (Hz)	50	50	50
Fator de Defeito à Terra	1,73	1,73	1,73
Sobretensões Temporárias:			
- Valor de Sobretensão Fase-Terra (p.u.)	1,73	1,73	1,73
- Duração (s)	180	180	180
Potência Máxima de Curto-Circuito Trifásico Simétrico, referido à Tensão Nominal (MVA)	300	420	650
Regime de Neutro	À terra por impedância limitadora a 1000 A À terra por impedância limitadora a 300 A		
- saídas de MT em cabo subterrâneo			
- saídas de MT em linha aérea			
Nota: <i>excepcionalmente, a rede MT pode ser operada em regime de neutro isolado</i>			

#### 3.2 Condições de serviço

Requisito	Descrição
<b>R001– AMBI</b>	<b>Condições normais de serviço</b> Os quadros objeto desta especificação devem estar preparados para funcionar nas condições normais de serviço constantes da norma IEC 62271-1.
<b>R002– AMBI</b>	<b>Condições especiais de serviço</b> A suportabilidade sísmica (constituição e instalação) deve considerar ações que para o caso da aplicação da norma IEEE693 serão no mínimo “moderate level” e no caso da aplicação da norma IEC 60068-3-3 serão de qualificação II de acordo com o Método de Teste Convencional de Amplitude Standard ou de 5 m/s <sup>2</sup> para Nível de Aceleração na Base (af) em direção horizontal, se a qualificação for feita pelo Método de Teste de Amplitude Calculada.

## 4 CONSTITUIÇÃO DOS QUADROS METÁLICOS DE MÉDIA TENSÃO

### 4.1 Classificação dos quadros de acordo com a norma IEC 62271-200

Relativamente ao estabelecido na norma IEC 62271-200, os quadros objeto desta especificação são classificados de acordo com o quadro seguinte.

A classificação atribuída aos quadros deve estar certificada com base em ensaios estabelecidos na referida norma.

Classificação dos QMMT de acordo com a norma IEC 62271-200			Requisito
Acessibilidade dos compartimentos	Compartimento “Cabos”	Acessibilidade controlada por encravamentos	R003– CONS
	Compartimento “Parte Móvel”	Acessibilidade controlada por encravamentos	R004– CONS
	Compartimento “Barramento”	Acessibilidade baseada em ferramentas	R005– CONS
	Compartimento “Baixa tensão”	Acessibilidade livre	R006– CONS
Continuidade de serviço		LSC2B	R007– CONS
Classe de partição		PM	R008– CONS
Efeitos do arco interno		IAC A(F,L,R) 16 kA, 1s (para Quadros de 10 kV)	R009– CONS
		IAC A(F,L,R) 16 kA, 1s (para Quadros de 15 kV)	
		IAC A(F,L,R) 12.5 kA, 1s (para Quadros de 30 kV)	

### 4.2 Composição dos quadros metálicos de média tensão

Requisito	Descrição
R010– ARQU	<p><b>Composição dos quadros metálicos de média tensão</b></p> <p>Os quadros metálicos de MT devem ser do tipo blindado, compostos por celas elementares pré-fabricadas, contendo a aparelhagem correspondente a uma função que definirá o seu tipo.</p> <p>Cada quadro metálico de MT pode comportar os seguintes tipos de celas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chegada Transformador de Potência;</li> <li>• Linha;</li> <li>• Bateria de Condensadores;</li> <li>• Transformador de Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro;</li> <li>• Potencial de barras;</li> <li>• Interbarras;</li> <li>• Ligação de Barras.</li> </ul> <p>A cela potencial de barras pode ser colocada por cima da cela transformador de serviços auxiliares e reactância de neutro.</p> <p>Os quadros metálicos de MT devem ser dotados de um barramento único, podendo este ser seccionado em dois troços (barramentos), que são dispostos segundo dois alinhamentos de celas.</p> <p>A ligação entre os dois barramentos deve ser executada através de uma ponte de barras.</p>

### 4.3 Função de cada tipo de cela

A função de cada tipo de cela e a aparelhagem que equipa a sua parte extraível encontra-se descrita no quadro seguinte.

Tipo de cela	Função	Equipamentos extraíveis	Requisito
Chegada Transformador de Potência	Assegura a ligação entre o secundário do transformador de potência AT/MT e o barramento do quadro metálico	Disjuntor	<b>R011– FUNC</b>
Linha MT	Assegura a ligação entre o barramento do quadro metálico e a respetiva linha de distribuição de MT	Disjuntor	<b>R012– FUNC</b>
Bateria de Condensadores	Assegura a ligação entre o barramento do quadro metálico e a bateria de condensadores de MT	Disjuntor	<b>R013– FUNC</b>
Transformador de Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro	Assegura a ligação entre o barramento do quadro metálico e o transformador MT/BT de serviços auxiliares e a reactância de criação de neutro artificial	Disjuntor	<b>R014– FUNC</b>
Potencial de Barras	Está equipada com os transformadores de medida de tensão de barras	Transformadores de tensão instalados em parte móvel	<b>R015– FUNC</b>
Interbarras	Assegura a ligação de dois barramentos entre si	Disjuntor	<b>R016– FUNC</b>
Ligação de Barras	Assegura a ligação de cada alinhamento do quadro à ponte de Barras	-	<b>R017– FUNC</b>

## 5 CARACTERÍSTICAS ESTIPULADAS

### 5.1 Características comuns aos quadros metálicos e aos diferentes equipamentos

#### 5.1.1 Tensões e níveis de isolamento estipulados

Os níveis de isolamento dos quadros metálicos de MT são os indicados no quadro seguinte:

Tensão estipulada [U <sub>r</sub> ]  kV (valor eficaz)	Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico [U <sub>p</sub> ]		Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial de curta duração [U <sub>d</sub> ]	
	À terra, entre polos e entre terminais da aparelhagem na posição de "aberto" kV (valor de pico)	Sobre a distância de seccionamento kV (valor de pico)	À terra, entre polos e entre terminais da aparelhagem na posição de "aberto" kV (valor eficaz)	Sobre a distância de seccionamento kV (valor eficaz)
Requisito	Requisito	Requisito	Requisito	Requisito
<b>R018– ELET</b>	<b>R019– ELET</b>	<b>R020– ELET</b>	<b>R021– ELET</b>	<b>R022– ELET</b>
12	75	85	28	32
17,5	95	110	38	45
36	170	195	70	80



Os equipamentos de baixa tensão constituintes dos sistemas de comando, controlo e proteção do quadro metálico de MT terão um valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial, durante 1 minuto, em valor eficaz de 2 kV à terra entre polos e entre terminais e de 1 kV sobre a distância de abertura dos contactos.

### 5.1.2 Correntes estipuladas de curta duração

Os quadros metálicos de MT serão previstos para uma corrente estipulada de curta duração, cujos valores são indicados no quadro seguinte.

Correntes estipuladas de curta duração	Tensão estipulada [U <sub>r</sub> ]			Requisito
	12 kV	17,5 kV	36 kV	
Valor Eficaz (duração 3 s) [I <sub>k</sub> ]	16 kA	16 kA	12,5 kA	<b>R023– ELET</b>
Duração estipulada da corrente de curta-duração [t <sub>k</sub> ]	3 s			<b>R024– ELET</b>
Valor de Pico [I <sub>p</sub> ]	40 kA	40 kA	31,5 kA	<b>R025– ELET</b>

### 5.1.3 Correntes estipuladas em serviço contínuo

A corrente estipulada das partes que constituem o quadro metálico de MT são as indicadas no quadro seguinte, para cada valor da tensão estipulada.

Correntes estipuladas em serviço contínuo [I <sub>r</sub> ]	Tensão estipulada [U <sub>r</sub> ]			Requisito
	12 kV	17,5 kV	36 kV	
Barramento (A)	2500	1600	800	<b>R026– ELET</b>
Chegada transformador de potência (A)	2500	1600	800	<b>R027– ELET</b>
Linha (A)	630	630	400	<b>R028– ELET</b>
Bateria de condensadores (A)	630	630	400	<b>R029– ELET</b>
Transformador de serviços auxiliares e reactância neutro (A)	630	630	400	<b>R030– ELET</b>
Interbarras (A)	2500	1600	800	<b>R031– ELET</b>
Ligação de barras (A)	2500	1600	800	<b>R032– ELET</b>

#### 5.1.4 Graus de proteção

Requisito	Descrição												
R033– PROC	<b>Graus de proteção</b>  Os graus de proteção assegurados pelos invólucros contra a penetração de poeiras e água (Código IP de acordo com a norma NP EN 60529) e contra impactos mecânicos externos (Código IK de acordo com a EN 50102), devem estar de acordo com o indicado no quadro seguinte.												
	<table><tr><th>Equipamento</th><th>Código IP</th><th>Código IK</th></tr><tr><td>Tampas, divisórias, obturadores e portas de invólucro</td><td>IP 30</td><td>IK 07</td></tr><tr><td>Aparelhagem montada no interior do compartimento de BT</td><td>IP 30</td><td>IK 02</td></tr><tr><td>Mecanismo de comando</td><td>IP 20</td><td>IK 07</td></tr></table>	Equipamento	Código IP	Código IK	Tampas, divisórias, obturadores e portas de invólucro	IP 30	IK 07	Aparelhagem montada no interior do compartimento de BT	IP 30	IK 02	Mecanismo de comando	IP 20	IK 07
	Equipamento	Código IP	Código IK										
	Tampas, divisórias, obturadores e portas de invólucro	IP 30	IK 07										
	Aparelhagem montada no interior do compartimento de BT	IP 30	IK 02										
Mecanismo de comando	IP 20	IK 07											
No decurso da manobra da parte extraível desde a posição de "Introduzido" até à posição de "Extraído", e vice-versa, os graus de proteção podem ser reduzidos para IP 20 e IK 07.													

