

AUTOMAÇÃO, PROTEÇÃO, COMANDO, CONTROLO E COMUNICAÇÕES

Unidade Remota de Telecontrolo

Características e Ensaaios

Elaboração: DIT

Homologação: conforme despacho do CA de 2024-08-27

Edição: 4. Anula e substitui a anterior edição de FEV 2018

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO.....	4
1	OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO.....	4
2	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	5
2.1	Documentos E-REDES.....	5
2.2	Normas CENELEC	5
2.3	Normas IEC	5
2.4	Normas ISO.....	6
3	TERMOS E DEFINIÇÕES	7
3.1	Unidade Remota de Telecontrolo (URT).....	7
3.2	Invólucro	7
3.3	Equipamento de classe I.....	7
3.4	Equipamento de classe II.....	7
3.5	Ensaio de tipo	7
3.6	Ensaio de série (também designados por ensaios de rotina)	7
3.7	Grau de poluição.....	7
3.8	Altitude.....	7
4	ABREVIATURAS	8
5	CONDIÇÕES NORMAIS DE SERVIÇO	8
5.1	Condições ambientais.....	8
5.2	Condições de compatibilidade eletromagnética.....	9
5.3	Condições de alimentação.....	9
6	CARACTERÍSTICAS DA URT	10
6.1	Generalidades	10
6.2	Armário de Comando.....	10
6.2.1	Ventilação.....	10
6.3	Propriedades dielétricas	11
6.4	Circuito de ligação à terra.....	11
6.5	Sistema de alimentação.....	12
6.6	Dimensões.....	14
6.7	RTU	14
6.7.1	Considerações Gerais	14
6.7.2	Interface com o processo.....	14
6.7.3	Medidas e deteção de defeitos	15
6.7.4	Interfaces de comunicação	17
6.7.5	Eventos e time tagging	17
6.7.6	Engenharia	17
6.7.7	Interface Humano-Máquina	18
6.7.8	Encravamento Local/Distância	18
6.7.9	Base de dados.....	18
6.7.10	Automatismo de comutação de cargas.....	18
6.8	Cibersegurança	18
7	MARCAÇÃO	19
7.1	URT	19
7.2	Outras marcações.....	19
8	ENSAIOS.....	20
8.1	Generalidades	20
8.2	Execução dos ensaios.....	20
8.3	Ensaio de tipo	20
8.3.1	Ensaio visual.....	20
8.3.2	Verificação da indelebilidade da marcação.....	21
8.3.3	Ensaio climáticos	21
8.3.4	Ensaio mecânicos.....	22
8.3.5	Verificação dos graus de proteção	22
8.3.6	Ensaio dielétricos.....	22

8.3.7	Ensaio de imunidade.....	23
8.4	Ensaio de série	25
8.4.1	Ensaio de funcionamento.....	25
9	EMBALAGEM	26
10	REQUISITOS INFORMATIVOS	26
	ANEXO A FUNÇÃO DE AUTOMATISMO “COMUTAÇÃO DE CARGAS ENTRE DUAS LINHAS MT”	27
	ANEXO B URT: INFORMAÇÃO TIPO DA BD	28
	ANEXO C INTERFACE COM O EXTERIOR	29
	ANEXO D REQUISITOS DE CIBERSEGURANÇA.....	30
	ANEXO E FICHAS DE CARACTERÍSTICAS.....	34
	ANEXO F QUADROS DE ENSAIOS.....	39
	ANEXO G VALIDAÇÃO EM FASE DE LABORATÓRIO	41
	ANEXO H SENSORES DE CORRENTE	43
	ANEXO I SENSORES DE TENSÃO.....	44

0 INTRODUÇÃO

A presente 4ª edição altera e substitui a anterior edição 3 deste documento, DMA-C98-404 de FEV 2018.

As principais alterações efetuadas na atual edição deste DMA, são:

- Atualização da normalização aplicável;
- Caracterização dos sensores (R0053) de tensão e corrente a fornecer, bem como acessórios necessários à sua integração;
- Atualização do requisito R0063, com a inclusão da indicação da direccional de fase (67)
- Atualização do R0079, permitindo alternativas ao controlo centralizado das celas MT;
- Atualização do requisito R0091, marcação JUMP;
- Atualização do Anexo B, com a inclusão de medidas de tensão;
- Atualização do Anexo C, inclusão da sinalização de fusível fundido para celas COMB.
- Atualização do contexto no anexo G e eliminação do anexo H da edição 3;
- Inclusão dos anexo H e anexo I com a caracterização dos sensores de corrente e tensão;

1 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se a Unidades Remotas de Telecontrolo (URT) para telecomando de aparelhagem de média tensão de redes subterrâneas da E-REDES, nomeadamente, celas modulares ou blocos de rede em anel, as quais são telecomandadas pela URT, podendo esta, em alguns casos, possuir funções de automatismo residentes.

A Unidade Remota de Telecontrolo é constituída pelas seguintes partes principais:

- Armário de Comando URT;
- RTU;
- Alimentador;
- Baterias;
- Transformador de Isolamento, se aplicável.

Constituem, ainda, partes da Unidade Remota de Telecontrolo todos os acessórios e cablagem necessária para interligar os componentes principais e responder aos requisitos deste documento.

As designações dos produtos cobertos pelo presente documento são as seguintes:

Designação E-REDES	Número de Vias	Detetor de Defeitos (nº)
URT 2 Vias	2	Sim (2)
URT 3 Vias	3	Sim (3)
URT 4 Vias	4	Sim (4)
URT 6 Vias	6	Sim (6)
URT 8 Vias	8	Sim (8)

2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

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

Quaisquer das referidas edições só serão aplicáveis, no âmbito do presente documento, se forem objeto de inclusão específica, por modificação ou aditamento ao mesmo.

2.1 Documentos E-REDES

Documento	Título
DEF-C98-422	Light Protocol Implementation Document (IEC 60870-5-104)
DMA-C98-405	Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller – DTC) para instalação em Postos de Transformação MT/BT
DMA-C64-410	Quadros metálicos modulares para postos de transformação MT/BT e postos de corte e seccionamento MT
DMA-C64-420	Blocos para rede em anel (BRA)
D00-C10-001	Condições de serviço e características gerais da rede de distribuição em AT, MT e BT

2.2 Normas CENELEC

Norma	Edição	Título
EN 175301-801	2006	Detail specification – High density rectangular connectors, round removable crimp contacts

2.3 Normas IEC

Norma	Edição	Título
IEC 60529	2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 60068-2-1	2007	Environmental testing procedures – Part 2-1: Tests – Test A: Cold
IEC 60068-2-2	2007	Environmental testing procedures – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat
IEC 60068-2-6	2007	Environmental testing procedures. Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)
IEC 60068-2-27	2008	Environmental testing - Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock
IEC 60068-2-78	2001	Environmental testing – Part 2-78: Tests - Test Cab: Damp heat, steady state
IEC 60870-2-1	1995	Telecontrol equipment and systems – Part 2: Operating conditions – Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility
IEC 60870-2-2	1996	Telecontrol equipment and systems – Part 2: Operating conditions – Section 2: Environmental conditions (climatic, mechanical and other non-electrical influences)
IEC 61439-1	2011	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1
IEC 61000-4-2	2008	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test

IEC 61000-4-3	2020	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
IEC 61000-4-4	2012	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test
IEC 61000-4-5	2014	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test
IEC 61000-4-8	2009	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test
IEC 61000-4-18	2019	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-18: Testing and measurement techniques - Damped oscillatory wave immunity test
IEC 61140	2016	Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment
IEC 61180	2016	High-voltage techniques for low-voltage equipment
IEC 61869-1	2023	Instrument transformers - Part 1: General requirements
IEC 61869-2	2012	Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers
IEC 61869-9	2016	Instrument transformers - Part 9: Digital interface for instrument transformers
IEC 61869-10	2017	Instrument transformers - Part 10: Additional requirements for low-power passive current transformers
IEC 61869-11	2017	Instrument transformers - Part 11: Additional requirements for low power passive voltage transformers
IEC 61984	2008	Connectors – Safety requirements and tests
IEC 62208	2023	Empty enclosures for low-voltage switchgear and controlgear assemblies - General requirements

2.4 Normas ISO

Norma	Edição	Título
ISO 8601	2004 (Ed. 3)	Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis os seguintes termos e definições:

3.1 Unidade Remota de Telecontrolo (URT)

Equipamento para instalação num posto de seccionamento e transformação, posto de seccionamento ou posto de corte da E-REDES, possibilitando a supervisão e comando da instalação e das redes MT adjacentes, no local ou remotamente, bem como a execução de automatismos locais, quando requerido.

3.2 Invólucro

Parte destinada a assegurar a proteção da URT contra certas influências externas e assegurar, sobre todas as suas faces, uma proteção contra os contactos diretos com um grau de proteção mínimo (norma IEC 61439-1, secção 3.4.5).

3.3 Equipamento de classe I

Equipamento, cuja proteção contra o choque elétrico não reside unicamente na isolação principal, dispondo da medida de segurança adicional de conexão das partes condutoras acessíveis a um condutor de proteção ligado à terra, de forma a garantir que no caso de defeito do isolamento principal, nenhuma parte condutora acessível se torne perigosa (norma IEC 61140).

