INSTALAÇÕES AT/MT

Posto de Transformação ultracompactos de manobra exterior

Características e ensaios

Elaboração: E&C & Asset Technology, EMC MV/LV N PT, EMC MV/LV S PT EMC High Voltage PT; Smart Grid Operations PT, Network Planning, Project Design

Homologação: conforme despacho do CA de 2025-04-22

Edição: 1

Acesso: **X** **Livre** Restrito Confidencial

Emissão: E-REDES – Distribuição de Eletricidade, S.A.
E&C & Asset Technology
Rua D. Luís I, 12 • 1249-008 Lisboa
E-mail: tec@e-redes.pt

ÍNDICE

0 INTRODUÇÃO ... 3

1 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO ... 3

2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA ... 3

3 SIGLAS E ABREVIATURAS ... 4

4 CARACTERÍSTICAS DOS PT ULTRACOMPACTOS ... 4

4.1 Bases de projeto dos PT ultracompactos ... 4
4.2 Características gerais ... 4
4.3 Equipamento elétrico ... 6
4.3.1 Bloco de Rede em Anel (BRA) ... 6
4.3.2 QGBT ... 6
4.3.3 Transformador de distribuição (MT/BT) ... 6
4.3.4 Quadro de comando, contagem, controlo e comunicações (P4C) ... 6
4.4 Dimensões e disposição do equipamento do PT ultracompacto ... 7
4.5 Materiais ... 8
4.6 Portas ... 8
4.7 Ventilação ... 9
4.8 Graus de Proteção ... 9
4.9 Betão ... 9
4.10 Cobertura ... 10
4.11 Passagem de cabos ... 10
4.12 Classe de envolvente ... 10
4.13 Características elétricas dos PT ultracompactos ... 11
4.14 Cuba de recolha de óleo ... 11
4.15 Proteção dos elementos metálicos dos PT contra a corrosão ... 11
4.16 Resistência mecânica dos PT´s ultracompacto ... 11
4.17 Resistência ao calor ... 11
4.18 Reação e resistência ao fogo ... 11
4.19 Resistência a variações de temperatura e aos raios ultravioletas ... 12
4.20 Sistemas de proteção superficial do betão ... 12
4.21 Resistência à corrosão de ferragens de portas e de grelhas ... 12
4.22 Instalação elétrica do PT ... 12
4.23 Ruído ... 12

5 MARCAÇÃO ... 12

6 MOVIMENTAÇÃO ... 13

7 INSTALAÇÃO EM OBRA ... 13

8 MANUTENÇÃO ... 13

9 LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E AMBIENTE ... 14

10 ENSAIOS ... 15

11 DOCUMENTAÇÃO A APRESENTAR ... 15

ANEXO A ESQUEMAS ORIENTATIVOS DE DISPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS ... 16

ANEXO B LISTAS DE CONFORMIDADES ... 17

0 INTRODUÇÃO

O presente documento surge da necessidade de especificar postos de transformação e seccionamento ultracompactos como alternativa aos PT aéreos para zonas urbanas, onde são privilegiadas áreas de implantação reduzidas, com uma potência máxima não superior a 250 kVA.

1 OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento destina-se a definir as características e os ensaios a que devem obedecer os postos de transformação MT/BT pré-fabricados (prontos a instalar) ultracompactos de superfície e de manobra exterior, a integrar na rede da E-REDES.

Os postos de transformação especificados no presente documento são equipados com equipamentos cuja potência unitária nominal deve ser igual ou inferior a 250 kVA, para o caso de PT ultracompactos.

2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições de outros documentos, referenciadas nos locais apropriados do seu texto, os quais se encontram a seguir listados, com indicação das respetivas datas de edição.

DMA-C13-911	Cabinas pré-fabricadas de betão armado para PT de superfície e manobra exterior
DMA-C52-125	Transformadores trifásicos de média/baixa tensão, imersos em líquido
DMA-C62-809	Quadro geral de baixa tensão R250
DMA-C64-420	Blocos para Redes em Anel (BRA)
DMA-C98-430	Quadros de comando, contagem, controlo e comunicações (P4C) para PT
DMA-E84-007	Fechaduras, canhões, cadeados e chaves
DPO-C11-041	Guia técnico de medição de sistemas de terras em PT e PS
DFT-E84-007	Fechaduras, canhões, cadeados e chaves
DLN-Z40-011	Desenhos Técnicos Normativos
Projeto-tipo de PT	Projeto-tipo de Postos de Transformação em Cabina Baixa dos tipos CBU e CBL (Edição da DGE-DEE).

3 SIGLAS E ABREVIATURAS

Neste capítulo encontram-se discriminadas as siglas e abreviaturas que são referidas no presente documento.

BRA	Blocos de Rede em Anel
BT	Baixa Tensão
MT	Média Tensão
PT	Posto de Transformação
PS	Posto de Seccionamento
P4C	Platine de comando, contagem, controlo e comunicações
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão

4 CARACTERÍSTICAS DOS PT ULTRACOMPACTOS

O equipamento elétrico constituinte dos quadros objeto desta especificação deve ter as seguintes características.