## 5.2 Características dos diferentes equipamentos de MT

### 5.2.1 Disjuntores de MT

Requisito	Descrição
<b>R034– ELET</b>	<p><b>Disjuntores de MT</b></p> <p>Os disjuntores devem ser isentos de SF6 e estar de acordo com o especificado na norma IEC 62271-100, com o especificado nos documentos normativos DMA-C64-105, para a tensão estipulada de 12 kV, DMA-C64 110, para a tensão estipulada de 17,5 kV, e DMA-C64-115, para a tensão estipulada de 36 kV, para os valores de corrente estipulada definidos na secção 5.1.2 do presente documento.</p> <p>Os disjuntores devem ser submetidos a ensaios conforme definido nos documentos normativos DMA C64-101 (ensaios de série) e DMA-C64-100 (ensaios de tipo).</p> <p>A documentação referente aos disjuntores MT deve ser acompanhada das fichas de características constantes do DMA-C64-102 e dos respetivos relatórios de ensaios, conforme os documentos acima referidos.</p>

### 5.2.2 Ligação de cabos MT

O compartimento “Cabos” deve permitir a instalação das terminações adequadas aos cabos a ligar a cada tipo de cela.

As celas de linha, baterias de condensadores e transformador de serviços auxiliares e reactância de neutro devem estar previstas para possibilitar a ligação de pelo menos dois cabos de 240 mm<sup>2</sup> de secção, por fase.

A cela chegada transformador de potência deve estar prevista para possibilitar a ligação de pelo menos quatro cabos de 500 mm<sup>2</sup> de secção, por fase.

Os cabos a instalar são ignífugos (não propagadores do fogo) conforme especificado no DMA-C33-251.

### 5.2.3 Transformadores de corrente

Requisito	Descrição
<b>R035– PROC</b>	<p><b>Transformadores de corrente</b></p> <p>Os transformadores de corrente MT devem estar de acordo com a norma IEC 61869 nas partes aplicáveis, e com o especificado no documento normativo DMA-C42-550. Os transformadores de corrente devem ser submetidos aos ensaios de acordo com o especificado no mesmo DMA.</p> <p>As celas devem estar previstas para a montagem de um transformador de corrente por fase.</p> <p>As características dos transformadores de corrente, de acordo com o tipo de celas onde são instalados, devem estar de acordo com o indicado no quadro seguinte.</p> <p><i><b>Nota:</b> Por indicação na encomenda, poderão ser solicitados transformadores de corrente com características diferentes das especificadas no quadro abaixo.</i></p>

Características		Tipo de cela			
		Chegada TP	Linha	TSA + RN	Bateria de condensadores
Relação de Transformação (A)	12 kV	TC10 XIII 1250-2500 / 1-1	TC10 XI 200-400 / 1-1 <sup>(1)</sup>	TC10 XI 200-400 / 1-1	TC10 XI 200-400 / 1-1
	17,5 kV	TC15 XIII 800-1600 / 1-1	TC15 XI 200-400 / 1-1 <sup>(2)</sup>	TC15 XI 200-400 / 1-1	TC15 XI 200-400 / 1-1
	36 kV	TC30 XIII 400-800 / 1-1	TC30 XI 100-200 / 1-1 <sup>(3)</sup>	TC30 XI 100-200 / 1-1	TC30 XI 100-200 / 1-1
<p><i>(1) Devem ser salvaguardadas distâncias que permitam a instalação de TC de 400-800/1-1 (TC10 XII)</i></p> <p><i>(2) Devem ser salvaguardadas distâncias que permitam a instalação de TC de 300-600/1-1 (TC15 XII)</i></p> <p><i>(3) Devem ser salvaguardadas distâncias que permitam a instalação de TC de 200-400/1-1 (TC30 XII)</i></p>					

### 5.2.4 Transformadores de tensão

Requisito	Descrição
<b>R036– PROC</b>	<p><b>Transformadores de tensão</b></p> <p>Devem ser instalados em cada semibarramento três transformadores de tensão, ligados entre a fase e a terra e protegidos por corta-circuitos fusíveis de média tensão.</p> <p>Os transformadores de tensão devem estar protegidos por corta-circuitos fusíveis de MT com uma corrente estipulada de 6 A admitindo-se, contudo, um valor inferior de corrente estipulada desde que daí não advenha uma redução de robustez mecânica do fio fusível e da sua fixação. Estes elementos devem estar de acordo com a norma IEC 60282-1.</p> <p>Associado aos transformadores de tensão deve existir um circuito que permita monitorizar o estado dos respetivos corta-circuitos fusíveis MT.</p> <p>A fim de permitir a substituição dos fusíveis de MT, devem estes, ou o seu conjunto com os transformadores de tensão, serem montados em parte móvel própria. A extração desta parte móvel deve ser acompanhada pelo seccionamento automático dos circuitos primário e</p>

	<p>secundário dos transformadores de tensão, admitindo-se que os obturadores do circuito primário tenham uma conceção diferente da usada nas outras partes móveis.</p> <p>Os transformadores de tensão MT devem estar de acordo com a norma IEC 61869 nas partes aplicáveis, e com o especificado no documento normativo DMA-C42-510. Os transformadores de tensão devem ser submetidos aos ensaios de tipo e de série de acordo com o especificado no mesmo DMA.</p> <p>As características dos transformadores de tensão MT, são as que se indicam no quadro seguinte:</p> <p>Nota: Por indicação na encomenda, poderão ser solicitados transformadores de tensão com características diferentes das especificadas no quadro abaixo.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Características		Tensão estipulada		
		12 kV TT10 XI	17,5 kV TT15 XI	36 kV TT30 XI
Enrolamento Primário	Tensão estipulada (V)	$\frac{10\,000}{\sqrt{3}}$	$\frac{15\,000}{\sqrt{3}}$	$\frac{30\,000}{\sqrt{3}}$
Enrolamento Secundário de Medida	Tensão estipulada (V)	$\frac{100}{\sqrt{3}}$	$\frac{100}{\sqrt{3}}$	$\frac{100}{\sqrt{3}}$
Enrolamento Secundário de Tensão Residual	Tensão estipulada (V)	$\frac{100}{3}$	$\frac{100}{3}$	$\frac{100}{3}$

O fabricante deve ter uma solução para a instalação dos Transformadores de Tensão em cela ou compartimento próprio do tipo das restantes celas do quadro.

Os secundários de tensão residual dos transformadores de tensão devem ser ligados em triângulo aberto, fechando-se sobre uma resistência de amortecimento dos efeitos de ferro-ressonância que deve ter um, e apenas um, dos seus pontos, ligado à terra. A resistência de amortecimento deve ser montada sobre a parte móvel. O seu valor deverá ser apresentado quer na lista de aparelhagem quer na resistência.

### 5.2.5 Seccionadores de terra

Requisito	Descrição																							
R037– MAT	<b>Seccionadores de terra</b>																							
	Os seccionadores de terra devem estar de acordo com o estabelecido na norma IEC 62271-102, tendo em conta os valores da corrente estipulada de curta duração e poder de fecho estipulado, abaixo indicados.																							
	Estes seccionadores de terra devem ser das classes E1 M0, segundo a norma IEC 62271-102 com um poder de fecho correspondente, no mínimo, ao valor de pico da corrente estipulada de curta duração do quadro metálico de MT.																							
	Os comandos destes seccionadores de terra devem possuir dispositivos anti-reflexo, ou seja, ser concebidos de tal forma que impossibilitem a sua reabertura instantânea, em caso de fecho accidental sob tensão.																							
	Os seccionadores de terra devem ser submetidos a ensaios conforme definido na norma IEC 62271-102.																							
	As características dos seccionadores de terra são as indicadas no quadro seguinte.																							
	<table><tr><th colspan="4">Características do seccionador de terra</th></tr><tr><td>Número de polos</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>Classe</td><td>- 5 interior</td><td>- 5 interior</td><td>- 5 interior</td></tr><tr><td>Tensão estipulada</td><td>12 kV</td><td>17,5 kV</td><td>36 kV</td></tr><tr><td>Corrente estipulada de curta duração (3 s)</td><td>16 kA</td><td>16 kA</td><td>12,5 kA</td></tr><tr><td>Poder de fecho estipulado em curto-circuito</td><td>40 kA</td><td>40 kA</td><td>31,5 kA</td></tr></table>	Características do seccionador de terra				Número de polos	3	3	3	Classe	- 5 interior	- 5 interior	- 5 interior	Tensão estipulada	12 kV	17,5 kV	36 kV	Corrente estipulada de curta duração (3 s)	16 kA	16 kA	12,5 kA	Poder de fecho estipulado em curto-circuito	40 kA	40 kA
Características do seccionador de terra																								
Número de polos	3	3	3																					
Classe	- 5 interior	- 5 interior	- 5 interior																					
Tensão estipulada	12 kV	17,5 kV	36 kV																					
Corrente estipulada de curta duração (3 s)	16 kA	16 kA	12,5 kA																					
Poder de fecho estipulado em curto-circuito	40 kA	40 kA	31,5 kA																					

## 6 CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO

### 6.1 Generalidades

Requisito	Descrição
<b>R038– CONS</b>	<p><b>Generalidades</b></p> <p>Os quadros metálicos devem ser do tipo blindado e divididos em compartimentos completamente fechados em todas as suas faces, incluindo as que assentam no solo, exceto o compartimento "Barramento" que deve ser único para um alinhamento (ver classificação dos quadros na secção 4.1 deste documento).</p>
	<p>Devem ser cumpridos os índices de proteção especificados na secção 5.1.4 do presente documento.</p>
	<p>As celas devem ser totalmente fabricadas em chapa de aço.</p>
	<p>O conjunto dos compartimentos de uma parte elementar do quadro deve constituir uma cela.</p>
	<p>As celas devem ser pré-fabricadas, devendo ser realizados no local de instalação apenas os trabalhos necessários à sua interligação e implantação no solo.</p>

Regra geral, cada cela deve comportar uma parte fixa e uma parte móvel (do tipo extraível). Os equipamentos que, pela sua natureza, exijam manutenção periódica ou tenham possibilidade de avariar mais frequentemente, devem ser montados de forma amovível ou extraível.