3.4 Equipamento de classe II

Equipamento, cuja proteção contra o choque elétrico não reside unicamente na isolação principal, dispondo também de medidas de segurança suplementares, tais como, duplo isolamento ou isolamento reforçado. Essas medidas não incluem a utilização de dispositivos para ligação à terra de proteção nem dependem das condições de instalação (norma IEC 61140).

3.5 Ensaios de tipo

Ensaios realizados a fim de demonstrarem características satisfatórias tendo em conta as aplicações previstas. São ensaios de natureza tal que, uma vez realizados, não precisam de ser repetidos, a não ser que ocorram mudanças nas matérias-primas, na conceção ou no processo de fabrico, que possam alterar as características da URT.

3.6 Ensaios de série (também designados por ensaios de rotina)

Ensaios previstos para serem efetuados de maneira repetitiva sobre os produtos fabricados em série, quer sob a forma de ensaios individuais, quer sob a forma de ensaios por amostra, com vista a verificar que uma dada fabricação satisfaz critérios definidos.

3.7 Grau de poluição

Reporta-se às condições de ambiente para os quais o conjunto de aparelhagem está previsto (IEC 61439-1 secção 7.1.3).

3.8 Altitude

Reporta-se às condições de ambiente para os quais o conjunto de aparelhagem está previsto (IEC 61439-1 secção 7.1.4).

4 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

DMA	Documento normativo de características e ensaios de materiais e aparelhos da E-REDES
DTC	Distribution Transformer Controller
EN	Norma europeia
IEC	Comissão eletrotécnica internacional
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
IP	Índice (grau) de proteção ¹⁾
ISO	Organização internacional de normalização
NP	Norma portuguesa
RTU	Remote Terminal Unit
PT	Posto de Transformação
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition

5 CONDIÇÕES NORMAIS DE SERVIÇO

As URT objeto da presente especificação deverão ser concebidas para funcionamento nas características ambientais climáticas, mecânicas, de compatibilidade eletromagnética e de alimentação indicadas no seguimento.

5.1 Condições ambientais

No relativo às condições ambientais mecânicas, e de acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se a URT de acordo com o disposto na norma IEC 60870-2-2. O transporte deverá ser realizado de forma cuidada e, caso necessário, o equipamento deverá ser embalado com dispositivos que absorvam o choque.

A comprovação da satisfação das condições ambientais de seguida enumeradas será efetuada através da realização de ensaios específicos tal como definidos no capítulo de ensaios.

1) De acordo com a norma NP EN 60529.

Quadro 1
Condições ambientais

Condição	Características
Temperatura funcionamento máxima	Não excede 55 °C e o seu valor médio medido sobre um período de 24 h não excede 35 °C
Temperatura funcionamento mínima	- 10 °C
Temperatura transporte máxima	Não excede 70 °C – Ct2 (2K4)
Temperatura transporte mínima	- 40 °C – Ct2 (2K4)
Temperatura armazenamento máxima	Não excede 70 °C – classe C3 (1K5)
Temperatura armazenamento mínima	- 40 °C – classe C3 (1K5)
Humidade relativa máxima	95 %
Grau de Poluição	O equipamento deverá operar em ambientes com grau de poluição 3
Altitude	O equipamento deve operar sem constrangimentos até altitudes de 2000 metros
Condições de transporte e tipo de instalação	classe B _m

5.2 Condições de compatibilidade eletromagnética

Aplica-se o disposto na secção 5 da norma IEC 60870-2-1, devendo ser considerado o nível de severidade 3.

5.3 Condições de alimentação

O sistema será preferencialmente alimentado pela rede de distribuição de energia elétrica de baixa tensão da E-REDES, de acordo com o definido em D00-C10-001, cujas características são apresentadas no quadro 2.

quadro 2
Condições de alimentação normais

Condição	Características
Tensão de alimentação	230 VAC, classe AC3
Frequência	50Hz, classe F3
Regime de neutro	Direto à terra

6 CARACTERÍSTICAS DA URT

6.1 Generalidades

Requisito	Descrição
R001	A URT deve ser concebida e construída de forma a não sofrer deformações apreciáveis provocadas pelo seu transporte ou armazenagem.
R002	No âmbito de possíveis intervenções nas URT, a montagem ou desmontagem dos diferentes elementos constituintes deve poder ser realizada sem a utilização de quaisquer ferramentas especiais.
R003	O equipamento no interior do armário deve ser disposto de modo a facilitar a sua manutenção e, ao mesmo tempo, de forma a assegurar o grau necessário de segurança.
R004	Os equipamentos/produtos, e respetivos constituintes, devem estar conforme as normas técnicas europeias aplicáveis, respeitar todos os normativos e padrões de ecodesign e cumprir toda a legislação aplicável em vigor, designadamente as Diretivas Reach, RoHs, WEEE, 2009/125/EC, etc.

6.2 Armário de Comando

Requisito	Descrição
R005	O invólucro do armário de comando destina-se a assegurar a proteção do equipamento instalado no seu interior, bem como a proteção de pessoas contra contactos com peças em tensão.
R006	O invólucro deve garantir o grau de proteção mínimo IP 31.
R007	O invólucro deve ser dotado de porta do mesmo material do invólucro, com mecanismo de fecho sem chave.
R008	O invólucro deve obedecer, no aplicável, ao especificado na norma EN 62208.
R009	O invólucro deve satisfazer os ensaios especificados na secção 8.3.5.1 do presente documento.

6.2.1 Ventilação

Requisito	Descrição
R0010	Nas condições de humidade atmosférica e variação de temperatura previstas, deverá ser garantida ventilação por convecção natural adequada, de forma a prevenir condensações prejudiciais no interior do armário.

6.3 Propriedades dielétricas

Requisito	Descrição		
R0011	As entradas de alimentação da URT devem ser isoladas galvanicamente e capazes de suportar (modo comum):		
	Características	Portas	Requisito
	Tensão à frequência industrial	Alimentação	10 kV, 50 Hz, 1 minuto
	A verificação da capacidade para suportar a tensão de choque e a tensão à frequência industrial devem ser feitas de acordo com os ensaios indicados na secção 8.3.6 do presente documento.		
R0012	As entradas e saídas digitais da URT devem ser isoladas galvanicamente e capazes de suportar (modo comum):		
	Características	Portas	Requisito
	Tensão à frequência industrial	Entradas e Saídas Analógicas e Digitais	2 kV, 50 Hz, 1 minuto
	A verificação da capacidade para suportar a tensão de choque e a tensão à frequência industrial devem ser feitas de acordo com os ensaios indicados na secção 8.3.6 do presente documento.		
R0013	As entradas de alimentação da URT devem ser isoladas galvanicamente e capazes de suportar (modo comum):		
	Características	Portas	Requisito
	Onda de choque	Alimentação	20 kV, 1,2/50µs
	A verificação da capacidade para suportar a tensão de choque e a tensão à frequência industrial devem ser feitas de acordo com os ensaios indicados na secção 8.3.6 do presente documento.		
R0014	As entradas e saídas digitais da URT devem ser isoladas galvanicamente e capazes de suportar (modo comum):		
	Características	Portas	Requisito
	Onda de choque	Entradas e Saídas Analógicas e Digitais	4 kV, 1,2/50µs
	A verificação da capacidade para suportar a tensão de choque e a tensão à frequência industrial devem ser feitas de acordo com os ensaios indicados na secção 8.3.6 do presente documento.		

6.4 Circuito de ligação à terra

Requisito	Descrição
R0015	Todos as massas metálicas da URT devem ser ligadas à terra de proteção.

6.5 Sistema de alimentação

Requisito	Descrição		
R0016	O armário de comando será alimentado a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), nas condições:		
	Requisito	Nível severidade	Norma aplicável
	Alimentação do armário	230Vca Classe AC3 (-20% ;+15%)	IEC 60870-2-1 (Tabela 1 e 2)
R0017	O armário de comando será alimentado a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), nas condições:		
	Requisito	Nível severidade	Norma aplicável
	Frequência da rede	50Hz Classe F3 (-5% ;+5%)	IEC 60870-2-1 (Tabela 3)
R0018	O armário de comando será alimentado a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), nas condições:		
	Requisito	Nível severidade	Norma aplicável
	Alimentação dos órgãos de corte	48Vcc Classe DC1 (-10% ;+10%)	DMA-C64-410 DMA-C64-420
R0019	Deverá existir um disjuntor bipolar na entrada da alimentação do armário de comando, dimensionado tendo em conta as correntes de curto-circuito previstas de 25 kA.		
R0020	O circuito de alimentação auxiliar deverá estar protegido por um disjuntor ou fusível.		
R0021	Deverá ser fornecida uma bateria ou conjunto de baterias, para alimentação de recurso.		
R0022	A bateria ou os módulos individuais deverão ser estanques e sem necessidade de manutenção.		
R0023	A bateria ou os módulos individuais deverão garantir marcação de fábrica, com: <ul style="list-style-type: none"> — Fabricante; — Referência; — Tipo de bateria; — Tensões de carga aplicáveis; — Marcação CE; — Data de fabrico ou lote. 		
R0024	Deverá ser apresentada a fórmula que permita garantir a performance e o período de garantia do sistema de armazenamento, nomeadamente em função de: <ul style="list-style-type: none"> — Ciclos de carga/descarga; — Severidade de carga/descarga; — Energia armazenada/descarregada; — Consumos do sistema; — Outras aplicáveis. 		
R0025	O sistema de alimentação deverá garantir a gestão e aplicação das curvas de corrente/tensão adequadas para o tipo de bateria a fornecer, por forma a garantir a disponibilidade e longevidade desta, tendo em conta a especificidade desta aplicação.		

