

CONTADORES DE ENERGIA ELÉTRICA

Contadores estáticos, combinados, para pontos de medição BTE, MT e AT

Especificação funcional

Elaboração: DIT

Homologação: conforme despacho do CA de 2022-09-05

Edição: 1ª. Anula e substitui o DEF-C44-504.

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
1 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO	3
2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
2.1 Documentos E-REDES	3
2.2 Normas e regulamentos	3
3 TERMOS E DEFINIÇÕES	4
4 ABREVIATURAS	5
5 TIPO DE REQUISITOS	6
6 FUNÇÕES.....	7
6.1 Medição de energia e da potência	7
6.2 Configuração tarifária	9
6.3 Registos.....	10
6.4 Fechos do período de faturação	12
6.5 Fechos diários	13
6.6 Diagramas de carga	13
6.7 Interruptor de Controlo de Fornecimento	16
6.8 Gestão do relógio e calendário	17
6.9 Alimentação de recurso	17
6.10 Antifraude	18
6.11 Eventos.....	19
6.12 Alarmes e erros	20
6.13 Qualidade de Serviço	22
6.14 Memória.....	25
6.15 Reset da parametrização	26
7 INTERFACE COM O UTILIZADOR	27
7.1 Visor	27
7.2 Botão de chamada	29
7.3 Emissores de luz	30
7.4 Dispositivos de saída do equipamento.....	30
8 COMUNICAÇÕES	31
8.1 Comunicação local	31
8.2 Comunicação remota	31
8.3 Segurança e níveis de acesso	33
9 FIRMWARE	35
10 SOFTWARE DE APOIO.....	36
11 EXPLORAÇÃO E INTEGRAÇÃO	37
ANEXO A INTERFACE LOCAL ÓTICA.....	38
ANEXO B INTERFACE REMOTA SÉRIE RS485.....	39
ANEXO C VISOR.....	42
ANEXO D RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA.....	43
ANEXO E MATRIZ DE APLICABILIDADE DOS REQUISITOS.....	47

1 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento anula e substitui a edição em vigor do DEF-C44-504, elaborada em julho de 2013.

As alterações introduzidas, em relação à anterior versão, resultaram das necessidades identificadas no âmbito do Projeto de Evolução da Contagem Empresarial, pretendendo-se adicionar funcionalidades que permitam melhorar a eficiência da exploração da infraestrutura, assegurando ao mesmo tempo o alinhamento com as melhores práticas aprendidas no Inovgrid (segmento BTN) e a oferta que o mercado de contadores possui atualmente.

Este documento destina-se a descrever as funções que são exigidas aos contadores de energia elétrica, estáticos, trifásicos, para medição de energia ativa, importada e exportada, e de energia reativa, nos quatro quadrantes, de ligação direta (segmento BTE), por transformador de corrente (segmento BTE e MTB) ou por transformadores de corrente e de tensão (segmento MTM e AT), no seguimento referidos apenas como “equipamento”.

As características e ensaios destes equipamentos estão definidos no documento DMA-C44-516.

As funções descritas no presente documento, entendidas como o mínimo exigível, não limitam a eventual existência de outras, ou da sua maior complexidade, desde que desse facto não resultem inconvenientes para a exploração dos aparelhos.

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.

2.1 Documentos E-REDES

Documento	Título
D00-C10-001/N	Condições de serviço e características gerais da rede de distribuição em AT, MT e BT. Generalidades.
DMA-C44-516/N	Contadores de energia elétrica – Contadores estáticos, combinados, para pontos de medição BTE, MT e AT - Características e ensaios

2.2 Normas e regulamentos

Norma	Edição	Título
NP EN 50160	2010	Características da tensão fornecida pelas redes de distribuição pública de energia elétrica
EN 50470-1	2006	<i>Electricity metering equipment (a.c.) – Part 1: General requirements, tests and test conditions – Metering equipment (class indexes A, B and C)</i>
EN 50470-3	2006	<i>Electricity metering equipment (a.c.) – Part 3: Particular requirements – Static meters for active energy (class indexes A, B and C)</i>
EN 62052-21	2004	<i>Electricity metering equipment (a.c.) – General requirements, tests and test conditions – Part 21: Tariff and load control equipment</i>
EN 62053-21	2020	<i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)</i>
EN 62053-22	2020	<i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2S and 0,5S)</i>
EN 62053-23	2020	<i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)</i>
EN 62053-24	2020	<i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 24: Static meters for reactive energy (classes 0,5 S, 1 S and 1)</i>
EN 62054-21	2004	<i>Electricity metering – Tariff and load control – Part 21: Particular requirements for time switches</i>
EN 62056-21	2002	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 21: Direct local data exchange</i>
EN 62056-61	2007	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control -- Part 61: Object identification system (OBIS)</i>