A altura do quadro metálico, no seu conjunto, está condicionada à altura livre do edifício, que corresponde a 3550 mm, exceto na zona das vigas que corresponde a 2950 mm. Além disso, as celas devem ter os atravancamentos máximos de acordo com o especificado no quadro seguinte.

Tensão estipulada (kV)	Corrente estipulada da cela (A)	Largura máxima (mm)	Profundidade máxima (mm)
12	≤ 1250	700	2600
	> 1250	850	2600
17,5	≤ 1250	700	2600
	> 1250	850	2600
36	≤ 800	1200	2600

**Nota:** Por proposta do fabricante, poderão vir a ser aceites pela EDP Distribuição outros valores para as dimensões de cada cela, desde que esse facto não comprometa a instalação do número máximo de celas previsto, nem coloque em causa as condições de operação, manutenção e segurança de pessoas no interior do edifício.

De um modo geral, no que respeita às dimensões e montagem, o quadro metálico deve estar preparado para ser instalado e funcionar em edifícios com as características dimensionais e estruturais conforme especificado no documento normativo DIT-C13-500.

As dimensões dos compartimentos de BT de cada cela devem também ser adequadas para receber os sistemas de proteção, referidos no mesmo DIT.

## 6.2 Requisitos ambientais

Os quadros metálicos objeto desta especificação e respetivos constituintes, devem estar conformes com a legislação nacional e europeia aplicável, entre outras as Diretivas Reach, RoHs, WEE, 2009/125/EU.

## 6.3 Compartimentos constituintes da cela do quadro metálico

Requisito	Descrição
<b>R039– CONS</b>	<p><b>Constituintes da cela do quadro metálico</b></p> <p>A cela divide-se, pelo menos, em quatro compartimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Barramento”;</li> <li>• “Cabos”;</li> <li>• “Parte móvel”;</li> <li>• “Baixa Tensão”.</li> </ul>

## 6.3.1 Compartimento “Barramento”

Requisito	Descrição
<b>R040– CONS</b>	<p><b>Compartimento “Barramento”</b></p> <p>Este compartimento contém o barramento de MT, que deve ser robusto e que não pode ser constituído por nenhuma parte frágil ou que exija manutenção.</p> <p>Sempre que o quadro metálico for constituído por dois alinhamentos de celas a interligação entre os dois barramentos deve ser executada por intermédio de uma ponte de barras com as mesmas características do “Compartimento Barramento”.</p> <p>A materialização da interligação de barras, incluindo a parte móvel, deve ser realizada com recurso a um máximo de duas celas por semibarramento, não podendo a ponte de barras ocupar espaços que não sejam os das celas anteriormente referidas. Estas celas devem cumprir com as dimensões máximas especificadas na secção 6.1 do presente documento.</p> <p>O barramento deve ser executado em cobre eletrolítico ou alumínio, com forma e secção adequadas e constantes ao longo de todo o quadro metálico de MT.</p> <p>Os contactos fixos do sistema de extração devem estar separados do compartimento barramento propriamente dito por câmaras completamente fechadas para evitar que haja propagação do arco em caso de defeito interno. Não será permitido montar nos contactos fixos o dispositivo de mola destinado a assegurar a pressão do contacto, devendo, portanto, os contactos fixos serem rígidos e alinhados de forma precisa, não sendo admitida a possibilidade de desafinação do seu alinhamento em resultado de manobras ou choques.</p> <p>O interior deste compartimento deve ser inacessível no decurso das operações de exploração normal. As tampas e divisórias deste compartimento devem ser fixas. A sua desmontagem só pode ser possível com o auxílio de ferramenta apropriada.</p> <p>Na tampa de acesso deve ser fixa uma placa com o sinal triangular amarelo de aviso de tensão elétrica perigosa (de acordo com as normas NP 608 e a NP 609).</p>

## 6.3.2 Compartimento “Cabos”

Requisito	Descrição
<b>R041– CONS</b>	<p><b>Compartimento “Cabos”</b></p> <p>Este compartimento destina-se a receber os cabos de MT ligados à cela. Neste compartimento devem ser instalados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>os dispositivos de fixação e de ligação dos cabos (4 nas celas de chegada e 2 nas restantes celas);</li> <li>os divisores capacitivos do sistema indicador de presença de tensão nos cabos MT;</li> <li>os contactos fixos do sistema de extração;</li> <li>os transformadores de corrente;</li> <li>o seccionador tripolar para ligação à terra, nas celas em que tal seja exigido.</li> </ul> <p>Os contactos fixos do sistema de extração devem estar separados do compartimento “Cabos” propriamente dito por câmaras completamente fechadas para evitar que haja propagação do arco em caso de defeito interno. Não é permitido montar nos contactos fixos qualquer dispositivo de mola destinado a assegurar a pressão do contacto, sendo, portanto, rígidos e alinhados de forma precisa, não sendo admitida a possibilidade de desafinação do alinhamento em resultado de manobras ou choques.</p> <p>Nas celas em que seja exigido a instalação do seccionador de terra o invólucro deste compartimento deve possuir janelas de inspeção por forma a permitir o controlo visual da sua posição.</p> <p>Nas celas com seccionador de terra, apenas deve ser possível desmontar a tampa de acesso a partir do exterior, com encravamento mecânico associado ao fecho do seccionador de terra.</p> <p>Após a remoção da tampa de acesso, deve ser possível abrir o seccionador de terra para a realização de ensaios nos cabos MT. Para se proceder à reposição da tampa é obrigatório o fecho do seccionador de terra.</p>
<b>R042– CONS</b>	<p><b>Compartimento “Cabos” - Ligação dos cabos</b></p> <p>Os dispositivos de ligação devem permitir a ligação das terminações de cabos, referidas na secção 5.2.2 desta especificação, de uma forma simples.</p> <p>A montagem e a execução das terminações de cabos deve ser fácil, para o que deve ser possível desmontar cantoneiras e outros perfilados ou chapas que possam prejudicar a operação.</p> <p>As chapas da divisória por onde entram os cabos de MT devem ser de material não magnético.</p>
<b>R043– CONS</b>	<p><b>Compartimento “Cabos” - Seccionador de terra</b></p> <p>O seccionador de terra deve ser tripolar, de comando único, mecânico e localizado preferencialmente na face anterior do quadro metálico.</p> <p>As posições de "Seccionador de Terra Aberto" e "Seccionador de Terra Fechado" devem ser referenciadas, sem qualquer ambiguidade e de forma bem visível, pelas palavras "Aberto" e "Fechado" ou pelo símbolo de ligação à terra correspondente à posição de “Aberto” e “Fechado”.</p>



	<p>A velocidade de manobra de fecho do seccionador de terra deve ser independente do operador.</p> <p>O seccionador de terra deve ser bloqueado nas posições de "Aberto" e "Fechado" por um sistema de anti-retorno.</p> <p>Para evitar manobras involuntárias do seccionador de terra deve ser necessário atuar simultaneamente no respetivo comando e no sistema anti-retorno.</p> <p>Deve ser possível bloquear mecanicamente, por aloquete/cadeado, o seccionador de terra nas posições de aberto e fechado.</p> <p>O seccionador de terra deve ter a possibilidade de encravamento por intermédio de uma fechadura, sendo esta situação considerada opcional para os painéis de linha MT. Esta fechadura deve ser em bronze e preparada para o exterior.</p> <p>Deverá existir um encravamento mecânico entre o seccionador de terra e a parte móvel da cela que não permita a manobra do seccionador de terra com a parte móvel introduzida.</p> <p>O seccionador de terra deve estar previsto nas celas de Chegada Transformador de Potência, Linha, Bateria de Condensadores, e Transformador de Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro.</p>
<b>R044– CONS</b>	<p><b>Compartimento “Cabos” - Dispositivo indicador de presença de tensão</b></p> <p>O dispositivo de presença de tensão permite realizar o controlo da presença de tensão por intermédio de lâmpadas de baixa tensão (uma por fase), conformes com a norma IEC 62271-206 e alimentadas em permanência por divisores capacitivos existentes no Compartimento “Cabos”.</p> <p>Este dispositivo deverá ser instalado preferencialmente no Compartimento “Cabos” e obrigatoriamente na face onde se encontra o comando do seccionador de terra.</p> <p>A 80% da tensão nominal da rede de MT as lâmpadas devem ter uma intensidade luminosa que permita constatar, sem ambiguidade, a presença de tensão.</p> <p>As lâmpadas devem poder ser substituídas com a cela em serviço, sem necessidade de usar ferramentas e sem perigo para o operador.</p> <p>Deve ser assegurado que por avaria das lâmpadas não se verificam danos nos divisores capacitivos.</p>
<b>R045– CONS</b>	<p><b>Compartimento “Cabos” - Montagem Transformadores de corrente</b></p> <p>Os transformadores de corrente devem ser montados de modo a que fiquem acessíveis no Compartimento “Cabos”, permitindo realizar facilmente a sua substituição.</p> <p>A mudança de relação dos transformadores de corrente deve ser efetuada nos circuitos secundários, estando estes eletrificados até aos terminais existentes no Compartimento de “Baixa Tensão”.</p> <p>A localização da chapa de características nos transformadores de corrente deve permitir a sua leitura sem dificuldade.</p>