R0026	O sistema de alimentação, em caso de falha de tensão de entrada deverá desligar-se antes da descarga total da bateria, salvaguardando a energia necessária para que, após o retorno da tensão de entrada, seja garantida a disponibilidade imediata do equipamento após arranque.																								
R0027	A avaria do sistema de alimentação, bem como a falha da tensão de entrada, deverá ser sinalizada remotamente.																								
R0028	A descarga completa das baterias, ou a ausência delas, não deve condicionar o normal funcionamento da unidade, com exceção das funcionalidades associadas à autonomia.																								
R0029	O regresso da alimentação em corrente alternada deverá permitir o arranque do sistema de alimentação que passará a fornecer alimentação à bateria até esta atingir a plena carga.																								
R0030	O sistema de alimentação incluirá um sistema de supervisão e teste das baterias, local e remoto. A degradação da condição das baterias deverá, automaticamente, ativar um alarme, a ser reportado através de uma sinalização interna.																								
R0031	O teste de baterias deverá ser parametrizável em periodicidade.																								
R0032	A realização do teste de baterias não deverá condicionar a alimentação e o funcionamento da unidade, em caso de falha de alimentação AC no decurso do mesmo.																								
R0033	A bateria deverá ter uma capacidade adequada para garantir uma autonomia de funcionamento de cinco horas, a nível do equipamento de comunicações (*) e órgãos de manobra (neste caso, decorrido esse tempo, deverá ainda ser possível efetuar, no mínimo, três manobras consecutivas de abertura e fecho da aparelhagem afeta a cada uma das celas MT telecomandadas). Em qualquer caso, a capacidade da URT não poderá ser inferior a 28 Ah e deve ser conseguida com a combinação de baterias em alinhamento com o postulado na DFT-C98-411 - Baterias para Equipamento de Automação e Telecomando de Rede MT.																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Designação equipamento</th> <th>Nº Manobras Abertura</th> <th>Nº Manobras Fecho</th> <th>Duração (horas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>URT 2 Vias</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>URT 3 Vias</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>URT 4 Vias</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>URT 6 Vias</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>URT 8 Vias</td> <td>24</td> <td>24</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Designação equipamento	Nº Manobras Abertura	Nº Manobras Fecho	Duração (horas)	URT 2 Vias	6	6	5	URT 3 Vias	9	9	5	URT 4 Vias	12	12	5	URT 6 Vias	18	18	5	URT 8 Vias	24	24	5
	Designação equipamento	Nº Manobras Abertura	Nº Manobras Fecho	Duração (horas)																					
	URT 2 Vias	6	6	5																					
	URT 3 Vias	9	9	5																					
	URT 4 Vias	12	12	5																					
	URT 6 Vias	18	18	5																					
URT 8 Vias	24	24	5																						
<i>Nota: O equipamento deverá ter capacidade para efetuar o número de manobras indicadas, tendo em conta o consumo máximo admissível para a motorização especificados no DMA-C64-410 e DMA-C64-420.</i>																									
<i>* O equipamento de Comunicações tem um consumo médio de 6W de acordo com o especificado no DMA-C98-104.</i>																									
R0034	A vida útil da bateria, para as condições nominais de funcionamento da URT, deverá ser, no mínimo, de cinco anos. Deverá existir uma sinalização local da carga e estado da bateria.																								

6.6 Dimensões

Requisito	Descrição												
R0035	A URT fornecida deverá respeitar as dimensões máximas definidas no quadro seguinte. Dimensões máximas do equipamento												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Designação equipamento</th> <th>Dimensões máximas (A*L*P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>URT 2 Vias</td> <td>800*700*400 (mm)</td> </tr> <tr> <td>URT 3 Vias</td> <td>800*700*400 (mm)</td> </tr> <tr> <td>URT 4 Vias</td> <td>1100*700*600 (mm)</td> </tr> <tr> <td>URT 6 Vias</td> <td>1100*700*600 (mm)</td> </tr> <tr> <td>URT 8 Vias</td> <td>1100*850*600 (mm)</td> </tr> </tbody> </table>	Designação equipamento	Dimensões máximas (A*L*P)	URT 2 Vias	800*700*400 (mm)	URT 3 Vias	800*700*400 (mm)	URT 4 Vias	1100*700*600 (mm)	URT 6 Vias	1100*700*600 (mm)	URT 8 Vias	1100*850*600 (mm)
	Designação equipamento	Dimensões máximas (A*L*P)											
	URT 2 Vias	800*700*400 (mm)											
	URT 3 Vias	800*700*400 (mm)											
	URT 4 Vias	1100*700*600 (mm)											
URT 6 Vias	1100*700*600 (mm)												
URT 8 Vias	1100*850*600 (mm)												

6.7 RTU

6.7.1 Considerações Gerais

Requisito	Descrição
R0036	A RTU é responsável pela execução das funções de comando e controlo do processo (aquisição de dados, automação local e comando da aparelhagem MT).
R0037	A RTU deverá ficar instalada no interior do armário.
R0038	A RTU deverá disponibilizar acesso remoto para funções configuração e manutenção.
R0039	A RTU deverá disponibilizar funções de auto-diagnóstico.
R0040	A RTU deverá disponibilizar uma função de watchdog. Esta função deverá permitir o registo e sinalização de falhas em qualquer um dos módulos que compoñham o sistema e deverá ser reportada para SCADA.

6.7.2 Interface com o processo

6.7.2.1 Entradas analógicas para medidas de tensão e corrente

Requisito	Descrição
R0041	Deverão ser asseguradas as entradas analógicas necessárias para medição indireta de tensão nas 3 fases em cada painel MT, de acordo com o definido na secção 6.7.3
R0042	Deverão ser asseguradas as entradas analógicas necessárias para medição indireta de corrente nas 3 fases em cada painel MT, de acordo com o definido na secção 6.7.3

6.7.2.2 Entradas e saídas digitais

Requisito	Descrição
R0043	Por cada painel MT, deverão ser disponibilizadas pelo menos 8 entradas digitais. Estas entradas deverão ser livres de potencial.

R0044	Por cada painel MT deverão ser disponibilizadas pelo menos 2 saídas digitais. Estas saídas deverão ser por relé com contactos livres de potencial e com proteção de troca de polaridades. Cada relé deve ter contacto normalmente aberto e contacto normalmente fechado, tendo capacidade para suportar uma tensão máxima de operação de 250 V _{AC} /V _{CC} e uma corrente em permanência de 5 A.
R0045	Para monitorização da instalação, deverão ser disponibilizadas as seguintes sinalizações adicionais: <ul style="list-style-type: none">— Sinalização “porta aberta no PT”;— Sinalização “disjuntor BT aberto”;— Sinalização “nível água alto” (em instalações subterrâneas).

6.7.2.3 Ligação ao processo físico

6.7.2.3.1 Interface com os painéis MT

Requisito	Descrição
R0046	O armário de comando deverá ser ligado ao exterior (processo físico) através de conectores retangulares ²⁾ (normas EN 175301-801 e IEC 61984), da seguinte forma: <ul style="list-style-type: none">— um conector retangular por cela MT, com código de proteção de encaixe:<ul style="list-style-type: none">— celas com interruptor – seccionador: conector de 10 pinos, 16 A/250 V/4 KV 3 (tensão estipulada ao choque e grau de poluição);— celas com disjuntor: idênticas às anteriores, mas com 16 pinos. Em alternativa, poderão ser utilizadas as entradas digitais de sinais.
R0047	A numeração dos pinos das fichas deverá ser efetuada por cela (reinicializada em cada nova cela), respeitando a normalização constante do anexo C do presente documento.
R0048	Cada agrupamento de sinalizações e comandos, de cada cela MT, será ligado através de um cabo com condutores de 1,5 mm ² aos respetivos pinos das fichas ou bornes do armário de comando.
R0049	Os comuns dos comandos e das sinalizações serão ligados nas próprias celas MT.

6.7.2.3.2 Medidas analógicas das celas MT

Requisito	Descrição
R0050	Cada cabo proveniente dos toros deverá ser ligado ao armário de comando por intermédio de conectores enficháveis ou por bornes de ensaio.
R0051	Em qualquer caso, deverão existir dispositivos curto-circuitadores das malhas de corrente para proteção dos transformadores de corrente a montante. Alternativamente, poderão ser considerados outros mecanismos desde que fique salvaguardada a integridade dos transformadores de corrente.