4.1 Bases de projeto dos PT ultracompactos

Requisito	Descrição
R001	**Projeto PT** O projeto dos PT ultracompactos deve seguir, no aplicável, o que se encontra definido na secção 5 do DMA-C13-911.

4.2 Características gerais

A localização do PT ultracompacto será determinada pela E-REDES tendo em conta considerações elétricas, de segurança e manutenção das instalações e de garantia de serviço.

Quanto à localização tem-se em conta que:

- A instalação será efetuada ao nível da rua.
- A localização deve permitir o acesso direto a partir da rua ou da via pública. Quando não exista outra possibilidade, em casos especialmente justificados de instalações particulares a ceder à E-REDES, este acesso poderá ser feito a partir de uma estrada de uso restrito, sendo acessível a todo o momento e em qualquer circunstância, ao pessoal e equipamento designado pela E-REDES, com o direito de passagem correspondente, para o transporte dos elementos que compõem o PT ultracompacto, devendo neste caso o proprietário da instalação particular comprometer-se a garantir o livre acesso quando assim for necessário.
- O nível freático mais elevado deve situar-se a 0,3 metros abaixo do nível mais baixo do piso mais profundo das instalações.
- A envolvente permite espaço suficiente para a colocação e retirada de equipamentos do PT.
- Também deverão existir 2 caixas de visita que permitam o acesso fácil aos cabos de média e baixa tensão, na zona de ligação ao Posto de Transformação. As tampas deverão poder servir como plataforma de manobras, devendo ser assegurada a ligação à terra.

O acesso ao interior das instalações será exclusivamente para o pessoal da E-REDES, ou pessoal expressamente designado e autorizado pela E-REDES. Este acesso deverá estar localizado de forma que, com as portas do PT ultracompacto abertas, fique permanentemente livre a passagem de bombeiros, serviços de emergência, saídas de emergência ou socorro, etc.

As vias de acesso para os materiais devem permitir o transporte por camião dos transformadores e outros componentes do PT ultracompacto até ao local do próprio PT ultracompacto. De modo a permitir uma fácil deslocação e manuseamento dos materiais, as vias de acesso de uso restrito devem ter a correspondente sinalização de proibição de estacionamento.

Deverá ser realizada uma superfície equipotencial em torno da zona de possível contacto com partes metálicas (portas, vedações, etc..). Esta superfície deverá ser ligada à terra de proteção do PT conforme medida mitigadora prevista no DPO-C11-041 e poderá ser estabelecida com recurso a plataformas de manobra (desenho C13-018-2006 do documento DLN-Z40-011) ou em betão armado, em malha-sol, com as dimensões de 1,0 m de largura e 0,1 m de espessura.

Figura 1:PT com superfície equipotencial com 1 metro de largura (medido a partir das paredes do PT)

Nota: Na eventualidade de existirem caixas de visita, estas devem estar encostadas ao PT por forma a facilitar o manuseamento e acesso aos cabos, quando removida a sua cobertura. A tampa deverá servir como plataforma de manobras, assegurando uma ligação á terra.

Requisito	Descrição
R002	**Aplicabilidade** Os PT ultracompactos de manobra exterior previstos neste documento são uma alternativa aos PT aéreos em uso (Pmáx ≤ 250 kVA) para os três níveis de tensão, alimentados por cabo subterrâneo.
R003	**Envolvente** Os PT ultracompactos devem ser discretos tanto na sua forma como na cor, de modo a se enquadrarem no meio circundante. As cores das fachadas, portas, grelhas de ventilação e cobertura, devem estar de acordo com o DMA-C13-911. A utilização de alguma cor que não conste no DMA-C13-911, deverá ser aprovada pela E-REDES.
R004	**Equipamentos** Os PT ultracompactos podem ser fornecidos com equipamentos, não montados no local, com furações e passagens de cabos necessários para aplicação dos equipamentos normalizados previstos, bem como a eletrificação para iluminação e tomadas de energia e rede de terras.
R005	**Localização** A localização do PT ultracompacto será determinada pela E-REDES tendo em conta considerações elétricas, de segurança e manutenção das instalações e de garantia de serviço.
R006	**Pavimento** Os pavimentos das zonas de deslocação do transformador para a sua localização definitiva devem suportar uma carga de rolamento de 3.500 kg/m^2.
R007	**Tensão estipulada MT** Os PT ultracompactos deverão apresentar uma tensão estipulada de 15 kV ou 30 kV do lado da média tensão.
R008	**Tensão estipulada BT** Os PT ultracompactos deverão apresentar uma tensão estipulada de 400 V do lado da baixa tensão.
R009	**Potência nominal estipulada** Os PT ultracompactos devem possuir uma Pmáx ≤ 250 kVA.
R010	**Superfície equipotencial** O PT ultracompacto deve estar preparado para que a realização de uma superfície equipotencial em seu torno não altere o seu desempenho nem a sua vida útil.

Requisito	Descrição
R011	**Barra de fixação** O monobloco deve incluir uma barra de fixação de cabos em toda a largura do QGBT. Tanto a barra como o rasgo para a passagem dos cabos deveram ser colocados de forma que os cabos fiquem alinhados com o tribloco.