## 6.3.3 Compartimento "Parte móvel"

Requisito	Descrição
<b>R046– CONS</b>	<p><b>Compartimento "Parte móvel" - Geral</b></p> <p>O compartimento previsto para receber a parte móvel de cada cela deve ser delimitado por divisórias metálicas que assegurem uma separação perfeita em relação aos compartimentos e celas adjacentes.</p> <p>As divisórias, que comportam as aberturas pelas quais penetram os seis contactos do aparelho de corte da parte móvel, devem ser equipadas com obturadores que fecham essas aberturas de modo a evitar contactos acidentais com peças em tensão.</p> <p>O funcionamento dos obturadores deve ser provocado automaticamente pelo deslocamento da parte móvel, quer para a sua abertura quer para o seu fecho, garantindo um movimento linear.</p> <p>Os obturadores e o seu mecanismo de comando devem ser exteriores aos compartimentos de "Barramento" e "Cabos".</p> <p>Este compartimento deve possuir uma resistência de aquecimento e respetivo termóstato.</p> <p>Nos obturadores deve ser colocada uma placa com o sinal triangular amarelo de aviso de tensão elétrica perigosa (de acordo com as normas NP 608 e a NP 609).</p>
<b>R047– CONS</b>	<p><b>Compartimento "Parte móvel" - Parte móvel</b></p> <p>A parte móvel deve ser concebida para ser introduzida na parte fixa da cela e deve ser constituída essencialmente pelos seguintes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o disjuntor com o seu dispositivo de comando;</li> <li>os contactos móveis (3 + 3) do sistema de extração;</li> <li>a parte móvel da ficha multiterminal dos circuitos de comando e controlo;</li> <li>o contacto do circuito de terra;</li> <li>um contador de manobras do aparelho de corte, que deve ser visível com a parte móvel introduzida e sem necessidade de desmontagem de qualquer órgão.</li> </ul> <p>Os contactos móveis (articulados e equipados com dispositivo de mola destinado a assegurar a pressão de contacto) devem ser do tipo "maxila" ou "tulipa". As molas existentes devem ser de material não magnético e não devem ser percorridas pela corrente.</p> <p>As partes móveis do mesmo calibre, e apenas essas, deverão ser rigorosamente intermutáveis. A intermutabilidade de duas partes móveis, tendo funções diferentes, pode ser necessária para situações de exploração temporária, compatível com as possibilidades dos aparelhos utilizados. Os circuitos de baixa tensão e as suas ligações devem ser executadas de modo a permitir esta intermutabilidade.</p> <p>Não deve ser possível a introdução de uma parte móvel de uma cela do tipo "Linha", "Bateria de Condensadores" ou "Transformador de Serviços auxiliares e Reactância de Neutro" numa parte fixa do tipo "Chegada" ou do tipo "Interbarras".</p>

A parte móvel de cada cela deve ser acionada por um sistema de introdução e ocupando as posições necessárias para assegurar as seguintes posições funcionais:

- "Introduzido":  
Parte móvel completamente introduzida, por forma a ficarem ligados os circuitos principais e os circuitos de comando e controlo;
- "Extraído":  
Parte móvel completamente extraída, estando assegurada uma distância de seccionamento, com interposição de obturadores metálicos ligados à terra, entre as partes fixas e as partes móveis dos contactos do circuito principal.

Quando na posição de extraída, deve ser garantida a ligação à terra da parte móvel.

Nesta posição devem existir dois tipos de operação:

"Ensaio": quando permanecem ligados os circuitos de comando e controlo, permitindo o ensaio do aparelho de corte e das proteções.

"Seccionado": com as ligações dos circuitos de comando e controlo obrigatoriamente retiradas;

- "Retirado":  
Parte móvel totalmente extraída e separada elétrica e mecanicamente da parte fixa.  
Na posição de "Introduzido" as manobras do disjuntor são normalmente efetuadas por intermédio de comando elétrico. Deve, no entanto, ser previsto um comando mecânico de recurso que permita manobrar o disjuntor em caso de avaria nos circuitos elétricos de baixa tensão. Devem ser tomadas precauções de modo a impedir manobras intempestivas por acionamento involuntário deste dispositivo manual ou por desmontagem da tampa frontal do comando.

As posições funcionais de "Introduzido" e "Extraído" deverão ser definidas sem ambiguidade, devendo o operador poder ter a certeza que estas manobras estão completamente realizadas.

Deste modo, as sinalizações indicadoras da posição de introduzido e extraído (ensaio/seccionamento) devem ser obtidas por detetores de posição que só são atuados quando a parte móvel se encontra nas respetivas posições extremas.

A parte móvel deve ter um guiamento perfeito no interior da cela. Esse guiamento deve ser assegurado eficazmente durante todo o percurso, de modo a evitar qualquer desalinhamento entre a parte móvel e a parte fixa. Mesmo que o operador apresente a parte móvel ligeiramente desalinhada, a manobra de introdução deve ser possível e fácil.

A manobra da parte móvel de cada cela deve ser fácil e executável por um único operador de força média. É desejável que as partes móveis estejam equipadas com os dispositivos que permitam manobrá-las e deslocá-las. Admite-se, no entanto, que estas operações possam ser realizadas com a ajuda de dispositivos auxiliares (alavancas, parafusos sem fim, etc.).

A parte final do percurso de introdução da parte móvel deve ser feita por um sistema independente da força ou perícia do operador.

	<p>Devem existir os seguintes encravamentos nas celas de chegada Transformador de Potência, Linha, Bateria de Condensadores, e Transformador de Serviços Auxiliares e Reactância de Neutro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— o disjuntor deve ser desligado mecanicamente sempre que se iniciar o movimento da parte móvel da posição de “extraído” para “introduzido” ou no movimento contrário;</li> <li>— a tampa de acesso do Compartimento “Cabos” só pode ser retirada com a parte móvel na posição de “extraída” ou “retirada” e o seccionador de terra da cela na posição de “Fechado”. Complementarmente, a parte móvel só pode ser introduzida com o seccionador de terra da cela aberto e a tampa de acesso do Compartimento “Cabos” fechada;</li> <li>— a parte móvel só pode ser introduzida com os circuitos de comando e controlo ligados. Complementarmente a ficha dos circuitos de comando e controlo não pode ser desligada com a parte móvel introduzida, sendo possível ser removida apenas quando a parte móvel se encontra na posição de “Extraído”;</li> <li>— a parte móvel só pode ser retirada com a ficha dos circuitos de comando e controlo desligada;</li> <li>— a ligação do disjuntor não deve ser possível quando este se encontra numa posição intermédia entre a posição de “Introduzido” e a posição de “Extraído”.</li> </ul>
<b>R048– CONS</b>	<p><b>Compartimento "Parte móvel" - Ligações de baixa tensão</b></p> <p>As ligações de baixa tensão entre uma parte móvel e o compartimento de "Baixa Tensão" correspondente devem ser realizadas por ficha multiterminal ligada por um conjunto de condutores flexíveis, à aparelhagem de baixa tensão da parte móvel da cela, e cuja tomada está montada na parte fixa da cela, assegurando desse modo a ligação ao compartimento de "Baixa Tensão".</p> <p>Quando as duas partes da ficha estiverem desligadas, não deve ser possível o contacto accidental de pessoas com partes da ficha eventualmente em tensão.</p>
<b>R049– CONS</b>	<p><b>Compartimento "Parte móvel" - Ligação à terra da parte móvel</b></p> <p>Todas as massas metálicas da parte móvel devem ser ligadas ao circuito de terra do quadro metálico, por exemplo, por meio de contacto deslizante, conforme indicado na secção 6.2.3.1 do presente documento. A continuidade elétrica das massas metálicas deve ser assegurada do mesmo modo que na parte fixa.</p> <p>Esta ligação à terra deve ser efetiva em todas as posições que a parte móvel possa ocupar, desde a posição de "Introduzido" à posição de "Extraído" e só deve terminar quando a parte móvel estiver retirada.</p>
<b>R050– CONS</b>	<p><b>Compartimento "Parte móvel" - Acessibilidade dos circuitos de média tensão da parte móvel</b></p> <p>O acesso aos circuitos de média tensão da parte móvel só deve ser possível quando esta estiver na posição de extraída.</p>
<b>R051– ELET</b>	<p><b>Compartimento "Parte móvel" - Termóstato e resistência de aquecimento</b></p> <p>A resistência de aquecimento deve ser metálica e não deve estar integrada com o termóstato num só equipamento.</p>