6.7.3 Medidas e deteção de defeitos

Requisito	Descrição
R0052	O sistema de deteção de defeitos deve ser modular (um por cela MT de entrada/saída) e com a capacidade de ser instalado depois das celas MT se encontrarem em serviço.

²⁾ Por exemplo, do tipo “ficha HARTING”.

R0053	<p>Deverá ser fornecido um conjunto de três sensores de corrente por cada cela MT a telecomandar.</p> <p>Os sensores de corrente devem estar de acordo com os requisitos do Anexo I.</p> <p>Nota: por acordo entre a E-REDES e o fabricante poderá ser aceite transformadores convencionais.</p>
R0054	<p>Os transformadores de corrente destinam-se à indicação de passagem de defeito e monitorização de corrente, com indicação local e remota em SCADA (incluindo medida de corrente de serviço e de defeito), de defeitos na rede MT.</p>
R0055	<p>Deverá ser fornecido um conjunto de três sensores de tensão por cada cela MT a telecomandar.</p> <p>Os sensores de tensão devem estar de acordo com os requisitos do Anexo J.</p>
R0056	<p>A URT deverá ter capacidade de deteção de defeito pela função ANSI 50 – Máxima intensidade.</p>
R0057	<p>A URT deverá ter capacidade de deteção de defeito pela função ANSI 50N – Máxima intensidade homopolar.</p>
R0058	<p>A URT deverá ter capacidade de deteção de defeito pela função ANSI 51 – Máxima intensidade de tempo inverso.</p>
R0059	<p>A URT deverá ter capacidade de deteção de defeito pela função ANSI 51N – Máxima intensidade homopolar de tempo inverso.</p>
R0060	<p>A URT deverá ter capacidade de deteção de defeito pela função ANSI 67 – Máxima Intensidade direccional e ANSI 67N – Máxima Intensidade Homopolar direccional</p>
R0061	<p>Deverão ser cumpridas as características, para a deteção de defeitos Fase-Fase:</p> <ul style="list-style-type: none">— Gama: 0,05 p.u. a 4 p.u.;— Regulação: 0,01 p.u. <p>Nota: estes valores são aplicáveis para uma corrente nominal de 1 A ou 5 A.</p>
R0062	<p>Deverão ser cumpridas as seguintes características, para a deteção de defeitos Fase-Terra (Homopolar):</p> <ul style="list-style-type: none">— Gama: 0,05 p.u. a 1 p.u.;— Regulação: 0,01 p.u. <p>Nota: estes valores são aplicáveis para uma corrente nominal de 1 A ou 5 A.</p>
R0063	<p>A deteção de defeitos deverá possuir a indicação da direccional de fase (67) e ter uma temporização associada, por cela MT, após a qual se considera que existe defeito. Esta temporização deverá ser parametrizável entre 0,05 e 10 s.</p>
R0064	<p>Após desaparecimento do defeito, o reset da sinalização do defeito pode ser efetuado cumulativamente ou individualmente (parametrizável), das seguintes formas:</p> <ul style="list-style-type: none">— Cancelamento por atuação de entrada digital de cancelamento de defeito;— Cancelamento por telecomando;— Cancelamento por reaparecimento de tensão – Se reaparecer tensão (> 70%Un) após a deteção de defeito, este é cancelado;— Cancelamento por temporização – Quando termina uma temporização iniciada no desaparecimento de defeito, este é cancelado.

6.7.4 Interfaces de comunicação

Requisito	Descrição
R0065	Deverá ser disponibilizada uma porta <i>Ethernet</i> (conector RJ45) à qual irá interligar um modem/router (3G/outros) a fornecer pela E-REDES. Através desta interface deverá ser possível comunicar pelo menos com as seguintes entidades: <ul style="list-style-type: none"> — SCADA da E-REDES (via protocolo IEC 60870-5-104 (DEF-C98-422)); — Outro master local (via protocolo IEC 60870-5-104 (DEF-C98-422)), como por exemplo o DTC (DMA-C98-405); — Posto remoto de manutenção.
R0066	Deverá ser disponibilizada uma porta <i>Ethernet</i> (conector RJ45) ou USB para efeitos de engenharia, configuração e diagnóstico.
R0067	A conformidade da RTU com o protocolo IEC 60870-5-104 (perfil E-REDES) deverá ser atestada via certificado a ser emitido por entidade competente.
R0068	Deverão ser disponibilizados 48 Vdc para alimentação do modem/router a fornecer pela E-REDES, com potência igual a 20W.
R0069	Deverá ser disponibilizada no interior do armário (preferencialmente na porta), uma calha DIN para suporte do modem/router com dimensão de 230 x 160 x 100 mm (largura x altura x profundidade).
R0070	Deverão ser disponibilizados dois buçins de reserva, para colocação de antena ou equipamento de comunicação no exterior do armário.

6.7.5 Eventos e time tagging

Requisito	Descrição
R0071	A RTU deverá dispor de um registo de eventos com uma resolução de 10ms.
R0072	A RTU deverá dispor de relógio interno para registo cronológico de eventos, caso a sincronização externa (eg: NTP ou via IEC104) não estiver disponível.
R0073	O desvio máximo do relógio interno não deverá ser superior a 200ms/h, quando não sincronizado.
R0074	A RTU deverá dispor de um buffer para registo de eventos, que deverá ter uma capacidade nunca inferior a 100 eventos. Exemplos de eventos: <ul style="list-style-type: none"> — Alteração de estados ao nível dos painéis MT; — Alarmística associada à plataforma (disparo de disjuntor AC, avarias nos módulos, etc.); — Outros alarmes (Porta aberta, alarmes configurados pelo utilizador).
R0075	O buffer deverá guardar os eventos mais recentes e descartar os mais antigos (<i>First In, first out</i>).
R0076	O fabricante deverá apresentar uma listagem de todos os eventos gerados pela RTU.

6.7.6 Engenharia

Requisito	Descrição
R0077	Deverá ser possível aceder à RTU de forma local e remota (via rede de acesso da E-REDES), para efeitos de reinicialização, configuração, manutenção, diagnóstico e atualização de <i>firmware</i> .

6.7.7 Interface Humano-Máquina

Requisito	Descrição
R0078	Deverá ser disponibilizada uma porta (conforme requisito R0066-ARQ) que permita realizar ações de diagnóstico, configurações, manutenção e atualização de <i>firmware</i> .
R0079	Deverá ser possível manobrar os painéis MT, via URT, através de botoneira, ou via acesso local para manutenção. Nota: Se por motivos de aquisição de sinais, os controlos necessitarem de ser instalados no compartimento de baixa tensão da cela de média tensão (i.e. BRA), a solução URT deve ser fornecida com todos os equipamentos e acessórios necessários à sua interligação com a URT, mediante uso de conectores adequados. Nota: Alternativas devem ser submetidas a aprovação da E-REDES.

6.7.8 Encravamento Local/Distância

Requisito	Descrição
R0080	Deverá ser contemplado um encravamento local/distância de operação mecânica que iniba qualquer comando remoto. O estado deste encravamento deverá ser reportado para SCADA.
R0081	Deverá ser disponibilizado um comutador local/distância, preferencialmente acessível a partir do exterior do armário.

6.7.9 Base de dados

Requisito	Descrição
R0082	A Base de dados (sinalizações, comandos e medidas) é específica da instalação a que a URT se destina e será indicada para cada caso.
R0083	Em termos gerais, aplica-se o disposto no anexo B do presente documento.
R0084	Independentemente do tipo de celas MT a telecomandar, deverá garantir-se, como volume de informação mínima (sinalizações e comandos) para cada cela MT, o indicado no anexo C do presente documento para celas MT com interruptor e seccionador de terra.

6.7.10 Automatismo de comutação de cargas

Requisito	Descrição
R0085	O presente automatismo, que será colocado “em serviço/fora de serviço” por meio de um comutador local/distância existente na URT ou por telecomando, deverá verificar a tensão nas três fases.
R0086	No anexo A do presente documento encontra-se um fluxograma da Função de automatismo “Comutação de cargas entre duas linhas MT”.

6.8 Cibersegurança

Requisito	Descrição
R0087	A URT deverá responder ao disposto no anexo D do presente documento. Nota: Os requisitos definidos como “Mandatory” têm um carácter mandatário, ao invés dos requisitos definidos como “Preferential” que são preferenciais.

R0088	Os requisitos associados à componente de processo serão partilhados em documento próprio.
-------	---

7 MARCAÇÃO

7.1 URT

Requisito	Descrição
R0089	A URT deve ser dotada de uma placa de características colocada em local bem visível no seu interior, com marcação durável, indelével e bem legível, em que conste: <ul style="list-style-type: none">— identificação do fabricante³⁾;— referência do modelo de modo que seja possível a sua identificação com vista a obter toda a informação correspondente, junto do fabricante ou no seu catálogo;— ano e semana de fabrico de acordo com a norma ISO 8601, em representação truncada na forma YYWww (por exemplo: 03W12, para a 12ª semana de 2003);— número de série.
R0090	A fixação desta placa não deve ser feita com parafusos, rebites ou outros dispositivos semelhantes, a fim de que a mesma não possa vir a prejudicar os graus de proteção especificados para a URT.