Norma	Edição	Título
EN 62056-62	2007	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control -- Part 62: Interface classes</i>
Diretiva n.º 5/2016 da ERSE	2016	Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados de energia elétrica em Portugal continental
RRC	2020	ERSE - Regulamento das Relações Comerciais
RQS	2021	ERSE - Regulamento da Qualidade de Serviço

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

3.1

funções

funcionalidades intrínsecas ao equipamento que existem, ativas ou potencialmente ativáveis, sem necessidade de qualquer especificação adicional.

3.2

grandezas

são adotadas as seguintes unidades de medida para as grandezas, a menos que indicado de forma distinta nos requisitos.

Grandeza	Unidade de Medida
Energia Ativa	kWh
Energia Reativa	kvarh
Energia Aparente	kVAh
Potência Ativa	kW
Potência Reativa	kvar
Potência Aparente	kVA
Tensão	V
Corrente	A
Frequência	Hz

3.3

posto tarifário (ou tarifa)

conjunto de períodos horários onde se aplica a mesma tarifa (exemplo: “horas de vazio”).

3.4

período horário (ou posto)

intervalo de tempo no qual a energia elétrica é faturada ao mesmo preço (Artigo 3º, Alínea q) do RRC).

3.5

tipo de dia

caracterização dos diferentes tipos de dia em função da estação tarifária (exemplo: dias úteis, sábados, domingos e feriados).

3.6

ciclo tarifário

combinação de diferentes períodos horários que se repetem sucessivamente ao longo dos dias ou das semanas (também conhecido por ciclo horário).

3.7

estação tarifária

período de tempo igual ou inferior a 1 ano, onde se repetem os mesmos ciclos, postos tarifários e períodos horários.

3.8**tarifário**

conjunto de parâmetros que estruturam o tratamento das medidas elétricas para suportarem os acordos contratuais de faturação.

3.9**registo tarifário**

associação de uma grandeza medida (energia ou potência) a um posto tarifário (exemplo - energia ativa consumida em “horas de vazio”).

3.10**período de integração**

intervalo de tempo durante o qual se calculam valores de potência média ou de energia.

3.11**tensão de alimentação**

valor eficaz da tensão presente num dado momento no equipamento.

3.12**tensão nominal de uma rede**

tensão pela qual uma rede é designada e em relação à qual são referidas certas características de funcionamento.

3.13**interrupção da alimentação**

situação em que é verificada interrupção do fornecimento de energia elétrica e que pode ser classificada em função da sua duração como (valor por omissão):

- interrupção longa – superior a 3 minutos;
- interrupção breve – não superior a 3 minutos.

4 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

AT	Alta Tensão
BT	Baixa Tensão
BTN	Baixa Tensão Normal – aplicável para clientes até 41,4 kVA
BTE	Baixa Tensão Especial
DEF	Documento de especificação funcional da E-REDES
DLMS	<i>Device Language Message Specification</i>
DMA	Documento normativo de características e ensaios de Materiais e Aparelhos da E-REDES
EIA	<i>Electronics Industry Association</i>
EN	Norma Europeia
HDLC	<i>High-Level Data Link Control</i>
ICF	Interruptor de Controlo de Fornecimento
IEC/CEI	Comissão Eletrotécnica Internacional
ISO	Organização de Normalização Internacional
LED	Díodo emissor de luz (<i>Light Emitting Diode</i>)
MT	Média Tensão
MTB	Média Tensão com medição do lado da Baixa Tensão (ligação semidirecta)
MTM	Média Tensão com medição do lado da Média Tensão (ligação indirecta)
OBIS	<i>Object identification system</i>
ORD	Operador da Rede de Distribuição

RRC	Regulamento das Relações Comerciais
RTC	Relógio de Tempo Real (<i>Real Time Clock</i>)
TC	Transformador de Corrente
TT	Transformador de Tensão