4.3 Equipamento elétrico

Os PT ultracompactos devem poder albergar os seguintes equipamentos:

4.3.1 Bloco de Rede em Anel (BRA)

Requisito	Descrição
R012	**Bloco de Rede em Anel** Os PT ultracompactos devem estar ou permitir ser equipados com um BRA de três funções (2 INT/SEC + 1 COMB), com uma tensão estipulada de 15/30 kV, qualificados de acordo com o DMA-C64-420.

4.3.2 QGBT

Requisito	Descrição
R013	**Quadro Geral de Baixa Tensão** Os PT ultracompactos devem estar equipados com um QGBT R250, qualificado de acordo com o DMA-C62-809. Nota: Poderá ser possível aceitar um QGBT não normalizado atualmente, mediante aprovação da E-REDES, desde que seja provado que permita uma maior compactação

4.3.3 Transformador de distribuição (MT/BT)

Requisito	Descrição
R014	**Transformador de Potência** Os PT ultracompactos devem estar equipados com um transformador de 15 ou 30 kV/ 420 V, de potência nominal de até 250 kVA, qualificados de acordo com o DMA-C52-125.
R015	**Ligações do Transformador de Potência** A ligação dos cabos de MT ao transformador de distribuição deve ser realizada com recurso a terminações amovíveis, qualificados de acordo com o DMA-C33-840.

4.3.4 Quadro de comando, contagem, controlo e comunicações (P4C)

Requisito	Descrição
R016	**Quadro P4C** Os PT ultracompactos devem estar equipados ou prever espaço para um quadro P4C no compartimento do QGBT, qualificados de acordo com o DMA-C98-430.

4.4 Dimensões e disposição do equipamento do PT ultracompacto

<table>
<tr><th>Requisito</th><th>Descrição</th></tr>
<tr><td>R017</td><td>
Dimensões máximas cabinas
Os PT ultracompactos devem apresentar uma forma paralelepipédica de planta retangular e com as seguintes dimensões exteriores indicativas.
<table>
<tr><th>Código SAP</th><th>Designação</th><th>Comprimento [mm] A_e</th><th>Largura [mm] B_e</th><th>Altura total [mm] H_t</th><th>Sistema de Telecomando</th></tr>
<tr><td>20227772</td><td>CABINA ULTRACOMP MANOBRA EXT SUPERFICIE</td><td>3500</td><td>2380</td><td>3000</td><td>1</td></tr>
</table>
Nota: Poderão ser aceites outras dimensões desde que seja comprovado que existe uma eficiência do espaço necessário e após acordo com a E-REDES.
</td></tr>
<tr><td>R018</td><td>
Dimensões interiores mínimas dos compartimentos
As dimensões interiores dos compartimentos deverão permitir o acondicionamento dos equipamentos de uso corrente pela E-REDES, de acordo com as seguintes especificações:

QGBT R250: DMA-C62-809.
BRA: DMA-C64-420.
TP: DMA-C52-125.
P4C: DMA-C98-430.

Dimensões mínimas admitidas por compartimento:
<table>
<tr><th></th><th>Comprimento (mm)</th><th>Largura (mm)</th><th>Altura/pé direito (mm)</th></tr>
<tr><td>BRA</td><td>1210</td><td>1595</td><td>2500</td></tr>
<tr><td>TP</td><td>1035</td><td>1400</td><td>1817</td></tr>
<tr><td>QGBT + P4C</td><td>620</td><td>1350</td><td>1910</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>R019</td><td>
Compartimentação dos PT
O PT ultracompacto deve possuir 3 compartimentos e ter as dimensões interiores e aberturas que permitam a colocação do equipamento previsto para um posto de transformação (BRA 2+1, TP, QGBT R250, P4C, etc..) e respetivas saídas.
</td></tr>
<tr><td>R020</td><td>
Disposição dos equipamentos
Os equipamentos elétricos definidos na secção 4.3 do presente documento devem ser dispostos nas cabines ultracompactas por forma a contabilizar um compartimento para baixa tensão e outro para média tensão, sendo que o transformador de potência estará separado dos restantes equipamentos.
Cada compartimento terá um acesso único e exclusivo.
</td></tr>
</table>

Requisito	Descrição
R021	**Distâncias de isolamento – Transformador de Potência e paredes do PT** O transformador de distribuição MT/BT deve ficar afastado das paredes interiores ou divisórias de compartimentação do PT pelo menos 7 cm.
R022	**Distâncias de isolamento – BRA e teto do PT** Entre o BRA e o teto do PT ultracompacto deve ser mantida uma distância mínima de 20 cm.
R023	**Distâncias de isolamento – BRA e painel de compartimentação** Entre a face posterior do BRA e o painel de compartimentação deve ser mantida uma distância mínima de pelo menos 10 cm.
R024	**Distâncias de isolamento – BRA e paredes do PT** Entre qualquer umas das faces do BRA e as paredes do PT deve ser respeitada uma distância mínima de 10 cm. Nota: Poderão ser aceites valores inferiores a 10 cm, desde que com o acordo da E-REDES.
R025	**Distâncias de isolamento – Funcionamento normal** Em funcionamento normal do PT (portas fechadas), a distância entre qualquer elemento da porta e qualquer elemento do QGBT e BRA não dever ser inferior a 20 cm e 10 cm, respetivamente.
R026	**Profundidade de enterramento do PT e cota do piso técnico** A profundidade de enterramento deve ser definida pelo fabricante não podendo ser inferior a 50 cm, de acordo com a secção 6.5 do DMA-C13-911.