7.2 Outras marcações

Requisito	Descrição
R0091	Marcação JUMP As características do material devem vir impressas em QR Code, de acordo com o formato definido na plataforma de geração de QR Code da E-REDES. O código de barras deve estar impresso no equipamento e deve ser garantida a durabilidade do mesmo durante toda a sua vida útil.
R0092	Etiquetas Marcação Sinóticos Unidade deve incluir etiquetas de identificação em cada uma das vias a telecomandar.

³⁾ Entende-se por fabricante a entidade que assume a responsabilidade pelo produto acabado.

8 ENSAIOS

8.1 Generalidades

As características das URT devem ser confirmadas através da realização de ensaios, a efetuar em laboratórios acreditados para o efeito.

É da responsabilidade do fabricante a realização dos ensaios necessários à confirmação da sua conformidade com a presente especificação.

8.2 Execução dos ensaios

Salvo indicação contrária, os ensaios devem ser realizados:

- a uma temperatura ambiente compreendida entre 15 °C e 30 °C;
- com os equipamentos na sua posição normal de serviço.

No fim de qualquer ensaio ou pré-condicionamento deve ser feita uma observação visual com o intuito de detetar eventuais anomalias (mossas, riscos, bolhas, fissuras, lascas, marcas de contornamento ou de perfuração, etc.) as quais, em qualquer caso e se nada for especificado em contrário no presente documento ou nas prescrições das normas pelas quais se regem os ensaios, são consideradas não conformidades.

Se o estipulado nas normas de referência (referidas na presente secção) contrariar, no relativo à conformidade ou ao modo de procedimento dos ensaios, o especificado no presente documento, toma-se como válido o disposto neste último. No omissivo, é válido o especificado nas normas de referência.

8.3 Ensaios de tipo

Os ensaios devem ser realizados com a URT montada na sua posição normal de serviço e devidamente equipada.

8.3.1 Ensaio visual

Requisito	Descrição
R0093	As URT selecionadas para os ensaios devem ser previamente sujeitas a uma verificação visual nos seguintes aspetos: <ul style="list-style-type: none">— eventuais defeitos de fabrico;— disposição dos equipamentos;— verificação da marcação.
R0094	Devem ser verificados, em pormenor, os seguintes aspetos: <ul style="list-style-type: none">— dimensões, peso, acessibilidade e qualidade dos revestimentos protetores dos equipamentos;— qualidade e identificação da fiação e dos terminais acessíveis do exterior;— qualidade da montagem dos vários componentes e módulos dos equipamentos, nomeadamente no que respeita às cartas eletrónicas (implantação, soldaduras e conectores);— identificação dos componentes, verificando a sua disposição e concordância com a documentação fornecida, bem como os números de série das cartas eletrónicas;— indicações, legíveis e indeléveis, existentes nas placas sinaléticas dos equipamentos, destacando:<ul style="list-style-type: none">— as funções realizadas;— a identificação do construtor;— o número de identificação dos equipamentos;— o valor nominal da tensão de alimentação dos equipamentos.

8.3.2 Verificação da indelebilidade da marcação

Requisito	Descrição
R0095	Este ensaio destina-se à verificação da indelebilidade da marcação acima referida na secção 7.1.
R0096	O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na secção 8.2 da norma EN 50298.
R0097	As marcações feitas por moldagem, puncionagem, gravação ou processo similar não devem ser submetidas a este ensaio.

8.3.3 Ensaio climáticos

8.3.3.1 Frio

Objetivo: comprovar o bom funcionamento do equipamento a baixas temperaturas.

Requisito	Descrição
R0098	O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-1. O grau de severidade do ensaio é o seguinte: <ul style="list-style-type: none">— ensaio Ad ou Ae;— aceitação: realização, com sucesso, de um conjunto de ensaios funcionais durante e após o período de ensaio;— temperatura: $-10\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;— duração: 16 horas.

8.3.3.2 Calor seco

Objetivo: comprovar o bom funcionamento do equipamento a altas temperaturas.

Requisito	Descrição
R0099	O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-2. O grau de severidade do ensaio é o seguinte: <ul style="list-style-type: none">— ensaio Bd ou Be;— aceitação: realização, com sucesso, de um conjunto de ensaios funcionais durante e após o período de ensaio;— temperatura: $+55\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;— duração: 16 horas.

8.3.3.3 Calor húmido

Objetivo: comprovar o bom funcionamento do equipamento em condições de elevada humidade relativa.

Requisito	Descrição
R0100	O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-78. O grau de severidade do ensaio é o seguinte: <ul style="list-style-type: none">— temperatura: $+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;— duração: 4 dias (96 horas);— humidade: $93 \pm 2\%$.

8.3.4 Ensaios mecânicos

8.3.4.1 Vibração (sinusoidal)

Objetivo: comprovar a capacidade de o equipamento suportar vibrações (sinusoidais) com a severidade especificada.

Requisito	Descrição
R0101	O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-6. O grau de severidade do ensaio (classe B _m da norma IEC 60870-2-2) é o seguinte: <ul style="list-style-type: none">— amplitude da aceleração: 1 g;— gama de frequência: 9 Hz a 200 Hz. (em alternativa poderão ser utilizados os valores de referência da norma IEC 60068-2-6: 10Hz a 200Hz).

8.3.4.2 Choque (Ensaio Opcional)

Objetivo: verificar possíveis fragilidades mecânicas e/ou degradação causadas pelo choque mecânico.

Requisito	Descrição
R0102	O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-27. O grau de severidade do ensaio (classe B _m da norma IEC 60870-2-2) é o seguinte: <ul style="list-style-type: none">— amplitude da aceleração: 10 g;— duração do impulso: 11 ms.

8.3.5 Verificação dos graus de proteção

8.3.5.1 Código IP

Objetivo: comprovar o grau de proteção contra a penetração de objetos sólidos.

Requisito	Descrição
R0103	A verificação do grau de proteção IP deve ser feita de acordo com o especificado na norma IEC 61439 -1. Grau de proteção mínimo: IP 31.

8.3.6 Ensaios dielétricos

Objetivo: os ensaios especificados na presente secção têm o objetivo de determinar se o equipamento possui as características necessárias para se evitar o choque elétrico e para se assegurar um correto funcionamento do mesmo quando a operar em condições transitórias.

8.3.6.1 Ensaio à onda de choque

Requisito	Descrição					
R0104	Aplicam-se as condições definidas na secção 7 da norma IEC 61180.					
	Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio (valor estipulado da tensão de choque):					
	— entradas digitais e analógicas, saídas digitais e entradas de alimentação.					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ponto de aplicação</th> <th>Modo Comum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Entradas e saídas digitais e analógicas</td> <td>4 kV</td> </tr> <tr> <td>Entradas de Alimentação</td> <td>20 kV</td> </tr> </tbody> </table>	Ponto de aplicação	Modo Comum	Entradas e saídas digitais e analógicas	4 kV	Entradas de Alimentação
Ponto de aplicação	Modo Comum					
Entradas e saídas digitais e analógicas	4 kV					
Entradas de Alimentação	20 kV					

8.3.6.2 Ensaio à frequência industrial

Requisito	Descrição					
R0105	Aplicam-se as condições definidas na secção 6 da norma IEC 61180.					
	Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio (valor da tensão de ensaio):					
	— entradas digitais e analógicas, saídas digitais e entradas de alimentação.					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ponto de aplicação</th> <th>Modo Comum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Entradas e saídas digitais e analógicas</td> <td>2 kV</td> </tr> <tr> <td>Entradas de Alimentação</td> <td>10 kV</td> </tr> </tbody> </table>	Ponto de aplicação	Modo Comum	Entradas e saídas digitais e analógicas	2 kV	Entradas de Alimentação
Ponto de aplicação	Modo Comum					
Entradas e saídas digitais e analógicas	2 kV					
Entradas de Alimentação	10 kV					

8.3.7 Ensaios de imunidade

Objetivo: os equipamentos podem estar sujeitos a diversos tipos de perturbações eletromagnéticas. Os presentes ensaios pretendem avaliar a performance do equipamento, quando sujeito aos valores especificados nas secções seguintes.

Os ensaios devem ser realizados de acordo com o especificado na norma IEC 60870-2-1.

8.3.7.1 Ensaios de imunidade a transitórios conduzidos e perturbações de alta frequência

8.3.7.1.1 Transitório elétrico rápido

Requisito	Descrição
R0106	O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-4.
	Aplicam-se as condições definidas na secção 5.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.2.3).
	Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:
	— entradas digitais e analógicas, saídas digitais e entradas de alimentação; — ensaio A.2.3 (transitório elétrico rápido): 2 kV (MC).

8.3.7.1.2 Ondas de choque

Requisito	Descrição
R0107	<p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-5.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 5.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.2.2).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none">— entradas digitais e analógicas, saídas digitais e entradas de alimentação;— ensaio A.2.2 (ondas de choque): 2 kV (MC).