## 6.3.4 Disposições relativas a defeitos de arco interno

Requisito	Descrição
R052– ELET	<p><b>Disposições relativas a defeitos de arco interno</b></p> <p>O quadro metálico de MT deve ter uma conceção tal que os arcos elétricos que se produzam num compartimento e os seus efeitos não se propaguem a outros compartimentos e não ponham em risco a segurança das pessoas que eventualmente se encontrem no local.</p> <p>O quadro metálico de MT deve assim possuir os seguintes sistemas de proteção contra defeitos de arco interno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistema a instalar nos compartimentos “Cabos” constituído por micro-interruptores acionados pelo sistema de escape das sobrepressões originadas aquando da ocorrência de defeitos;</li> <li>• sistema a instalar por barramento de MT e constituído por unidade sensora de corrente, monitores e detetores óticos de arco elétrico, que será acionado pela deteção simultânea de aumento de corrente e emissão de luz.</li> </ul> <p>Estes sistemas de proteção devem ser agrupados por barramento de MT e devem provocar o disparo dos diferentes disjuntores por intermédio dos quais se poderá processar a alimentação do defeito de arco interno e assegurar a respetiva sinalização.</p> <p>As unidades sensoras de corrente e os monitores de arco devem ser instalados nos ARC BT de cada semibarramento.</p> <p>Os sensores óticos devem ser instalados nos compartimentos de todas as partes móveis, nos compartimentos “cabos” das celas de chegada transformador de potência e distribuídos ao longo do barramento em número suficiente e com uma localização adequada por forma a assegurar a sua total proteção, podendo neste último caso ser também assegurado por fibra ótica.</p> <p>A ocorrência de um defeito de arco interno no compartimento “Cabos” de uma cela, com exceção das celas de chegada transformador de potência, deve provocar o disparo e encravamento do disjuntor da própria cela, por atuação dos micro-interruptores.</p> <p>A ocorrência de um defeito de arco interno nos compartimentos “Parte móvel” e “barramento” deve provocar o disparo e encravamento dos seguintes disjuntores, associados ao barramento com defeito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• disjuntor AT do transformador de potência AT/MT;</li> <li>• disjuntor MT da cela de chegada transformador de potência;</li> <li>• disjuntor MT da cela interbarras;</li> <li>• disjuntores MT das linhas com ligação a autoprodutores;</li> <li>• disjuntor MT da cela bateria de condensadores.</li> </ul> <p>A ocorrência de um defeito de arco interno no compartimento “Cabos” das celas de chegada do transformador de potência provocará o disparo e encravamento dos seguintes disjuntores, associados ao barramento com defeito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• disjuntor AT do transformador de potência AT/MT;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>disjuntor MT da cela de chegada transformador de potência.</li> </ul> <p>O disparo dos disjuntores AT e MT do transformador de potência, do disjuntor de MT do interbarras, do disjuntor da bateria de condensadores e dos disjuntores MT das linhas com ligação a auto produtores deve ser assegurado pela instalação de um relé auxiliar de atuação rápida (tempo de operação <math>\leq 10</math> ms).</p> <p>Todos os disparos anteriormente referidos devem ser eletrificados diretamente à bobina dos disjuntores.</p> <p>Na situação em que o disjuntor da cela de interbarras esteja introduzido e fechado, o sistema de monitor de arco deve assegurar o disparo dos disjuntores de AT e MT do transformador de potência que se encontrar em serviço, do disjuntor da cela de interbarras, do disjuntor da bateria de condensadores e dos disjuntores das celas com ligação a autoprodutores, independentemente do barramento a que se encontrem ligadas.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6.3.5 Compartimento de "Baixa Tensão"

Requisito	Descrição										
<b>R053– CONS</b>	<p><b>Compartimento de "Baixa Tensão"</b></p> <p>Este compartimento do quadro metálico deve ser acessível pela face anterior durante a exploração normal e deve ser concebido de modo a receber as unidades de painel MT, em rack, do Sistema de Comando e Controlo Integrado, correspondente ao tipo de cela e o equipamento de BT necessário à sua correta implementação.</p> <p>Devem ser tomadas medidas construtivas que assegurem o isolamento deste compartimento relativamente aos outros compartimentos das celas, de modo a evitar a passagem de gases, vapores ou chamas decorrentes de eventuais defeitos que afetem os compartimentos de média tensão do quadro metálico.</p>										
<b>R054– ELET</b>	<p><b>Compartimento de "Baixa Tensão" - Equipamento a instalar e sua localização</b></p> <p>O equipamento a instalar nos compartimentos de BT e sua localização encontra se descrito no quadro seguinte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Compartimento de "Baixa Tensão"</th></tr> <tr> <th>Porta</th><th>Interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IED – Dispositivos Eletrónicos Inteligentes</td><td>Interrupor de painel</td></tr> <tr> <td>Módulo de teste</td><td>Disjuntores BT</td></tr> <tr> <td></td><td>Réguas de bornes</td></tr> </tbody> </table>	Compartimento de "Baixa Tensão"		Porta	Interior	IED – Dispositivos Eletrónicos Inteligentes	Interrupor de painel	Módulo de teste	Disjuntores BT		Réguas de bornes
Compartimento de "Baixa Tensão"											
Porta	Interior										
IED – Dispositivos Eletrónicos Inteligentes	Interrupor de painel										
Módulo de teste	Disjuntores BT										
	Réguas de bornes										
<b>R055– ELET</b>	<p><b>Compartimento de "Baixa Tensão" - Eletrificação dos circuitos de baixa tensão</b></p> <p>Os circuitos gerais de baixa tensão comuns às celas do quadro metálico serão executados em condutores de isolamento ignífugo ou em cabos multicondutores de isolamento ignífugo e serão encaminhados por compartimentos especiais, "Condutas", com características análogas aos compartimentos de BT. Estes circuitos devem ser facilmente acessíveis e executados de modo a permitirem a ampliação do quadro metálico de MT.</p>										

	<p>As ligações entre o interior do compartimento e a porta devem ser executadas agrupando os condutores num feixe flexível com proteção mecânica. Este feixe deve ser fixo nas suas extremidades para que não se exerçam esforços nos pontos de ligação dos condutores.</p> <p>A eletrificação dos compartimentos de BT referentes aos painéis de MT deve ser efetuada de acordo com o disposto nos documentos DRE-C13-510 e D00-C13-500, e o estabelecido nos esquemas de princípio da Subestação a que se destinam os quadros.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 6.3.5.1 Equipamentos dos compartimentos BT

Requisito	Descrição
<b>R056– CONS</b>	<p><b>Equipamentos dos compartimentos BT - Condições gerais de projeto e instalação</b></p> <p>As exigências a cumprir pelos equipamentos a instalar nos compartimentos BT serão genericamente as seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• adequada proteção contra as condições ambientais;</li> <li>• facilidade de acessibilidade, de manutenção e reparação;</li> <li>• facilidade de execução de futuras alterações e garantindo reserva de espaço para futuras ampliações por tipo de régua;</li> <li>• facilidade de instalação no local;</li> <li>• otimização do espaço ocupado.</li> </ul>
<b>R057– ELET</b>	<p><b>Equipamento a instalar nos compartimentos BT</b></p> <p>Os compartimentos de BT correspondentes a painéis completamente equipados devem possuir todos os equipamentos, nas quantidades e nos tipos indicados, bem como as respetivas ligações de BT necessárias à execução de todas as funções indicadas nos esquemas de princípio tipo.</p>
<b>R058– ELET</b>	<p><b>Equipamentos referentes ao Sistema de Comando e Controlo Integrado</b></p> <p>Os equipamentos referentes ao Sistema de Comando e Controlo Integrado devem ser integrados em racks de dimensões normalizadas, a instalar na porta dos compartimentos BT.</p> <p>Estes equipamentos, referentes aos painéis de MT, estão caracterizados nas especificações do Sistema de Comando e Controlo Integrado.</p>
<b>R059– ELET</b>	<p><b>Equipamentos dos compartimentos BT - Régua de terminais e eletrificação</b></p> <p>A constituição das régua de terminais e a eletrificação necessária à implementação dos esquemas de princípio tipo nos compartimentos BT devem cumprir o disposto nos documentos DRE-C13-510 e D00-C13-500.</p>
<b>R060– ELET</b>	<p><b>Equipamentos dos compartimentos BT - Disjuntores de baixa tensão</b></p> <p>Os disjuntores de baixa tensão a instalar nos compartimentos BT devem ser do tipo magneto térmico, com curva C, bipolares ou tripolares, de calibre apropriado, com 10 kA de poder de corte e equipados com contacto auxiliar.</p>