4.5 Materiais

Requisito	Descrição
R027	**Materiais** Os materiais que constituem o PT ultracompacto devem satisfazer as condições estabelecidas na secção 6.8 do DMA-C13-911.

4.6 Portas

Requisito	Descrição
R028	**Abertura das Portas** Os PT ultracompactos devem ser equipados com portas com abertura exterior devendo as suas saliências serem reduzidas ao mínimo e, sempre que possível, devem poder ser articuladas até 180º. Devem estar equipadas com dispositivos que impeçam o seu fecho intempestivo.
R029	**Canhão da fechadura** As portas devem estar munidas com chapas para fixação da fechadura de canhão europeu, conforme o DFT-E84-007.
R030	**Trancamento por cadeado** Portas e aros devem ter sistema de anel que em caso de necessidade permita o seu trancamento por cadeado e devem ter uma pega sólida que facilite a manobra da mesma.

Requisito	Descrição
R031	**Características das portas** As portas devem estar de acordo com o descrito no DMA-C13-911, no seu aplicável. Caso a abertura do compartimento tenha mais de 1 metro as portas devem ser de dupla folha.
R032	**Dimensões das portas do compartimento do QGBT** As portas do compartimento do QGBT devem ter dimensões de tal ordem que permitam a remoção do QGBT pelas mesmas.
R033	**Rede interior das portas** A rede no interior das portas deverá ser removível por forma a permitir a limpeza de quaisquer depósitos que lá se acumulem.

4.7 Ventilação

Requisito	Descrição
R034	**Ventilação** A ventilação do PT ultracompacto deve seguir o indicado na secção 6.10 do DMA-C13-911.

4.8 Graus de Proteção

Requisito	Descrição
R035	**Graus de proteção IP e IK** Os graus de proteção assegurados pela cabine do PT (vista como envolvente do PT) não devem ser inferiores a IP 23 e a IK 10, segundo as normas IEC 60529 e IEC 62262, respetivamente. As portas exteriores, quando fechadas, não devem possuir um grau de proteção inferior a IP 23 enquanto para as grelhas de ventilação não deve ser inferior a IP 33.

4.9 Betão

Requisito	Descrição
R036	**Betão** As características do betão a utilizar no PT ultracompacto deve seguir o indicado na secção 6.12 do DMA-C13-911.

4.10 Cobertura

Requisito	Descrição
R037	**Elevação da cobertura** Caso algum dos equipamentos do PT tenha de ser retirado pela cobertura o monobloco deve permitir a sua retirada como peça única, devendo ter no mínimo 4 pontos de fixação que permitam a sua elevação através da grua. Deve-se garantir a integridade e acesso dos pontos de fixação durante o período de vida útil da instalação. No caso de utilização de peças de metal estas devem estar protegidas contra a corrosão Os pontos de fixação devem permitir a retirada por cintas ou outro método que não danifique a cobertura, no caso de ser necessário o uso de ferramentas/peças especiais estas devem ser fornecidas juntamente com o monobloco.
R038	**Características da cobertura** A cobertura do PT ultracompacto deve ser constituída por uma peça única e apresentar as características de acordo com a secção 6.14 do DMA-C13-911. Nota: No local de instalação do PT deverá ser assegurado espaço junto da instalação para poder colocar a cobertura quando esta for retirada.

4.11 Passagem de cabos

Requisito	Descrição
R039	**Características da passagem de cabos** A passagem de cabos do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 6.16 do DMA-C13-911.
R040	**Entrada de cabos – Grupo gerador** O PT deverá incorporar na sua construção uma entrada de cabos para a ligação de grupos gerador, assegurando o fecho de todas as portas exteriores com os respetivos cabos instalados e quando removidos a entrada deverá ficar devidamente fechada. A abertura e fecho desta entrada deverá ocorrer pelo interior do PT e facilitar a ligação ao QGBT.
R041	**Negativos – Passagem de cabos** O número de negativos para a passagem de cabos definitivos deve ser igual ou superior ao número de circuitos existentes no PT, incluindo a iluminação pública, caso exista.
R042	**Passagem de cabos entre celas** A passagem de cabos entre as celas deve ser de tal ordem que permita a substituição dos cabos com os equipamentos introduzidos nos respetivos compartimentos das cabines ultracompactas.

4.12 Classe de envolvente

Requisito	Descrição
R043	**Classe envolvente** A classe de envolvente do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 6.17 do DMA-C13-911.

4.13 Características elétricas dos PT ultracompactos

Requisito	Descrição
R044	**Características elétricas dos PT** As características elétricas dos PT ultracompactos, devem ser apresentadas de acordo com a secção 6.18 do DMA-C13-911.

4.14 Cuba de recolha de óleo

Requisito	Descrição
R045	**Cuba de recolha de óleo** A cuba de recolha de óleo do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 6.19 do DMA-C13-911.