8.3.7.1.3 Ondas oscilatórias amortecidas

Requisito	Descrição
R0108	<p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-18.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 5.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.2.5).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none">— entradas digitais e analógicas, saídas digitais e entradas de alimentação;— ensaio A.2.5 (ondas oscilatórias amortecidas): 2,5 kV (MC).

8.3.7.2 Ensaio de imunidade a descargas eletrostáticas

Requisito	Descrição
R0109	<p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-2.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 5.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.3.1).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none">— invólucro;— ensaio A.3.1 (descargas eletrostáticas): 6 kV (ao contacto).

8.3.7.3 Ensaios de imunidade a campos magnéticos

8.3.7.3.1 Campo magnético à frequência da rede

Requisito	Descrição
R0110	<p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-8.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 5.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.4.1).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none">— invólucro;— ensaio A.4.1 (campo magnético à frequência da rede): 30 A/m em contínuo; 300 A/m durante 1 s.

8.3.7.4 Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos radiados

Requisito	Descrição
R0111	O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-3. Aplicam-se as condições definidas na secção 5.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.5.1). Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio: <ul style="list-style-type: none"> — invólucro; — ensaio A.5.1 (campo eletromagnético radiado): 10 V/m.

8.3.7.5 Critérios de desempenho aceitáveis (ensaios de imunidade)

Função	Critério de performance	Descrição da falha aceitável
Comando e controlo	A	Pequeno atraso na execução do comando
Medição	A	Desvio temporário, auto recuperável
Transmissão de dados	A	Perda temporária
Proteção de informação	0	Não há falha admissível
Processamento	on line	Não há falha admissível
	off line	Paragem e reset
Monitorização	A	Perda temporária
Interface HM	B	Paragem e reset

Descrição dos critérios:

- 0: não há falha admissível;
- A: pequena falha: degradação ou perda de função temporária auto recuperável;
- B: falha crítica: degradação ou perda de função temporária que requer intervenção do operador ou o reset do sistema.

Nota: os dados da tabela apenas se aplicam a fenómenos transitórios, para fenómenos contínuos é sempre aplicado o critério 0 (nenhuma falha é admissível).

8.4 Ensaios de série

Deverá ser preenchido o anexo F em conformidade.

8.4.1 Ensaios de funcionamento

Requisito	Descrição
R0112	Devem ser realizados os seguintes ensaios de funcionamento: <ul style="list-style-type: none"> — ensaio funcional da URT, no que respeita à totalidade do <i>software</i> instalado; — ensaio funcional das comunicações entre a URT e o Centro de Condução.
R0113	A compatibilização das comunicações entre a URT e o Centro de Condução será da responsabilidade do fornecedor da URT.

9 EMBALAGEM

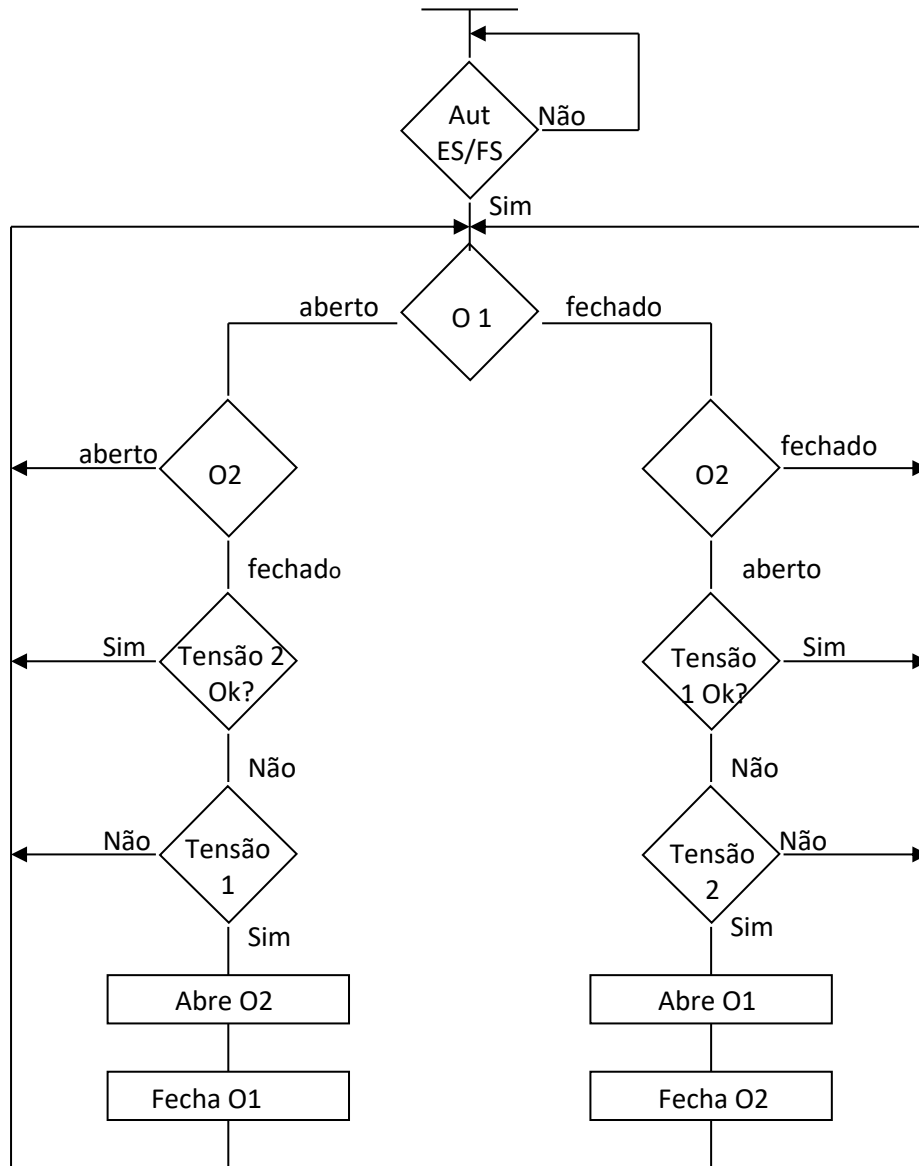
Requisito	Descrição
R0114	<p>A URT deve ser fornecida devidamente embalada e acondicionada. A embalagem deve ser dotada de um rótulo, em que conste o nome do fabricante ou a sua marca comercial, o modelo de URT e a designação "Unidade Remota de Telecontrolo". Toda a cablagem necessária para ligação às celas deve ser igualmente fornecida pelo fabricante da URT.</p> <p><i>Nota: A forma e método de etiquetagem e conceção das etiquetas serão atempadamente disponibilizados pela E-REDES.</i></p>

10 REQUISITOS INFORMATIVOS

Requisito	Descrição
R0115	<p>Devem ser facultadas as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none">— Identificação do Sistema Operativo e respetiva versão;— Identificação do Processador;— Caracterização dos eventos SNMP (Simple Network Management Protocol) e da MIB (Management Information Base);— Informação sobre o consumo da URT.
R0116	<p>Deve ser apresentado o índice de fiabilidade MTTF do equipamento e por componentes críticos. Deve ser apresentada a metodologia preconizada (cálculos/ensaios/processos construtivos, seleção de componentes, etc.) utilizada para determinação do MTTF do sistema e dos respetivos componentes. Além disso, devem ser apresentados os pontos críticos do equipamento, componentes e condições de funcionamento considerados na determinação do MTTF.</p>

**ANEXO A
FUNÇÃO DE AUTOMATISMO “COMUTAÇÃO DE CARGAS ENTRE DUAS LINHAS MT”**

(Normativo)



Legenda:

- O1 – Órgão de manobra painel 1.
- O2 – Órgão de manobra painel 2.
- Tensão 1 – Tensão a jusante do órgão de manobra do painel 1.
- Tensão 2 – Tensão a jusante do órgão de manobra do painel 2.

Nota 1: a função, quando colocada fora de serviço em qualquer posição do seu ciclo de funcionamento, deverá provocar a paragem do automatismo e posicionar-se no início.

Nota 2: opcionalmente, poderão ser contempladas temporizações extra, para adaptação às condições da rede. Os tempos de basculamento devem ser configuráveis.

Nota 3: no caso de telecomando de disjuntores será necessário adquirir sinais específicos, nomeadamente posicionamento de interbarras, falta de CC, atuação de proteção, molas frouxas e falta de SF6.

ANEXO B
URT: INFORMAÇÃO TIPO DA BD

(Informativo)

B1 Saídas digitais (comandos)

- Externos associados à quantidade e tipo de celas a telecomandar, de acordo com a normalização definida na secção 6.7.2 do presente documento.
- Internos associados aos parâmetros de comunicação e à deteção das correntes de defeito.

B2 Entradas analógicas (medidas)

- Medidas de corrente e tensão MT.
- Internas, associadas aos parâmetros de comunicação.

B3 Entradas digitais (sinalizações)

- Externas associadas à quantidade e tipo de celas a telecomandar, de acordo com a normalização definida na secção 6.7.2 do presente documento.
- Externas e internas associadas ao sistema de alimentação, às sinalizações adicionais, ao diagnóstico do sistema, à deteção das correntes de defeito, e outros.