	Os disjuntores destinados a circuitos de corrente contínua devem ser os adequados a este tipo de tensão.																								
<b>R061– ELET</b>	<b>Equipamentos dos compartimentos BT - Voltímetros e comutadores de voltímetros</b> Os voltímetros devem ser digitais, programáveis, com 5 dígitos (3 algarismos, vírgula e uma casa decimal). Os comutadores de voltímetro devem ser de sete posições.																								
<b>R062– ELET</b>	<b>Equipamentos dos compartimentos BT - Interruptores de painel</b> Os interruptores de painel devem ser multicelulares, para corte geral dos circuitos auxiliares de corrente contínua de alimentação de cada painel, montagem saliente e corrente estipulada 16 A.																								
<b>R063– ELET</b>	<b>Equipamentos dos compartimentos BT - Relés auxiliares e VDR</b> Caso se verifique a necessidade de instalação de relés auxiliares estes devem possuir as seguintes características: <table border="1" data-bbox="475 920 1402 1473"> <thead> <tr> <th>Características</th><th>Valor</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tipo</td><td>Extraíveis</td></tr> <tr> <td>Montagem</td><td>Em calha DIN simétrica</td></tr> <tr> <td>Caixa</td><td>Estanque a poeiras e possuindo invólucro transparente;</td></tr> <tr> <td>Tensões estipuladas</td><td>110 Vcc e 230 Vca, 50 Hz;</td></tr> <tr> <td>Domínio da tensão</td><td>0,85 Un a 1,2 Un;</td></tr> <tr> <td>Corrente máxima de serviço ininterrupto</td><td>8 A;</td></tr> <tr> <td>Número de contactos</td><td>4;</td></tr> <tr> <td>Classe de isolamento</td><td>3;</td></tr> <tr> <td>Tensão de ensaio entre bornes e em relação à massa</td><td>2 kV, 50 Hz, 1 min</td></tr> </tbody> </table> <p>Os relés auxiliares de atuação rápida devem ter um tempo de operação inferior a 10 ms.</p> <p>No caso de existirem equipamentos eletrónicos ligados diretamente à bobine destes relés deve ser prevista a inclusão, em paralelo com a referida bobine, de uma VDR de ZnO com as seguintes características:</p> <table border="1" data-bbox="488 1688 1386 1800"> <tbody> <tr> <td>Tensão estipulada</td><td>150 Vcc</td></tr> <tr> <td>Máxima absorção de energia para onda retangular de 20 ms</td><td>500 mWs para 1 milhão de absorções</td></tr> </tbody> </table>	Características	Valor	Tipo	Extraíveis	Montagem	Em calha DIN simétrica	Caixa	Estanque a poeiras e possuindo invólucro transparente;	Tensões estipuladas	110 Vcc e 230 Vca, 50 Hz;	Domínio da tensão	0,85 Un a 1,2 Un;	Corrente máxima de serviço ininterrupto	8 A;	Número de contactos	4;	Classe de isolamento	3;	Tensão de ensaio entre bornes e em relação à massa	2 kV, 50 Hz, 1 min	Tensão estipulada	150 Vcc	Máxima absorção de energia para onda retangular de 20 ms	500 mWs para 1 milhão de absorções
Características	Valor																								
Tipo	Extraíveis																								
Montagem	Em calha DIN simétrica																								
Caixa	Estanque a poeiras e possuindo invólucro transparente;																								
Tensões estipuladas	110 Vcc e 230 Vca, 50 Hz;																								
Domínio da tensão	0,85 Un a 1,2 Un;																								
Corrente máxima de serviço ininterrupto	8 A;																								
Número de contactos	4;																								
Classe de isolamento	3;																								
Tensão de ensaio entre bornes e em relação à massa	2 kV, 50 Hz, 1 min																								
Tensão estipulada	150 Vcc																								
Máxima absorção de energia para onda retangular de 20 ms	500 mWs para 1 milhão de absorções																								

#### 6.3.6 Armários de reagrupamento de cabos de baixa tensão

Requisito	Descrição
<b>R064– CONS</b>	<b>Armários de reagrupamento de cabos de baixa tensão</b> Os circuitos individuais, que assegurem a ligação entre o equipamento de BT de cada cela e o equipamento de BT que vier a ser instalado no exterior do quadro metálico de MT, devem ser



	<p>agrupados em compartimentos de características análogas às dos compartimentos BT, designados por Armários de Reagrupamento de Cabos de BT.</p> <p>O armário de reagrupamento de cabos de BT deve ser concebido de modo a que a instalação ou remoção dos cabos de BT seja executada facilmente.</p> <p>A localização dos armários de reagrupamento de cabos de BT não deve prejudicar a futura ampliação do quadro metálico de MT.</p> <p>Sempre que o quadro metálico MT seja constituído por um só alinhamento de celas deve ser instalado um armário de reagrupamento de cabos de BT numa das extremidades do alinhamento, com a largura máxima de 250 mm. Quando for previsto um quadro metálico MT com dois alinhamentos de celas, os armários de reagrupamento de cabos de BT devem ser previstos na área disponível referente aos compartimentos BT e parte móvel nas celas de ligação de barras de cada barramento.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6.3.7 Ligação à terra dos compartimentos

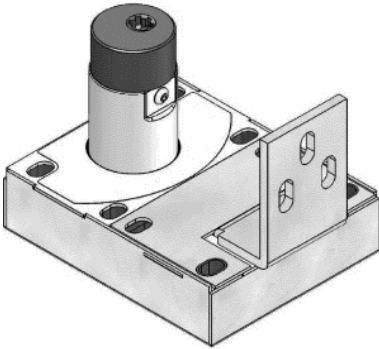
Requisito	Descrição								
R065– CONS	<b>Ligação à terra dos compartimentos</b>  O conjunto das partes metálicas fixas dos compartimentos constituintes das celas deve ser montado de modo a assegurar a continuidade elétrica das massas metálicas. As portas e eventuais elementos basculantes devem ser ligados aos elementos fixos usando trança flexível de fios de cobre, e nestes casos deve prever se um limitador de movimento por forma a não se exercer esforço de tração exagerado sobre as tranças de cobre.  A massa de cada cela deve ser então reunida num ponto a um coletor de terra, em barra de cobre nu, que deve percorrer as partes fixas do quadro metálico de MT. Este coletor não pode ter secção inferior a 95 mm <sup>2</sup> e deve dispor nas suas extremidades de um terminal apropriado, com olhal M 12, para ligação à rede geral de terras da instalação.  Devem ligar-se ao coletor geral de terra, por intermédio de ligações rígidas ou por tranças flexíveis, com as secções mínimas de cobre que se indicam, os pontos enumerados no quadro seguinte:								
	<table><tr><th>Secções de cobre das ligações ao coletor de terra</th><th>Pontos do quadro metálico a ligar ao coletor de terra</th></tr><tr><td>95 mm<sup>2</sup></td><td>Ponto comum do seccionador de terra; Ponto neutro dos enrolamentos primários dos transformadores de tensão; Elementos fixos dos contactos deslizantes que asseguram a ligação à terra das partes móveis; Massas metálicas dos transformadores de corrente e de tensão.</td></tr><tr><td>10 mm<sup>2</sup></td><td>Massas metálicas da aparelhagem de baixa tensão; Os pontos comuns dos secundários dos transformadores de corrente e de tensão.</td></tr><tr><td>2,5 mm<sup>2</sup></td><td>O ponto comum dos divisores capacitivos (Dispositivo Indicador de Presença de Tensão).</td></tr></table>	Secções de cobre das ligações ao coletor de terra	Pontos do quadro metálico a ligar ao coletor de terra	95 mm <sup>2</sup>	Ponto comum do seccionador de terra; Ponto neutro dos enrolamentos primários dos transformadores de tensão; Elementos fixos dos contactos deslizantes que asseguram a ligação à terra das partes móveis; Massas metálicas dos transformadores de corrente e de tensão.	10 mm <sup>2</sup>	Massas metálicas da aparelhagem de baixa tensão; Os pontos comuns dos secundários dos transformadores de corrente e de tensão.	2,5 mm <sup>2</sup>	O ponto comum dos divisores capacitivos (Dispositivo Indicador de Presença de Tensão).
	Secções de cobre das ligações ao coletor de terra	Pontos do quadro metálico a ligar ao coletor de terra							
	95 mm <sup>2</sup>	Ponto comum do seccionador de terra; Ponto neutro dos enrolamentos primários dos transformadores de tensão; Elementos fixos dos contactos deslizantes que asseguram a ligação à terra das partes móveis; Massas metálicas dos transformadores de corrente e de tensão.							
	10 mm <sup>2</sup>	Massas metálicas da aparelhagem de baixa tensão; Os pontos comuns dos secundários dos transformadores de corrente e de tensão.							
2,5 mm <sup>2</sup>	O ponto comum dos divisores capacitivos (Dispositivo Indicador de Presença de Tensão).								

## 6.4 Encravamentos mecânicos

### 6.4.1 Encravamentos próprios de cada cela

Requisito	Descrição
<b>R066– MEC</b>	<p><b>Encravamentos próprios de cada cela - Parte móvel</b></p> <p>A introdução de uma parte móvel contendo um disjuntor só deve ser possível quando se verificarem simultaneamente as seguintes condições:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• disjuntor na posição de aberto;</li> <li>• tampa ou porta do compartimento "Cabos" fechada;</li> <li>• seccionador de terra aberto.</li> </ul> <p>A extração de uma parte móvel contendo um disjuntor só deve ser possível quando o disjuntor se encontrar na posição de aberto.</p>
<b>R067– MEC</b>	<p><b>Encravamentos próprios de cada cela - Obturadores</b></p> <p>Os obturadores devem fechar se automaticamente quando a parte móvel da cela passar da posição de "Introduzido" para a posição de "Extraído" e abrir-se automaticamente no movimento inverso.</p> <p>O mecanismo de comando dos obturadores deve ser encravado automaticamente, na posição de fechado, quando a parte móvel for colocada na posição de "Extraído", devendo impossibilitar a abertura manual dos obturadores quando a parte móvel estiver na posição de "Retirada".</p> <p>A conceção dos obturadores deve ser de forma a impedir a abertura, acidental ou voluntária dos obturadores após o seu fecho automático, sem recurso a meios especiais.</p>
<b>R068– MEC</b>	<p><b>Encravamentos próprios de cada cela - Seccionador de terra</b></p> <p>O fecho do seccionador de terra só deve ser possível quando a parte móvel correspondente estiver nas posições de "Extraído" ou "Retirado".</p> <p>No caso das celas de chegada transformador de potência, o fecho do seccionador de terra só deve ser possível quando a parte móvel correspondente estiver nas posições de "Extraído" ou "Retirado" e o seccionador de barramento AT do respetivo painel transformador AT/MT estiver aberto e encravado.</p> <p>Deve ser fornecido o conjunto de fechaduras necessárias, incluindo aquela a instalar no seccionador AT ou no equipamento que desempenhe a função de seccionamento a montante.</p> <p>Estas fechaduras devem ser de robustez compatível com os QMMT e com o seu tempo de vida esperado. Devem ser totalmente em bronze ou noutro metal<sup>1</sup> de robustez e desempenho equivalente, devendo as que se destinam a equipamentos fora do QMMT, estarem preparadas para utilização no exterior.</p>

1) Outras soluções poderão vir a ser aceites por acordo entre a EDP e o Fabricante.