5 TIPO DE REQUISITOS

Nesta especificação, os requisitos estão agrupados em conjuntos correspondentes a diferentes funções. Cada requisito tem um identificador próprio e uma classificação (que só é explícita para os requisitos não obrigatórios):

- Obrigatório – requisito que tem obrigatoriamente de ser cumprido; por omissão, os requisitos são obrigatórios.
- Preferencial (PREF) – requisito cujo cumprimento não é obrigatório, mas que pode ser valorizado pela E-REDES por reconhecer valor acrescentado ao equipamento que o apresente.
- Opcionais (OP) – requisito que pode ser ou não implementado, por opção da E-REDES. Não é obrigatório que o equipamento consiga implementar os requisitos opcionais, mas, caso não os implemente, não será adequado nas situações em que as funções associadas a esses requisitos sejam requeridas pela E-REDES.

No ANEXO E é apresentada a matriz de aplicabilidade dos requisitos deste documento, em função do tipo de ligação do equipamento:

- Direta: designado por **LD** (Ligação Direta), e aplicado no segmento BTE;
- Semidireta: designado por **TC** (por Transformador de Corrente), e aplicado nos segmentos BTE e MTB;
- Indireta: designado por **TCTT** (por Transformador de Corrente e Transformador de Tensão), e aplicado nos segmentos MTM e AT.

6 FUNÇÕES

Os equipamentos deverão poder executar as funções a seguir descritas, as quais deverão ser residentes nos equipamentos (programadas em fábrica) e configuráveis com o equipamento instalado e sem necessidade de o retirar de serviço, através de terminal portátil ou smartphone, com o software adequado, e através de sistema de informação central dedicado, por comunicação remota.

As funções com a indicação de “Preferencial” não são obrigatórias, mas poderão ser valorizadas na avaliação do equipamento.

6.1 Medição de energia e da potência

Requisito	Descrição
R001	Grandezas de energia O equipamento deverá medir energia ativa, importada e exportada (+A e -A), e a energia reativa nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc). Para além do valor total, deve ser medido o valor por fase para cada uma das grandezas referidas.
R002	Grandezas de potência O equipamento deverá medir a potência média ativa importada e exportada (relativa a +A e -A) e a potência média reativa nos quatro quadrantes (relativa a +Ri, +Rc, -Ri e -Rc), para cada período de integração referido em R003. Preferencialmente, para além do valor total, deve ser medido o valor por fase para cada uma das grandezas referidas.
R003	Período de integração da potência O equipamento deverá possibilitar a configuração do período de integração da potência, programável para intervalos de tempo de 5, 10, 15, 30 e 60 minutos, sobre o qual deve ser apurado o valor médio da potência (ativa ou reativa) expressa em kW e kvar (por omissão). Por omissão o período de integração de potência é igual a 15 minutos.
R004	Unidades e resolução de medida das grandezas de energia e potência O equipamento deverá permitir configurar as unidades de medida dos registos de energia e de potência. Deverá ser possível configurar as seguintes unidades e resolução de medida para os registos de energia: - Wh e varh; - kWh e kvarh, preferencialmente com resolução de 3 casas decimais; - MWh e Mvarh, com resolução de 3 casas decimais (aplicável para o equipamento de ligação indireta com classe de exatidão de energia ativa igual a 0.2S). Deverá ser possível configurar as seguintes unidades e resolução de medida para os registos de potência: - W e var; - kW e kvar, preferencialmente com resolução de 3 casas decimais; - MW e Mvar, com resolução de 3 casas decimais (aplicável para o equipamento de ligação indireta com classe de exatidão de energia ativa igual a 0.2S). Por omissão, o equipamento deverá apresentar os registos de energia em kWh e kvarh, e os registos de potência em kW e kvar.