4.15 Proteção dos elementos metálicos dos PT contra a corrosão

Requisito	Descrição
R046	**Proteção dos elementos metálicos dos PT contra a corrosão** A proteção dos elementos metálicos dos PT contra a corrosão deve apresentar as características de acordo com a secção 6.20 do DMA-C13-911.

4.16 Resistência mecânica dos PT ultracompactos

Requisito	Descrição
R047	**Resistência mecânica dos PT ultracompactos** A resistência mecânica dos PT ultracompactos deve apresentar as características de acordo com a secção 6.21 do DMA-C13-911.

4.17 Resistência ao calor

Requisito	Descrição
R048	**Resistência ao calor** A resistência ao calor do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 6.22 do DMA-C13-911.

4.18 Reação e resistência ao fogo

Requisito	Descrição
R049	**Reação e resistência ao fogo** A reação e resistência ao fogo do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 6.23 do DMA-C13-911.

4.19 Resistência a variações de temperatura e aos raios ultravioletas

Requisito	Descrição
R050	**Resistência a variações de temperatura e aos raios ultravioletas** A resistência a variações de temperatura e aos raios ultravioletas do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 6.24 do DMA-C13-911.

4.20 Sistemas de proteção superficial do betão

Requisito	Descrição
R051	**Sistemas de proteção superficial do betão** O sistema de proteção superficial do betão do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 6.25 do DMA-C13-911.

4.21 Resistência à corrosão de ferragens de portas e de grelhas

Requisito	Descrição
R052	**A resistência à corrosão de ferragens de portas e de grelhas** A resistência à corrosão de ferragens de portas e de grelhas do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 6.26 do DMA-C13-911.

4.22 Instalação elétrica do PT

Requisito	Descrição
R053	**A instalação elétrica do PT** A instalação elétrica do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 6.27 do DMA-C13-911. Deve ser garantida a iluminação adequada dos compartimentos do PT com recurso a luminárias LED com armaduras estanques (IP igual ou superior a 65). Os compartimentos do QGBT e do BRA devem ter uma tomada.

4.23 Ruído

Requisito	Descrição
R054	**Ruído** O ruído do PT ultracompacto deve estar contido nos valores de acordo com a secção 6.28 do DMA-C13-911.

5 MARCAÇÃO

Requisito	Descrição
R055	**Marcação** A marcação do PT ultracompacto deve apresentar as características de acordo com a secção 7 do DMA-C13-911.

Requisito	Descrição
R056	**Informação de intrusão** Cada porta de acesso ao PT deve conter acima da mesma um rótulo a indicar que o local dispõe de um sistema de deteção de intrusão.

6 MOVIMENTAÇÃO

Requisito	Descrição
R057	**Movimentação em Fábrica** A movimentação em fábrica dos PT ultracompactos deve obedecer, no aplicável, à secção 8 do DMA-C13-911.
R058	**Transporte e movimentação em obra** O transporte e movimentação em obra dos PT ultracompactos deve obedecer, no aplicável, à secção 9 do DMA-C13-911.

7 INSTALAÇÃO EM OBRA

Requisito	Descrição
R059	**Instalação em obra** A instalação em obra dos PT ultracompactos objeto do presente documento deve ser realizada tendo em consideração as recomendações presentes na secção 10 do DMA-C13-911, no aplicável, e das instruções do respetivo fabricante.

8 MANUTENÇÃO

Requisito	Descrição
R060	**Documentos com periodicidade e manutenção** O fabricante dos PT ultracompactos deve apresentar um documento com a periodicidade e procedimentos de manutenção adequados tendo em consideração o estipulado na secção 11 do DMA-C13-911.
R061	**Manutenção do QGBT** Para efeitos de manutenção o QGBT deverá ser removido pela porta do respetivo compartimento.
R062	**Remoção do BRA e do TP** O BRA e transformador de potência, podem ser removidos em conjunto ou em separado, ficando a critério do fornecedor aquando da construção do PT como será feita a remoção dos equipamentos.
R063	**Retirada e substituição do BRA** A retirada e substituição do BRA deverá ser realizada de forma simples, sem recurso a ferramentas especializadas ou peças auxiliares não presentes na cabine.