ANEXO C
INTERFACE COM O EXTERIOR

(Normativo)

C1 Sinalizações, comandos e alimentações das celas MT

Pino do conector	Descrição	Observações
1	0 VDC	
2	Comando de FECHAR (CC)	
3	Comando de ABRIR (OC)	
4	Sinalização de ABERTO (O)	
5	Sinalização de FECHADO (C)	
6	+ 48 VDC	
7	Sinalização de seccionador de terra FECHADO (ST)	
8	Sinalização de cela em LOCAL	
9	Sinalização de falha de SF ₆	Só para celas de SF ₆ que disponham desta sinalização
10	Sinalização de presença de tensão nos cabos MT (MV)	Só para celas que disponham desta sinalização
11	Sinalização de MI + MIH	Só para cela com disjuntor
12	Seccionador de isolamento ABERTO (O)	Só para cela com disjuntor + seccionador
13	Seccionador de isolamento FECHADO (C)	Só para cela com disjuntor + seccionador
14	Indicação de fusível fundido	Só para celas que disponham desta sinalização (e.g Saída de transformador/COMB)

ANEXO D
REQUISITOS DE CIBERSEGURANÇA

(Normativo)

Req.	Description	Classification
A1.1	It shall have sufficient reserves in memory and computing power to allow updates to security functions that security experts anticipate are necessary during its lifecycle.	Mandatory
A1.2	It shall support updating all security functions through remote software updates, being E-REDES responsible for providing performing and secure remote access conditions at the secondary substation WAN communications router.	Mandatory
B1.1	It shall use for security functions only cryptographic algorithms for which a description is publicly available, and which have been thoroughly reviewed by independent cryptographers.	Mandatory
B1.2	It shall not use for security functions a choice of cryptographic algorithms, protocols, and parameters if there are vulnerabilities known for them.	Mandatory
B1.3	If for a security function algorithms are available in the "ENISA algorithms, key size and parameters report", NIST 800-57 and NIST SP 800-175B reports, it shall use one of these algorithms.	Mandatory
B1.4	It shall use from the ENISA and NIST reports only those cryptographic algorithms, and parameters considered suitable for legacy or future use.	Mandatory
B1.5	It shall use the algorithms in the ENISA and NIST reports implemented exactly as they are described there without any modifications.	Mandatory
B1.6	It shall support AES and SHA.	Mandatory
B2.1	It shall use a dedicated cryptographic pseudo-random number generator, as defined in FIPS 186-2, FIPS 140-2 (Annex C), AIS 20, or AIS 31, to generate random numbers used for security functions.	Preferential
B3.1	It must support remote updates of all credentials and cryptographic keys.	Mandatory
B3.2	It must support limiting the duration of an idle session, other than IEC 104, to a time length that is configurable by E-REDES.	Mandatory
B3.3	It should support establishing a fresh key for each communication session.	Preferential
B3.4	It should support using different keys for different services and applications.	Preferential
C1.1	It shall protect the confidentiality of communication with the central systems by encrypting it using a protocol allowed by the B1 requirements.	Preferential
C1.2	It shall store passwords together with a salt using a cryptographic hash function allowed by the B1 requirements.	Mandatory
C2.1	It shall verify the integrity of application layer messages received on the WAN (also DTC) and Local Maintenance interfaces using a message authentication algorithm allowed by the B1 requirements.	Mandatory
C2.2	If it detects that a message has been modified or if it cannot verify the integrity of the message, it shall reject or drop the message.	Mandatory
C2.3	It shall allow parties it communicates with on the WAN (also DTC) and Local Maintenance interfaces to verify the integrity of application layer messages it sends by using a message authentication algorithm allowed by the B1 requirements.	Mandatory

Req.	Description	Classification
C2.4	The PST DA Device should verify the cryptographic integrity of messages received from the field devices.	Preferential
C2.5	It shall allow the field devices it communicates with to verify the integrity of application layer messages it sends by using a message authentication algorithm allowed by the B1 requirements.	Preferential
C3.1	It shall verify the integrity of software updates before they are applied.	Preferential
C3.2	It shall reject software updates if it detects the firmware has been modified, or it cannot verify the software's integrity.	Preferential
C4.1	It shall be able to detect replay attacks on the WAN (also DTC) and Local Maintenance interfaces.	Mandatory
C4.2	If it detects that a message is replayed, it must reject or drop the message.	Mandatory
C4.3	It shall be able to detect replay attacks from the field devices.	Preferential
C5.1	It shall be able to determine that the sender of a configuration change or a software update has a certain role.	Mandatory
C5.2	It shall be able to determine that the source of a sinalization or measurement request or control command is a specific host in the SCADA system or PST LAN.	Mandatory
C6.1	It shall support non-repudiation for firmware: when it installs software, it shall be able to prove that the firmware came from the Vendor.	Preferential
C7.1	It shall use secure communication protocols, such as: HTTPS, SSH and SFTP, in replacement of insecure protocols (with known vulnerabilities), such as: HTTP, TELNET and FTP, supporting the same functionality.	Mandatory
C7.2	It shall encapsulate insecure communication protocols (with known vulnerabilities) in others that provide security functions, such as TLS version 1.2 or greater.	Preferential
D1.1	It shall have all unneeded services and applications removed, or disabled if removal is not possible.	Mandatory
D1.2	It shall not use services or applications for security functions if there are vulnerabilities known for them.	Mandatory
D1.3	It shall use only communication protocols that are needed to meet the functional requirements.	Mandatory
D2.1	It shall have any unneeded interfaces and ports removed, or disabled if removal is not possible. In particular, all hardware interfaces that are used for debugging must be completely removed after production.	Mandatory
D2.2	It shall not allow direct remote access to the field devices or process network.	Mandatory
D3.1	It must not contain active default, guest and anonymous accounts.	Mandatory
D3.2	It must not allow remote access to its root accounts.	Mandatory
D3.3	It shall have Vendor-owned accounts removed where feasible.	Mandatory
D3.4	It shall support enforcing a password policy that only allows passwords compliant with the rules: — No spaces allowed	Mandatory

Req.	Description	Classification
	<ul style="list-style-type: none"> — At least 8 characters — At least 3 out of the following 4 complexity rules: <ul style="list-style-type: none"> — At least 1 uppercase character (A-Z) — At least 1 lowercase character (a-z) — At least 1 digit (0-9) — At least 1 special character (@#%&*()_+={}\ :~!<>./) — It should not contain the username. 	
D4.1	It should deploy security-enhancing features of the underlying platform, implementation language and tool chain when this enhances its security.	Preferential
E1.1	It shall verify the validity of all messages it receives.	Mandatory
E1.2	It shall reject or drop messages that are invalid or for which the validity cannot be verified.	Mandatory
E2.1	It shall be fail-secure, i.e., it shall be designed to fail in a manner that limits any security compromise of its own operation and security compromise of other devices.	Mandatory
E2.2	It shall not leak confidential information, such as keys or credentials, on any interface during a failure.	Mandatory
E2.3	It shall protect the integrity of security critical data during failures.	Mandatory
E2.4	It shall not allow access controls to be bypassed remotely during failures.	Mandatory
E2.5	It shall restore availability after software failures as soon as possible.	Mandatory
F1.1	It shall allow to set access privileges for configuration and software update functions per role.	Mandatory
F1.2	It shall only grant access to configuration and software update functions if a user's role has the right privileges.	Mandatory
F1.3	It shall allow new roles to be defined for future applications.	Mandatory
F1.4	It shall allow to assign to each role individual security credentials and keys.	Mandatory
F1.5	It shall allow to set access privileges to sinalization and measurement reading and control functions per host.	Preferential
F1.6	It shall only grant access requests to sinalization or measurement reading and control functions if the host has the right privileges.	Preferential
F1.7	It should support central user authentication and authorization through a centralized server.	Mandatory
F1.8	At least with two local accounts (with write and read privileges) should be configured as a backup in case of central authentication server unavailability.	Mandatory
F2.1	It should authenticate the communication parties on the network interfaces using a challenge-response protocol based on either message authentication codes or public-key certificates.	Preferential
F2.2	It should terminate the connection if the user authentication fails.	Preferential
F2.3	It should authenticate the communication parties on the Local Maintenance interface.	Preferential
F2.4	It should support blocking authentication requests, either temporarily or permanently, from an account after a number of failed login attempts. The number of failed login attempts and the time the account is blocked should be configurable.	Preferential