Requisito	Descrição
R005	Método de medição O equipamento deve medir a energia que transita em cada um dos sentidos num dado momento, e alocar essa energia aos registos de energia e potência, em função do método de medição configurado no equipamento. Deverá ser possível configurar no equipamento, pelo menos, os seguintes métodos de medição de energia: - sem saldo: - o Exemplo 1: Fase1=10 kW; Fase2=15 kW; Fase3=5 kW; > Imp.=30 kW; Exp.=0 kW; - o Exemplo 2: Fase1=10 kW; Fase2=15 kW; Fase3=-15 kW; > Imp.=25 kW; Exp.=15 kW; - o Exemplo 3: Fase1=-10 kW; Fase2=15 kW; Fase 3=-15 kW; > Imp.=15 kW; Exp.=25 kW; - com saldo: - o Exemplo 1: Fase1=10 kW; Fase2=15 kW; Fase3=5 kW; > Imp.=30 kW; Exp.=0 kW; - o Exemplo 2: Fase1=10 kW; Fase2=15 kW; Fase3=-15 kW; > Imp.=10 kW; Exp.=0 kW; - o Exemplo 3: Fase1=-10 kW; Fase2=15 kW; Fase 3=-15 kW > Imp.= 0 kW; Exp.=10 kW Por omissão, o equipamento deverá efetuar a medição de energia utilizando o método sem saldo.
R006	Relação de transformação de corrente e tensão O equipamento deve permitir a leitura e configuração da relação de transformação de corrente e de tensão, quando aplicáveis, de forma local ou remota e sem necessidade de interromper o seu funcionamento. Deve ser gerado um evento sempre que existir uma configuração da relação de transformação de corrente ou tensão do equipamento. Preferencialmente, deverá existir um evento específico para a alteração de cada uma das relações de transformação.
R007	Grandezas instantâneas O equipamento deverá ter a capacidade de medir as seguintes grandezas instantâneas: a) Potência ativa importada e exportada; b) Potência reativa em cada quadrante; c) Tensão eficaz; d) Corrente eficaz; e) Fator de potência; f) Frequência; g) Potência aparente importada (quadrantes QI e QIV) e exportada (quadrantes QII e QIII); h) Ângulos de desfasagem entre Tensão e Corrente; i) Ângulo de desfasagem entre fases; j) Corrente residual (de neutro, no caso do equipamento BTE); Preferencialmente, o equipamento deverá ter a capacidade de medir as seguintes grandezas instantâneas: k) Taxa de distorção harmónica; l) Tensão de neutro; A periodicidade de atualização do valor das grandezas instantâneas deverá ser de 1 seg, no máximo. No equipamento: - As grandezas a), b), e) e g) são disponibilizadas por fase e também em valor total no conjunto das 3 fases;

Requisito	Descrição
	- A grandeza c), d), h) e k) é disponibilizada por fase; - A grandeza f) é medida apenas numa das fases. Poderá ser acordado com a E-REDES uma forma alternativa de implementação deste requisito, de forma a garantir a existência das grandezas instantâneas referidas por fase (de forma direta ou indireta).
R008	Diagnóstico e informação instantânea O equipamento deve disponibilizar, local e remotamente, o diagrama vetorial das grandezas instantâneas, para apoio ao processo de instalação, p.e. validação das ligações do equipamento aos transformadores de medida (transformadores de corrente e/ou transformadores de tensão). A recolha de cada grandeza instantânea indicada no requisito R007 deve corresponder ao mesmo instante (<i>"snapshot"</i> instantâneo). Para o efeito, o equipamento deve apresentar um único objeto DLMS/COSEM, ou equivalente, que permita a recolha simultânea das várias grandezas para, dessa forma, garantir a coerência entre os valores obtidos. Poderá ser acordado com a E-REDES uma forma alternativa de implementação deste requisito, de forma a garantir o sincronismo das grandezas instantâneas. Preferencialmente, e de forma complementar às medidas instantâneas, deverá ser possível recolher simultaneamente as relações de transformação indicadas no requisito R006.
R009	Sequência de fases invertida De forma a garantir a medição de energia com uma exatidão adequada, e a sua alocação aos registos corretos, o equipamento deverá possuir a capacidade de detetar situações em que a sequência de fases esteja invertida à entrada do equipamento, registando os respetivos eventos de início e fim e o alarme referido no requisito R070. O registo destes eventos só deverá acontecer quando existir uma alteração da situação, de forma a que estes sejam intercalados. Para o efeito, o primeiro evento a ser registado deve ser o de início da sequência de fases invertida.