9 LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E AMBIENTE

Requisito	Descrição
R064	**Legislação de segurança e ambiente** Os 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 e diretiva 2009/125/EU, bem como a Portaria n.º 1421/2004 (transcrição da Diretiva 1999/519/CE) e a Lei n.º 64/2017 (transcrição da Diretiva 2013/35/EU), sobre campos eletromagnéticos.
R065	**Utilização de substâncias perigosas** Os produtos deverão cumprir com todas as disposições relativas à utilização e restrições de determinadas substâncias perigosas, nomeadamente, as exigências previstas no Regulamento CE n.º 1907/2006, de 18 de dezembro de 2006 (REACH), tal como assegurar a Ficha de Dados de Segurança (FDS) junto do equipamento.
R066	**Marcação CE** O fornecedor deve apresentar Declaração CE de conformidade.
R067	**Circularidade e pegada de carbono** O fornecedor deverá apresentar uma declaração com a caraterização dos critérios de circularidade incorporados durante a extração e/ou fabrico e/ou transporte do produto que aumentem o potencial de utilização dos seus materiais, tais como: • potencial de recuperação do produto/materiais, • origem dos materiais: percentagem de incorporação de matérias/componentes reciclados ou reutilizados e matérias virgens, • percentagem de incorporação de materiais críticos que constam na lista de matérias-primas essenciais para a UE, publicada em 2020, • composição elementar do produto (bill of material), • quantidade de carbono emitido. O fornecedor deverá referir a disponibilidade de serviços de logística inversa aplicados ao produto e/ou embalagem. A declaração a apresentar deverá fazer referência a eventuais requisitos de verificação definidos em standards ou certificações no âmbito da ISO/TC 207/SC5 - Avaliação do Ciclo de Vida, ISO/TC 323 – Economia Circular, ISO 8887-1:2017 - Documentação Técnica do Produto, Declaração Ambiental do Produto, Certificação Cradle to Cradle ou outros.
R068	**Tratamento em final de vida** Informação suficiente para que todos os componentes dos equipamentos possam ser desfeitos ou reciclados de acordo com a legislação internacional e nacional em vigor. Os equipamentos e/ou materiais a fornecer devem minimizar o uso de materiais não recicláveis de forma a reduzir desperdícios durante as fases de transporte e instalação.
R069	**Sinalização de segurança – Sinais de aviso de perigo** Na face exterior de cada uma das portas exteriores das cabines deve ser instalada uma placa triangular, com um sinal de aviso de perigo, com as seguintes características indicadas na secção 6.29.1 do DMA-C13-911.
R070	**Sinalização de segurança – Placa de identificação do PT** Na face exterior da porta da cabine de acesso à sala de manobra do PT deve ser instalada uma placa de identificação do PT, de formato retangular, com as características indicadas na secção 6.29.2 do DMA-C13-911.

Requisito	Descrição
R071	**Sinalização de segurança – Acessórios** No interior das cabines devem ser colocados os acessórios de acordo com a secção 6.29.3 do DMA-C13-911.
R072	**Etiquetagem JUMP** Os PT ultracompactos deverão 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). Nos materiais geridos por número de série, o código de barras deve estar impresso no equipamento e deve ser garantida a durabilidade do mesmo durante toda a sua vida útil. Os dados tipificados para a caracterização do ativo, e que devem ser integrados nos QR code e código de barras, são os seguintes: — Código JUMP; — Fabricante; — Modelo; — Ano e mês de fabrico; — Número de série.

10 ENSAIOS

Os ensaios a realizar são ensaios de tipo e de série. Quaisquer outros ensaios serão objeto de acordo entre a E-REDES e o fornecedor.

Os ensaios devem ser feitos com os equipamentos na sua posição normal de serviço, se outra disposição não for indicada para cada um dos ensaios.

Os ensaios devem ser realizados em laboratório acreditado para o efeito a uma temperatura ambiente compreendida entre 15ºC e 30ºC, se outra temperatura não for especificada para cada um dos ensaios.

Os ensaios tipo a realizar devem ser efetuados de acordo com o estipulado na secção 13 do DMA-C13-911/N.

11 DOCUMENTAÇÃO A APRESENTAR

Requisito	Descrição
R073	**Informação adicional** A E-REDES poderá solicitar o fornecimento e informação adicional durante a análise técnica, evidências das características e valores declarados ou outras evidências (e.g. Formulas, curvas, ensaios, apresentação de estudos).
R074	**Listas de conformidade** Deverão ser enviadas as listas de conformidade das características referentes aos PT ultracompactos e seus componentes, devidamente preenchidas, datadas e assinadas, de acordo com o anexo B do presente documento.

ANEXO A
ESQUEMAS ORIENTATIVOS DE DISPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS

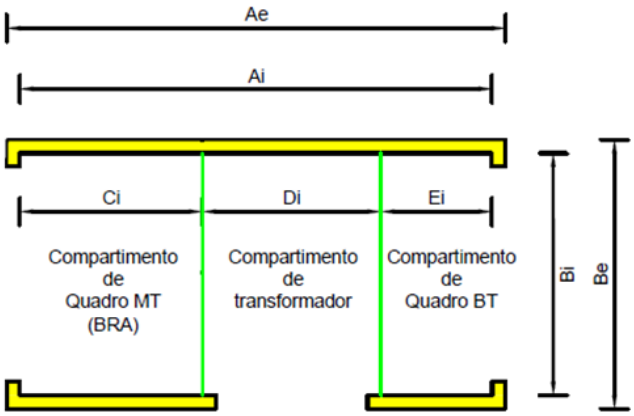

Figura A- 1:Esquema 1 da cabine compacta para PT com 3 celas

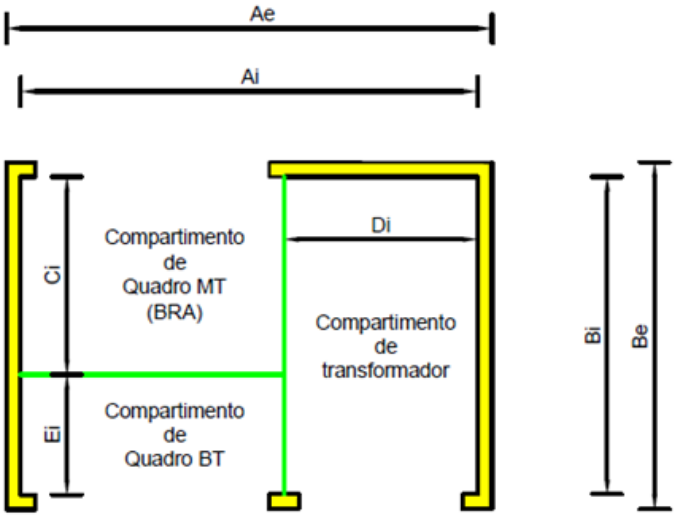

Figura A- 2: Esquema 2 da cabine compacta para PT com 3 celas

ANEXO B
LISTAS DE CONFORMIDADES

Fabricante/fornecedor: _____

PT ultracompactos						
Características		**DMA-C13-915**	**Fabricante** [1)]	**C/NC** [2)]	**Documento comprovativo/NA ou ND** [3)]	**Observações** [4)]
1	Envolvente	De acordo c/ 4.2 (**R003**)				
2	Equipamentos	De acordo c/ 4.2 (**R004)**				
3	Localização	De acordo c/ 4.2 (**R005**Error! Reference source not found.)				
4	Acessos	De acordo c/ 4.2 (**R006)**				
5	Tensão estipulada MT	De acordo c/ 4.2 (**R007**)				
6	Tensão estipulada BT	De acordo c/ 4.2 (**R008**)				
7	Potência nominal estipulada	De acordo c/ 4.2 (**R009**)				
8	Superfície equipotencial	De acordo c/ 4.2 (**R010**)				
9	Barra de fixação	De acordo c/ 4.2 (**R011**)				
10	Constituição dos Postos de Transformação: • BRA; • QGBT; • Transformador MT/BT; • Quadros de comando, contagem, controlo e comunicações;	De acordo c/ 4.3 (**R012** a **R016)**				
11	Dimensões máximas das cabines (mm): • Comprimento: 3500; • Largura:2380; • Altura: 3000.	De acordo c/ 4.4 (**R017**)				

<table>
<tr><th colspan="8">PT ultracompactos</th></tr>
<tr><th colspan="2">Características</th><th>DMA-C13-915</th><th>Fabricante 1)</th><th>C/NC 2)</th><th>Documento comprovativo/NA ou ND 3)</th><th>Observações 4)</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td>Dimensões interiores mínimas dos compartimentos (mm):
<table>
<tr><td></td><td>Comprimento</td><td>Largura</td><td>Altura</td></tr>
<tr><td>BRA</td><td>1210</td><td>1595</td><td>2500</td></tr>
<tr><td>TP</td><td>1035</td><td>1400</td><td>1817</td></tr>
<tr><td>QGBT + P4C</td><td>620</td><td>1350</td><td>1910</td></tr>
</table>
A metodologia espanhola incorpora a montagem num só equipamento, do BRA com o armário de comando e contagem, daí existirem 2 valores de altura sendo o da metodologia espanhol o de 2500 mm.</td><td>De acordo c/ 4.4 (R018)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td>Compartimentação dos PT</td><td>De acordo c/ 4.4 (R019)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td>Disposição dos equipamentos</td><td>De acordo c/ 4.2 4.4 (R020)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>Distâncias mínimas de isolamento:
<table>
<tr><td>Equipamento</td><td>Estrutura</td><td>Distância [mm]</td></tr>
<tr><td>Transformador MT/BT</td><td>Paredes interiores /Divisórias do PT</td><td>70</td></tr>
<tr><td>BRA</td><td>Teto do PT</td><td>200</td></tr>
<tr><td>Qualquer face do BRA</td><td>Painel de compartimentação/ parede do PT</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Qualquer elemento do QGBT</td><td>(Com PT em funcionamento normal) Qualquer elemento da porta</td><td>200</td></tr>
<tr><td>Qualquer elemento do BRA</td><td>(Com PT em funcionamento normal) Qualquer elemento da porta</td><td>100</td></tr>
</table></td><td>De acordo c/ 4.4 (R021 a R025)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td>Profundidade de enterramento do PT e cota de piso técnico 5000 mm</td><td>De acordo c/ 4.4 (R026)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

PT ultracompactos						
Características		**DMA-C13-915**	**Fabricante** [1)]	**C/NC**[2)]	**Documento comprovativo/NA ou ND**[3)]	**Observações**[4)]
17	Materiais que constituem o PT	De acordo c/ 4.5 (**R027**)				
18	Portas	De acordo c/ 4.6 (**R028** a **R033**)				
19	Ventilação	De acordo c/ 4.7 (**R034**)				
20	Graus de Proteção • Do PT: IP: 23D (mínimo); IK: 10; • Portas exteriores (quando fechadas): IP: 23D (mínimo); • Grelhas de ventilação: IP: 33D (mínimo).	De acordo c/ 4.8 (**R035**)				
21	Características do betão	De acordo c/ 4.9 (**R036**)				
22	Características da cobertura	De acordo c/ 4.10 (**R037** a **R038**)				
23	Características da passagem de cabos	De acordo c/ 4.11 (**R039** a **R042**)				
24	Classe envolvente	De acordo c/ 4.12 (**R043**)				
25	Características elétricas do PT ultracompacto	De acordo c/ 4.13 (**R044**)				