	<p>As fechaduras a considerar neste encravamento serão do tipo da indicada na figura abaixo. Na fase de qualificação serão ajustados com a EDP Distribuição os pormenores da mesma.</p>  <p>Tipo de fechadura para encravamento dos terminais de MT</p> <p>A manobra do seccionador de terra deve ser possível quando a tampa ou a porta de acesso ao compartimento “Cabos” estiver aberta e a parte móvel encravada na posição de “Extraído” ou “Retirado”, a fim de permitir a realização de ensaios nos cabos.</p>
<b>R069– MEC</b>	<p><b>Encravamentos próprios de cada cela - Tampa ou porta de acesso ao compartimento “Cabos”</b></p> <p>A abertura e fecho da tampa amovível ou da porta de acesso ao compartimento “Cabos” só deve ser possível quando a parte móvel correspondente estiver nas posições de “Extraído” ou “Retirado” e, simultaneamente, o seccionador de terra estiver fechado.</p>
<b>R070– MEC</b>	<p><b>Encravamentos próprios de cada cela - Caixa dos transformadores de tensão</b></p> <p>O acesso aos fusíveis de média tensão e às partes em tensão só deve ser possível quando a parte móvel dos transformadores de tensão estiver na posição de “Extraído”.</p> <p>O contacto accidental com o barramento de MT deve ser impedido por obturadores específicos, possuindo o mesmo tipo de encravamentos que os obturadores do compartimento da “Parte móvel”.</p>

#### 6.4.2 Cela bateria de condensadores

Requisito	Descrição
<b>R071– MEC</b>	<p><b>Cela bateria de condensadores</b></p> <p>Nas celas de bateria de condensadores com a parte móvel na posição de “Extraída” ou “Retirada” deve poder ser libertada uma chave que permite, volvido o período de descarga, o fecho do seccionador de terra.</p> <p>Após o fecho do seccionador de terra, a parte móvel da cela fica impedida de ser introduzida, sendo libertada uma chave de encravamento, que por sua vez liberta as chaves que permitem o acesso aos escalões de condensadores.</p> <p>Deve ser fornecido o conjunto de fechaduras necessárias, incluindo aquela destinada ao encravamento com os escalões de bateria de condensadores.</p> <p>As fechaduras devem do tipo das indicadas no requisito R068.</p>

	Estas fechaduras devem ser de robustez compatível com os QMMT e com o seu tempo de vida esperado. Devem ser totalmente em bronze ou noutro metal <sup>2)</sup> de robustez e desempenho equivalente, devendo as que se destinam às Baterias de Condensadores, estarem preparadas para utilização no exterior.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 6.4.3 Cella TSA/RN

Requisito	Descrição
<b>R072– MEC</b>	<p><b>Cella TSA/RN</b></p> <p>Nas celas de transformador de serviços auxiliares (TSA) e reactância de neutro com a parte móvel na posição de “Extraída” ou “Retirada” e após o fecho do seccionador de terra, a parte móvel fica impedida de ser introduzida sendo libertada uma chave de encravamento, que por sua vez liberta as chaves que permitem o acesso aos terminais de média tensão do transformador de serviços auxiliares e da reactância de neutro.</p> <p>Deve ser fornecido o conjunto de fechaduras necessárias, incluindo aquelas a instalar nas Reactâncias e nos TSA.</p> <p>As fechaduras devem do tipo das indicadas no requisito R068.</p> <p>Estas fechaduras devem ser de robustez compatível com os QMMT e com o seu tempo de vida esperado. Devem ser totalmente em bronze ou noutro metal<sup>3)</sup> de robustez e desempenho equivalente, devendo as que se destinam às Reactâncias e aos TSA, estarem preparadas para utilização no exterior.</p>

#### 6.5 Chapas de características

Requisito	Descrição
<b>R073– MAT</b>	<p><b>Chapas de características</b></p> <p>Os quadros metálicos de MT, bem como os equipamentos e os dispositivos de comando neles instalados, devem possuir chapas de características obedecendo ao especificado nas normas IEC 60298 e IEC 60694, devendo conter as informações a seguir indicadas (entre parêntesis referem se as abreviaturas admitidas para algumas das características, seguidas das unidades em que devem ser expressas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nome do Fabricante;</li> <li>• Normas de fabrico;</li> <li>• Tipo;</li> <li>• Número de Série ou de Fabrico e Ano de Fabrico;</li> <li>• Tensão Estipulada (<math>U_r</math> - kV);</li> <li>• Valor Estipulado da Tensão Suportável ao Choque Atmosférico (<math>U_p</math> - kV);</li> <li>• Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial (<math>U_d</math> - kV);</li> </ul>

2) Outras soluções poderão vir a ser aceites por acordo entre a EDP e o Fabricante.

3) Outras soluções poderão vir a ser aceites por acordo entre a EDP e o Fabricante.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente Estipulada em Serviço Contínuo (<math>I_r - A</math>);</li> <li>• Corrente Estipulada de Curta Duração (<math>I_k - kA</math>);</li> <li>• Duração Estipulada de Curto-Circuito (<math>t_k - s</math>);</li> <li>• Corrente de ensaio de arco (<math>kA</math>);</li> <li>• Duração da corrente de ensaio de arco (<math>s</math>);</li> <li>• Graus de Proteção (IP e IK), se aplicável;</li> <li>• Valores Estipulados Particulares de Componentes.</li> </ul> <p>A chapa de características de cada cela deve poder ser lida na posição normal de serviço. As partes amovíveis devem possuir chapas de características separadas, contendo as informações relativas às unidades funcionais a que pertencem, admitindo-se que estas chapas só possam ser lidas quando a parte amovível estiver na posição de "Retirada".</p>
<b>R074– LOGI</b>	<p><b>Etiquetagem JUMP – QR Code e código de barras</b></p> <p>Os Quadros Metálicos de MT devem seguir as instruções definidas no documento “Programa JUMP – Etiquetagem de Materiais e Equipamentos”, quanto à forma e método de etiquetagem e conceção das etiquetas (Etiqueta QR Code e Código de barras).</p> <p>Para materiais geridos por número de série, o código de barras deve estar afixado, sendo necessário assegurar a sua durabilidade ao longo da sua vida útil.</p> <p>Os dados tipificados para caracterização dos Quadros Metálicos de MT são os definidos em relevante para QR Code:</p> <p>“Bloco Modular ou Blindado”;</p> <p>“Disjuntor”;</p> <p>“Transformadores de Tensão”</p> <p>“Transformadores de Corrente”</p>

## 6.6 Disposições diversas

### 6.6.1 Condensação

Requisito	Descrição
<b>R075– AMBI</b>	<p><b>Condensação</b></p> <p>Quando existirem partes ativas com isolamento a ar, qualquer que seja o seu tipo, devem ser tomadas medidas para evitar condensações no interior dos invólucros.</p>

### 6.6.2 Corrosão

Requisito	Descrição
<b>R076– CONS</b>	<p><b>Corrosão</b></p> <p>Os quadros devem ser protegidos eficazmente contra a corrosão, quer pela natureza dos materiais usados quer pelo tratamento das superfícies.</p>

	<p>Os invólucros metálicos devem ser protegidos contra a corrosão por meio de tratamento apropriado, enquanto os parafusos, porcas e dispositivos de fecho devem ser de aço inox.</p> <p>O grau de corrosão máximo admissível ao fim de 15 anos sem manutenção é de Ri3, de acordo com a norma EN ISO 4628-3, para o caso do aço, ou equivalente para o caso dos outros metais, quando os equipamentos estão instalados em atmosferas de categoria de corrosividade do tipo C3<sup>4)</sup>, definido de acordo com a norma NP EN ISO 12944-2.</p> <table><tr><th>Comentário 1</th></tr><tr><td>Melhoria da especificação do comportamento dos processos de proteção contra a corrosão, tendo em conta as normas aplicáveis.</td></tr></table> <p>Os tratamentos de superfície usados devem apresentar características de resistência a ações mecânicas que evitem a sua deterioração devida a operações de transporte, de montagem e de conservação.</p> <p>As pinturas de revestimento devem ser preferencialmente ignífugas, sendo do tipo pintura electrostática. Deve ser garantido que os materiais utilizados não agredem o meio ambiente (Certificados pela norma EN ISO 14 001).</p>	Comentário 1	Melhoria da especificação do comportamento dos processos de proteção contra a corrosão, tendo em conta as normas aplicáveis.
Comentário 1			
Melhoria da especificação do comportamento dos processos de proteção contra a corrosão, tendo em conta as normas aplicáveis.			