6.2 Configuração tarifária

Requisito	Descrição
R010	Tarifário O equipamento deverá possibilitar a existência de, pelo menos, 1 tarifário ativo, sendo que por cada tarifário ativo deverá existir um tarifário passivo. O tarifário passivo é utilizado somente para armazenar alterações à configuração tarifária antes da sua ativação, não fazendo contabilização de energia. Um tarifário passivo será ativado na data configurada, de acordo com o requisito R019. A configuração de um tarifário passivo, ou sua eliminação (apagar dos seguintes atributos passivos: nome, tabela das estações, tabela das semanas e tabela dos tipos de dia), deve gerar os eventos correspondentes.
R011	Estação tarifária O equipamento deverá prever por cada tarifário a existência de, pelo menos, 3 estações tarifárias. A transição entre estações poderá ocorrer nos momentos de mudança da hora legal, no entanto a sua configuração não deverá estar limitada a estas ocorrências. Deve ser registado um evento quando ocorre a mudança de estação tarifária de cada tarifário.
R012	Mudança de hora legal O equipamento deverá ter capacidade de identificar os momentos para mudança de hora legal (horário de verão e horário de inverno). O equipamento deverá responder de forma adequada mesmo que a mudança de hora legal ocorra durante um período em que a alimentação esteja interrompida.

Requisito	Descrição
R013	Ciclo tarifário O equipamento deverá prever por cada estação tarifária a existência de pelo menos 1 ciclo tarifário.
R014	Tipos de dias O equipamento deverá prever a existência de, pelo menos, 10 tipos de dias distintos, entre os quais: - Dias úteis de verão; - Dias úteis de inverno; - Sábados de verão; - Sábados de inverno; - Domingos; - Feriados. Deve ser possível configurar dias úteis da mesma estação tarifária com tipos de dias diferentes (por exemplo: considerar a sexta-feira de verão com um tipo de dia diferente dos restantes dias úteis de verão).
R015	Período horário Para cada tipo de dia o equipamento deverá permitir a configuração de, pelo menos, 12 períodos horários distintos.
R016	Posto tarifário O equipamento deverá disponibilizar, no mínimo, 4 postos tarifários distintos. Deverá ser possível realizar a associação de cada período horário configurado a um único posto tarifário.
R017	Comutações horárias As comutações entre períodos horários ocorrem nas horas certas ou na fronteira das frações de 15 minutos da hora.
R018	Ativação de registos (associação a postos tarifários) Deverá ser possível realizar a associação dos registos tarifários de energia e potência, referidos em R022 e R023, a um ou mais postos tarifários.
R019	Ativação do tarifário Um tarifário passivo cuja configuração tenha sido alterada será ativado através da configuração de uma data de ativação. Se esta data for anterior à data atual, a ativação será imediata. A alteração da data de ativação de um tarifário deve gerar o evento correspondente. Preferencialmente, imediatamente antes da ativação de um tarifário deverá ser efetuado, automaticamente, um fecho do período de faturação. A efetivação das alterações ao tarifário, ou seja, a sua passagem de passivo para ativo, deve ser acompanhada pela geração do evento correspondente.

6.3 Registos

Requisito	Descrição
R020	Registos totalizadores O equipamento deve possuir um registo totalizador por cada uma das grandezas de energia a medir (+A, -A, +Ri, -Ri, +Rc, -Rc), para o total medido e também por fase. Para o total devem ser previstos 6 registos, enquanto que por fase deverão existir 18 registos.