PT ultracompactos						
Características		**DMA-C13-915**	**Fabricante** [1)]	**C/NC**[2)]	**Documento comprovativo/NA ou ND**[3)]	**Observações**[4)]
26	Características da cuba de recolha de óleo	De acordo c/ 4.14 (**R045**)				
27	Proteção dos elementos metálicos dos PT contra a corrosão	De acordo c/ 4.15 (**R046**)				
28	Resistência mecânica dos PT ultracompactos	De acordo c/ 4.16 (**R047**)				
29	Resistência ao calor	De acordo c/ 4.17 (**R048**)				
30	Reação e resistência ao fogo	De acordo c/ 4.18 (**R049**)				
31	Resistência a variações de temperatura e aos raios ultravioleta	De acordo c/ 4.19 (**R050**)				
32	Sistemas de proteção superficial do betão	De acordo c/ 4.20 (**R051**)				
33	Resistência à corrosão de ferragens de portas e de grelhas	De acordo c/ 4.21 (**R052**)				
34	Instalação elétrica do PT	De acordo c/ 4.22 (**R053**)				
35	Valores admissíveis de ruído	De acordo c/ 4.23 (**R054**)				
36	Marcações no PT	De acordo c/5 (**R055** a **R056**)				
37	Movimentações em fábrica	De acordo c/6 (**R057**)				
38	Transporte e movimentação em obra	De acordo c/6 (**R058**)				

PT ultracompactos						
Características		**DMA-C13-915**	**Fabricante** [1)]	**C/NC** [2)]	**Documento comprovativo/NA ou ND** [3)]	**Observações** [4)]
39	Instalação em obra	De acordo c/7 (**R059**)				
40	Manutenção do PT	De acordo c/8 (**R060** a **R063)**				
41	Legislação de segurança e ambiente	De acordo c/ 9 (**R064**)				
42	Utilização de substâncias perigosas	De acordo c/ 9 (**R065**)				
43	Marcação CE	De acordo c/9 (**R066**)				
44	Circularidade e pegada de carbono	De acordo c/ 9 (**R067**)				
45	Tratamento em final de vida	De acordo c/ 9 (**R068**)				
46	Sinalização de segurança – Sinais de aviso de perigo	De acordo c/ 9 (**R069**)				
47	Sinalização de segurança – Placa de identificação do PT	De acordo c/ 9 (**R070**)				
48	Sinalização de segurança – Acessórios	De acordo c/ 9 (**R071**)				
49	Etiquetas JUMP	De acordo c/ 9 (**R072**)				
50	**Ensaios de tipo** (Conforme previsto no DMA-C13-911: Enviar o processo com relatórios de todos os ensaios de tipo de acordo com especificado, acompanhados de listagem dos mesmos e das respetivas referências)	De acordo com 10				
	Verificações prévias (análise do “processo de identificação do produto”)	De acordo c/ **E001**				
	Ensaios de qualificação do betão	De acordo c/ **E002**				

PT ultracompactos						
Características		**DMA-C13-915**	**Fabricante** [1)]	**C/NC**[2)]	**Documento comprovativo/NA ou ND**[3)]	**Observações**[4)]
	Ensaios dimensionais e de aspeto das superfícies sobre elementos	De acordo c/ **E003**				
	Ensaios sobre portas	De acordo c/ **E004**				
	Ensaio de impacto mecânico	De acordo c/ **E005**				
	Ensaio de verificação do grau de proteção IP	De acordo c/ **E006**				
	Ensaio de verificação do nível de ruído	De acordo c/ **E007**				
	Ensaio de verificação da classe envolvente	De acordo c/ **E008**				
	Ensaio de verificação da impermeabilidade	De acordo c/ **E009**				
	Ensaios de verificação da resistência mecânica	De acordo c/ **E010**				
	Ensaios de verificação de características elétricas	De acordo c/ **E011**				
	Ensaios dos revestimentos metálicos	De acordo c/ **E012**				
	Ensaios de verificação da resistência à corrosão de ferragens de portas	De acordo c/ **E013**				

PT ultracompactos						
Características		**DMA-C13-915**	**Fabricante** [1)]	**C/NC**[2)]	**Documento comprovativo/NA ou ND**[3)]	**Observações**[4)]
	Ensaio de verificação da resistência a variações de temperatura e raios ultravioletas	De acordo c/ **E014**				
51	Fornecimento de informação adicional por parte da E-REDES	De acordo c/11 (**R073**)				
52	Lista de conformidades	De acordo c/11 (**R074**)				

[1)] Indicar valor do fabricante ou ✓, consoante os casos. Valores numéricos deverão ser sempre preenchidos.
[2)] Assinalar com "C" se estiver conforme, ou "NC" se estiver não conforme.
[3)] Indicar referência do documento comprovativo ou "NA" quando não aplicável, ou ainda "ND" quando não disponível.
[4)] Dizer o que se entender necessário para clarificar tudo o que seja indicado. Se necessário utilizar folha separada devidamente referenciada nesta coluna.

Data: ____ / ____ / ____ O fornecedor/fabricante: _____

(Assinatura)