#### 6.6.3 Órgãos de manobra e dispositivos de encravamento

Requisito	Descrição
<b>R077– MEC</b>	<p><b>Órgãos de manobra e dispositivos de encravamento</b></p> <p>Os órgãos de manobra e os dispositivos de encravamento devem ser realizados por forma a apresentarem um coeficiente de segurança de 3 relativamente à deformação permanente ou à rotura (conforme o metal usado) pela ação de uma força de 250 daN aplicada nas condições mais desfavoráveis sobre a parte acessível dos órgãos de manobra.</p> <p>O coeficiente de segurança dos dispositivos de encravamento deve ser superior ao dos órgãos de comando e das transmissões mecânicas para que uma rotura nestes não acarrete uma diminuição das condições de segurança do pessoal.</p> <p>Os esforços indicados não são aplicáveis a botoneiras, comutadores e tirantes de comando elétrico.</p>

#### 6.6.4 Referenciação

Requisito	Descrição
<b>R078– CONS</b>	<p><b>Referenciação</b></p> <p>Os órgãos de manobra constituintes dos QMMT devem ser dotados de códigos de manobra de acordo com o estabelecido no documento D00-C13-500.</p>

4 Caso seja referido na encomenda, a EDP poderá vir a solicitar este mesmo desempenho, mas destinado a equipamentos a instalar em atmosferas de categoria de corrosividade do tipo C5, definido de acordo com a norma NP EN ISO 12944-2.

As fechaduras e as respetivas chaves que fazem parte do QMMT devem ser identificadas e etiquetadas de acordo com o estabelecido no documento D00-C13-500.

## 7 EQUIPAMENTO DE APOIO AO QMMT

Requisito	Descrição
<b>R079– PROC</b>	<p><b>EQUIPAMENTO DE APOIO AO QMMT</b></p> <p>Devem ser fornecidos com o QMMT os seguintes equipamentos:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dois carrinhos para a intermutabilidade dos disjuntores entre painéis; os carrinhos devem ser adaptáveis aos diversos calibres dos disjuntores sem recurso a qualquer tipo de ferramenta.</li><li>2. Um equipamento que permita a abertura dos obturadores, com o disjuntor retirado.</li><li>3. Um equipamento que permita trazer o carrinho dos TT para a posição de retirado, sempre que esta tarefa não possa ser efetuada com recurso aos carrinhos fornecidos.</li><li>4. Três lâmpadas indicadoras de presença de tensão.</li><li>5. Duas chaves de manobra dos disjuntores (as chaves devem vir identificadas com etiqueta autocolante de fundo azul e letras brancas).</li><li>6. Duas chaves dos carrinhos de TT (as chaves devem vir identificadas com etiqueta autocolante de fundo azul e letras brancas).</li><li>• Duas chaves dos seccionadores de terra (as chaves devem vir identificadas com etiqueta autocolante de fundo amarelo e letras pretas).</li><li>7. Um suporte para as ferramentas de manobra a instalar na face interior da porta do ARC BT2.</li><li>8. Um conjunto de etiquetas com a descrição dos encravamentos para as celas de chegada, bateria de condensadores e transformador serviços auxiliares e reactância de neutro, assim como para a descrição dos disparos de arco interno ótico. Deverão ser em vinil autocolante, com fundo preto e letras brancas e colocadas nas respetivas celas.</li></ol>

## 8 ENSAIOS

### 8.1 Ensaios de tipo

Os ensaios de tipo devem ser realizados nas celas definidas no requisito R010. As celas devem estar completamente equipadas, deve existir pelo menos um compartimento “Cabos” completamente equipado com cabos e terminações adequados e validados pela EDP Distribuição.

O QMMT a submeter a ensaios deve ser constituído por pelo menos 2 celas.

**Nota:** Enviar os relatórios de ensaios capeados com uma lista dos mesmos e fazendo a ligação entre os ensaios exigidos nas especificações e os respetivos relatórios

Ensaio	Descrição	Norma de Referência
E001 - TIPO	Ensaio dielétricos ( <i>Dielectric tests</i> )	IEC 62271-200
E002 - TIPO	Ensaio de Aquecimento ( <i>Temperature-rise tests</i> )	IEC 62271-200
E003 – TIPO	Medição de resistência dos circuitos ( <i>Measurement of the resistance of circuits</i> )	IEC 62271-200
E004 – TIPO	Ensaio de corrente estipulada de curta-duração e ao valor de pico de corrente estipulada de curto-circuito ( <i>Short-time withstand current and peak withstand current tests</i> )	IEC 62271-200
E005 – TIPO	Verificação dos poderes de fecho e de corte ( <i>Verification of making and breaking capacities</i> ) <b>Nota:</b> Deve ser atendido ao definido nas especificações de suporte à aparelhagem de corte.	IEC 62271-200
E006 - TIPO	Ensaio de funcionamento mecânico ( <i>Mechanical operation tests</i> )	IEC 62271-200
E007 – TIPO	Verificação dos graus de proteção ( <i>Verification of the protection</i> )	IEC 62271-200
E008 – TIPO	Ensaio para verificação de proteção de pessoas contra efeitos perigosos da energia elétrica ( <i>Tests to verify the protection of persons against dangerous electrical effects</i> ) <b>Nota:</b> inclui medição das correntes de fuga ( <i>included Measurements of leakage currents</i> )	IEC 62271-200
E009 - TIPO	Arco elétrico devido a defeito interno ( <i>Internal arc test</i> )	IEC 62271-200

### 8.2 Ensaios de série

Requisito	Descrição
E010 - SERI	Ensaio de série Os ensaios de série do quadro metálico de MT a efetuar na fábrica devem cumprir o disposto no documento DMA-C64-402.



**Nota:** Enviar os relatórios de ensaios capeados com uma lista dos mesmos e fazendo a ligação entre os ensaios exigidos nas especificações e os respetivos relatórios

### 8.3 Ensaios de receção. Acompanhamento da qualidade dos fornecimentos

Requisito	Descrição
<b>E011 – RECE</b>	<p><b>Ensaios de receção. Acompanhamento da qualidade dos fornecimentos</b></p> <p>Os ensaios de receção do quadro metálico de MT a efetuar na fábrica, devem ser a repetição dos ensaios de série especificados no documento DMA-C64-402.</p> <p>O fornecedor deve enviar à EDP com o processo técnico, o plano de inspeção e ensaios (PIE) em vigor na fábrica, com o qual é feito o acompanhamento da qualidade do produto, em curso de fabrico e inspeção final, e do qual devem constar os ensaios de série acima referidos, para além de outros tipos de controlo julgados necessários pelo tipo de fabricação em causa.</p> <p>As alterações ao plano de inspeção e ensaios inicialmente entregue, devem ser sempre previamente comunicadas à EDP.</p> <p><b>Nota:</b> Enviar os relatórios de ensaios capeados com uma lista dos mesmos e fazendo a ligação entre os ensaios exigidos nas especificações e os respetivos relatórios</p>

### 8.4 Ensaios no local de implantação

Os ensaios no local de implantação devem ser realizados de acordo com o especificado no documento DMA-C64-403.

## 9 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

### 9.1 Documentação técnica a fornecer nos concursos para aquisição dos quadros MT

Requisito	Descrição
<b>R080– PROC</b>	<p><b>Documentação técnica a fornecer nos concursos para aquisição dos quadros MT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Catálogos, desenhos e outras informações que ajudem a melhor conhecer o produto.</li> <li>• Relatórios de ensaios de tipo dos quadros e seus componentes, de acordo com o especificado na presente secção 9.</li> <li>• Listas de conformidade das características referentes aos quadros e seus componentes, conforme os anexos a este DMA.</li> </ul>

### 9.2 Documentação técnica a fornecer com os quadros MT para cada subestação em particular

Requisito	Descrição
<b>R081– PROC</b>	<p><b>Documentação técnica a fornecer com os quadros MT para cada subestação em particular</b></p> <p>Documentação técnica a ser fornecida até 2 semanas dos ensaios de receção dos quadros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementos SIT em suporte informático;</li> <li>• um dossier com todos os elementos de projeto;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>um dossier com certificados de ensaios individuais.</li></ul> Documentação técnica a fornecer até à entrada em serviço dos quadros: <ul style="list-style-type: none"><li>5 dossiers, sendo um deles em suporte informático.</li></ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 10 LEGISLAÇÃO DE AMBIENTE E SEGURANÇA

Requisito	Descrição
<b>R082– PROC</b>	<b>Legislação de segurança e ambiental</b> Os equipamentos/produtos, e respetivos constituintes, devem estar conforme as normas técnicas europeias aplicáveis e cumprir toda a legislação aplicável em vigor, designadamente as Diretivas Reach, RoHs, WEE, Construction Products Regulations (CPR) e diretiva 2009/125/EU.
<b>R083– CONS</b>	<b>Legislação de segurança e ambiente – Equipamentos elétricos e eletrónicos</b> O fabricante/fornecedor deve garantir a conformidade das: <ul style="list-style-type: none"><li>Disposições legais relativas a equipamentos elétricos e eletrónicos de acordo com o disposto no decreto-Lei n.º 67/2014, de 7 de maio, que transpõe para o direito nacional a Diretiva n.º 2012/19/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, bem como demais legislação aplicável.</li></ul>

### ANEXO A – LISTA DE CONFORMIDADE

Conforme documento “Anexo A – DMA-C64-400.xlsx”.