Requisito	Descrição																
R021	Registos de potência máxima O equipamento deve possuir um registo de potência máxima relativo a todas as energias (+A, -A, +Ri, -Ri, +Rc, -Rc), com indicação da data e hora da ocorrência, para o total medido e preferencialmente também por fase. A potência máxima é o valor máximo das potências médias medidas em cada período de integração da potência referido em R003. Para o total devem ser previstos 6 registos, enquanto que por fase poderão existir 18 registos.																
R022	Registos tarifários (energia) O equipamento deve possuir um registo tarifário por posto tarifário e por cada uma das grandezas de energia a medir (+A, -A, +Ri, -Ri, +Rc, -Rc). No total devem ser previstos, pelo menos, 24 registos.																
R023	Registos tarifários (potência máxima) O equipamento deve possuir um registo de potência máxima por posto tarifário, relativo a todas as energias (+A, -A, +Ri, -Ri, +Rc, -Rc), com indicação da data e hora da ocorrência. A potência máxima por posto tarifário é o valor máximo das potências médias medidas em cada período de integração da potência referido em R003, dentro do respetivo posto tarifário. No total devem ser previstos, pelo menos, 24 registos.																
R024	Código de modelo Cada equipamento deverá dispor de um código de modelo, com o formato apresentado na tabela seguinte, que identificará de forma hexadecimal (2 bytes) a tipologia de ligação do equipamento, a sua tecnologia de comunicação remota, a existência do Interruptor de Controlo de Fornecimento (ICF - apenas para equipamentos de ligação direta) e a versão do seu <i>hardware</i> (número sequencial): <table><tr><th colspan="4">Código de modelo</th></tr><tr><th>Tipo de ligação</th><th>Interface série</th><th>ICF</th><th>Nº sequencial</th></tr><tr><td>0 a F</td><td>0 a F</td><td>0 a 1</td><td>0 a F</td></tr><tr><td>0 - Direta 1 - Semidireta (por transformadores de corrente) 2 - Indireta (por transformadores de corrente e de tensão) 3 a F - utilização futura</td><td>3 - Com interface RS485 4 a F - utilização futura</td><td>0 – Sem ICF 1 – Com ICF</td><td>0, 1, ..., F (15)</td></tr></table> O código de modelo será atribuído pela E-REDES a cada equipamento em função do seu código de material/JUMP e fabricante, e deverá ser imutável ao longo da sua vida útil. Qualquer alteração de <i>hardware</i>, nomeadamente nos designados componentes críticos (de acordo com o definido no documento DMA-C44-516/N), deverá ser comunicada previamente à E-REDES de forma a ser validada e verificada a necessidade de atribuição de um novo código de modelo (incremento do número sequencial).	Código de modelo				Tipo de ligação	Interface série	ICF	Nº sequencial	0 a F	0 a F	0 a 1	0 a F	0 - Direta 1 - Semidireta (por transformadores de corrente) 2 - Indireta (por transformadores de corrente e de tensão) 3 a F - utilização futura	3 - Com interface RS485 4 a F - utilização futura	0 – Sem ICF 1 – Com ICF	0, 1, ..., F (15)
Código de modelo																	
Tipo de ligação	Interface série	ICF	Nº sequencial														
0 a F	0 a F	0 a 1	0 a F														
0 - Direta 1 - Semidireta (por transformadores de corrente) 2 - Indireta (por transformadores de corrente e de tensão) 3 a F - utilização futura	3 - Com interface RS485 4 a F - utilização futura	0 – Sem ICF 1 – Com ICF	0, 1, ..., F (15)														

6.4 Fechos do período de faturação

Requisito	Descrição
R025	Realização de fechos do período de faturação Para efeitos de faturação, o equipamento deve poder realizar o fecho do período de faturação, sobre o tarifário ativo, de forma automática (por configuração da data/hora) ou através de comando manual (comando específico, pressão de um botão selável ou como consequência de ativação de nova configuração tarifária). A ocorrência de um fecho de faturação deve gerar o evento correspondente.
R026	Programação das datas de fecho do período de faturação O fecho do período de faturação, em modo automático, deverá ser feito uma vez por mês, em dia configurável (às 00:00 horas). Deve ser possível configurar, localmente e remotamente, a data de fecho do período de faturação automático. No caso do equipamento permitir a configuração dos dias 29, 30 ou 31, se o fecho do período de faturação estiver configurado para um dia superior ao número de dias do mês, o fecho deverá ser realizado no primeiro dia do mês seguinte às 00:00 (por exemplo, se o dia configurado para fecho for o dia 31, então no mês de Novembro o fecho correspondente deverá ocorrer no dia 1 de Dezembro às 00:00 horas). Por defeito, o equipamento deve apresentar a data de fecho configurada para o dia 1 de cada mês.
R027	Informação retida no fecho do período de faturação Por cada fecho do período de faturação deverá poder ser retida a seguinte informação: - Data e hora do evento; - Registos totalizadores definidos em R020; - Registos de potência máxima definidos em R021, com indicação da data e hora da ocorrência; - Registos tarifários (energia) definidos em R022, que estejam configurados para recolha (apenas estes); - Registos tarifários (potência máxima) definidos em R023, que estejam configurados para recolha (apenas estes), com indicação da data e hora da ocorrência; Deverá poder configurar-se simultaneamente, no mínimo, 20 grandezas da lista referida anteriormente. No caso de não existir um registo histórico específico para os fechos do período de faturação, todas as grandezas/registos indicados anteriormente deverão ter os valores mensais armazenados de forma a serem consultados.
R028	Reset dos registos de potência máxima Por cada vez que é realizado um fecho de faturação deve ser realizado um <i>reset</i> aos registos de potência máxima. Os registos de potência máxima são os definidos em R021 e R023.