Req.	Description	Classification
G1.1	It shall log security events in a locally stored log.	Mandatory
G1.2	It shall take measures to prevent that attackers can modify, delete or overwrite the security log to hide their traces.	Mandatory
G1.3	It shall support automatically sending security log events to a central logging server or SIEM or, as an alternative, their retrieval through an equivalent automated process to be implemented in a joint effort by the vendor and the client.	Mandatory
G1.4	It shall support synchronization with a centrally maintained time, using NTP.	Preferential
G1.5	It shall support synchronization with a centrally maintained time, using PTP.	Preferential
G1.6	It should allow remote monitoring of information about the device status such as processor and memory usage.	Mandatory
G1.7	It shall support automatically sending or the retrieval of information about the device status such as processor and memory usage through SNMP or equivalent.	Mandatory
G1.8	It should store for each security event at least the interface, the event type, a time stamp, and the user, role, or process causing the event.	Preferential
G1.9	<p>It shall record at least the following security events:</p> <ul style="list-style-type: none"> — User Activities: <ul style="list-style-type: none"> — Successful logins — Failed login attempts — Updates or changes: <ul style="list-style-type: none"> — Firmware updates or patches — Configuration changes 	Mandatory
G1.10	<p>It should record at least the following security events:</p> <ul style="list-style-type: none"> — User Activities: <ul style="list-style-type: none"> — Changes of security credentials — Unauthorized file access — Possible signs of attacks: <ul style="list-style-type: none"> — Resource exhaustion (DoS) — Messages whose integrity could not be verified — Invalid messages — Attempted replay attacks — Alarms on physical manipulation 	Preferential
H1.1	It shall be possible to remotely perform backups.	Mandatory
H1.2	It shall be possible to perform backups to external storage, available through the network (e.g., an SFTP server).	Mandatory

**ANEXO E
FICHAS DE CARACTERÍSTICAS**

Quadro E.1

Identificação do candidato, fabricante e produto

Candidato	
Responsável pelo preenchimento	
Contacto telefónico	
E-mail	
Fabricante / Nacionalidade do fabricante	
Marca comercial	
Designação	
Referência de Fabrico	

Quadro E.2

Ficha de características

Requisito	Características do produto	Avaliação	Evidências
Generalidades			
R001			
R002			
R003			
R004			
Armário de comando			
R005			
R006			
R007			
R008			
R009			
Ventilação			
R0010			
Propriedades Dielétricas			
R0011			

Requisito	Características do produto	Avaliação	Evidências
R0012			
R0013			
R0014			
Ligação à terra			
R0015			
Sistema de alimentação			
R0016			
R0017			
R0018			
R0019			
R0020			
R0021			
R0022			
R0023			
R0024			
R0025			
R0026			
R0027			
R0028			
R0029			
R0030			
R0031			
R0032			
R0033			
R0034			
Dimensões			

Requisito	Características do produto	Avaliação	Evidências
R0035			
RTU – Considerações Gerais			
R0036			
R0037			
R0038			
R0039			
R0040			
RTU – Interface com o processo – Entradas analógicas para medidas de tensão e corrente			
R0041			
R0042			
RTU – Interface com o processo – Entradas analógicas e saídas digitais			
R0043			
R0044			
R0045			
RTU – Ligação ao processo físico – Interface com os painéis MT			
R0046			
R0047			
R0048			
R0049			
RTU – Ligação ao processo físico – Medidas analógicas das celas MT			
R0050			
R0051			
RTU – Ligação ao processo físico – Medidas e detecção de Defeitos			
R0052			
R0053			
R0054			

Requisito	Características do produto	Avaliação	Evidências
R0055			
R0056			
R0057			
R0058			
R0059			
R0060			
R0061			
R0062			
R0063			
R0064			
RTU – Ligação ao processo físico – Interface de Comunicação			
R0065			
R0066			
R0067			
R0068			
R0069			
R0070			
RTU – Ligação ao processo físico – Eventos e Time tagging			
R0071			
R0072			
R0073			
R0074			
R0075			
R0076			
RTU – Ligação ao processo físico – Engenharia			
R0077			

Requisito	Características do produto	Avaliação	Evidências
RTU – Ligação ao processo físico – Interface Humano-Máquina			
R0078			
R0079			
RTU – Ligação ao processo físico – Encravamento Local/Distância			
R0080			
R0081			
RTU – Ligação ao processo físico – Base de Dados			
R0082			
R0083			
R0084			
RTU – Ligação ao processo físico – Automatismo de comutação de cargas			
R0085			
R0086			
RTU – Ligação ao processo físico – Cibersegurança			
R0087			
R0088			
Marcação - URT			
R0089			
R0090			
Marcação – outras marcações			
R0091			
R0092			
Requisitos informativos			
R00111			
R00112			

**ANEXO F
QUADROS DE ENSAIOS**

**Quadro F.1
Quadro de ensaios tipo**

Referência do produto:			
Ensaio	Resultado	Relatório de Ensaio	Observações
Ensaio Visual			
R0093			
R0094			
Indelebilidade da marcação			
R0095			
R0096			
R0097			
Ensaio Climáticos - Frio			
R0098			
Ensaio Climáticos – Calor seco			
R0099			
Ensaio Climáticos – Calor húmido			
R0100			
Ensaio mecânicos – vibração sinusoidal			
R0101			
Ensaio mecânicos – Choque (ensaio opcional)			
R0102			
Proteção IP			
R0103			
Ensaio Dielétricos – Onda de choque			
R0104			
Ensaio Dielétricos – frequência industrial			

Referência do produto:			
Ensaio	Resultado	Relatório de Ensaio	Observações
R0105			
Ensaio de imunidade – transitório elétrico rápido			
R0106			
Ensaio de imunidade – onda de choque			
R0107			
Ensaio de imunidade – ondas oscilatórias amortecidas			
R0108			
Ensaio de imunidade – imunidade a descargas eletrostáticas			
R0109			
Ensaio de imunidade – campo magnético à frequência da rede			
R0110			
Ensaio de imunidade – campos eletromagnéticos radiados			
R0111			

Quadro F.2
Quadro de ensaios série

Ensaio	Resultado	Relatório de Ensaio	Observações
Ensaio de funcionamento			
R0112			
R0113			

ANEXO G
VALIDAÇÃO EM FASE DE LABORATÓRIO

A E-REDES irá validar o cumprimento dos requisitos listados neste anexo, com o apoio do fornecedor, com o objetivo de garantir a existência de condições para a realização de piloto.

Nota: não obstante, os requisitos não listados neste anexo serão alvo de verificação individual em fases subsequentes.

Requisito	Avaliação	Evidências
R0038		
R0039		
R0040		
R0041		
R0042		
R0043		
R0044		
R0056		
R0057		
R0058		
R0059		
R0060		
R0061		
R0062		
R0063		
R0064		
R0065		
R0066		
R0071		
R0072		
R0073		
R0074		
R0075		

Requisito	Avaliação	Evidências
R0076		
R0077		
R0078		
R0079		
R0080		
R0081		
R0083		
R0084		

ANEXO H
Sensores de Corrente

Secundário	Compatível com a entrada da URT (i.e em A ou mV)
Frequência Estipulada	50 Hz
Carga nominal	≥ 20kΩ (*)
Corrente em serviço contínuo	500A
Corrente de Curto-circuito térmica estipulada	25kA / 1seg
Corrente de Curta duração	2,5 x Ith
Temperatura de operação	-25°C a +55°C
Proteção contra sobretensões	Descarregador de sobretensões interno
Ligação do corpo à terra	Por parafuso M8 (*)
Tipo de transformador	Transformador do tipo toroidal
Tipo de Núcleo	Núcleo passível de abertura (para montagem com cabos MT em serviço)
Placa de características	Na parte frontal ou superior
Diâmetro interior mínimo	≥ 50mm
Índice de proteção	IP65 (*)
Classe do Transformador	Classe 1
Normas	IEC 61869

Nota:

* Alternativas podem ser aceites mediante acordo com a E-REDES

ANEXO I
SENSORES DE TENSÃO

Tensão estipulada	12kV	17,5kV	36kV
Tensão Primária	10kV/ $\sqrt{3}$	15kV/ $\sqrt{3}$ V	30kV/ $\sqrt{3}$
Secundário		3,25/ $\sqrt{3}$ V	
Tensão mais elevada (valor eficaz) [kV]	12	17,5	36
Valor estipulado da tensão suportável à frequência industrial (valor eficaz) [kV]	28	38	70
Valor estipulado da tensão suportável ao choque atmosférico (valor de pico) [kV]	75	95	170
Fator de tensão nominal	1,2Un cont. e 1,9Un 8h		
Carga nominal	200k Ω \pm 1%, 350pF \pm 10% (*)		
Classe de exatidão	0,5/3P		
Temperatura de operação	-25°C a +55°C		
Proteção contra sobretensões	Descarregador de sobretensões interno		
Aperto do sensor	Porca hexagonal		
Ligação do corpo à terra	Por parafuso M8		
Cabo de saída	Tipo CCA612 Sepam com 2,0m RJ45 de tipo industrial (*)		
HUB de agregação	Equipamento de recolha de sinais monitorizados (**)		
Placa de características	Na parte superior		
Ligação primária	De acordo com a EN 50181 (Tipo C)		
Índice de proteção	IP40 frontal, IP20 traseiro		
Normas	IEC 61869-1, IEC 61869-9, IEC 61869-11		

Nota:

* Alternativas podem ser aceites mediante acordo com a E-REDES

** O hub de interligação, do tipo adaptador de tensão: Output: 1 - RJ45 \ Input: 3 - RJ45, pode ser dispensado caso a solução agregadora a instalar no compartimento de BT do BRA permita uma interligação com a URT com recurso a um BUS de comunicações.