6.5 Fechos diários

Requisito	Descrição
R029 (PREF)	Realização de fechos diários (Preferencial) O equipamento deve realizar o fecho diário, sobre o tarifário ativo, de forma automática às 00:00h de cada dia. Caso existam fechos diários, deverão ser cumpridos os requisitos da presente secção.
R030	Informação retida no fecho diário Por cada fecho diário realizado deverá poder ser retida a seguinte informação: - Data e hora do evento; - Registos totalizadores definidos em R020; - Registos de potência máxima definidos em R021, com indicação da data e hora da ocorrência; - Registos tarifários (energia) definidos em R022, que estejam configurados para recolha (apenas estes); - Registos tarifários (potência máxima) definidos em R023, que estejam configurados para recolha (apenas estes), com indicação da data e hora da ocorrência. Deverá poder configurar-se simultaneamente, no mínimo, 20 grandezas da lista referida anteriormente. No caso de não existir um registo histórico específico para os fechos diários, todas as grandezas/registos indicados anteriormente deverão ter os valores diários armazenados de forma a serem consultados.
R031	Reset dos registos de potência máxima Nos fechos diários <u>não</u> deve ser realizado <i>reset</i> aos registos de potência máxima definidos em R021 e R023.

6.6 Diagramas de carga

Requisito	Descrição
R032	Diagramas de carga O equipamento deve possuir dois diagramas de carga, independentes entre si.
R033	Canais O equipamento deverá possuir canais configuráveis para registo de diagramas de carga. O equipamento deverá disponibilizar, pelo menos, 8 canais, por cada perfil de diagramas de carga. O relógio e o código de estado (ver requisito R041) deverão ser sempre parte integrante da configuração dos diagramas de cargas, pelo que não devem ser tidos em conta para efeitos de contabilização do número mínimo de canais a disponibilizar pelo equipamento. Cada canal poderá estar ativo ou inibido, sendo que um canal ativo tem uma grandeza associada.

Requisito	Descrição
R034	Diagrama de cargas 1 - Grandezas e medidas O diagrama de cargas 1 deverá possibilitar a configuração de, pelo menos, as seguintes grandezas e medidas para as associar aos canais disponíveis: a) potência ativa média, importada e exportada (+A e -A), com resolução de acordo com o requisito R038; b) potência reativa média, nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc), com resolução de acordo com o requisito R038. As grandezas a) e b) devem ser disponibilizadas em valor total no conjunto das 3 fases, e preferencialmente também por fase. Por omissão, o diagrama de cargas 1 deve estar configurado para 6 canais, com a grandeza de potência ativa média, importada (+A) e exportada (-A), e com a grandeza de potência reativa média, quadrante I (+Ri), quadrante II (+Rc), quadrante III (-Ri), e quadrante IV (-Rc), com resolução de kW e kvar. A configuração dos canais do diagrama de cargas 1 poderá gerar o evento correspondente. Nota: sempre que é realizada uma configuração às grandezas do diagrama de cargas 1 deve ser possível realizar um reset a todos os canais de registo, devendo código de estado correspondente ser associado ao primeiro período de integração apurado com a nova configuração.
R035 (PREF)	Diagrama de cargas 1 - Grandezas e medidas adicionais (Preferencial) Preferencialmente, o diagrama de cargas 1 também deverá possibilitar a configuração das seguintes grandezas e medidas para as associar aos canais disponíveis: a) energia ativa incremental, importada e exportada (+A e -A), com resolução de acordo com o requisito R038; b) energia ativa acumulada, importada e exportada (+A e -A), com resolução de acordo com o requisito R038; c) energia reativa incremental, nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc), com resolução de acordo com o requisito R038; d) energia reativa acumulada nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc) contabilizada, com resolução de acordo com o requisito R038. As grandezas a), b), c) e d) devem ser disponibilizadas em valor total no conjunto das 3 fases e também por fase.
R036	Diagrama de cargas 2 - Grandezas e medidas O diagrama de cargas 2 deverá possibilitar a configuração de, pelo menos, as seguintes grandezas e medidas para as associar aos canais disponíveis: a) tensão eficaz média, com resolução de pelo menos 1 V; b) corrente média, com resolução de pelo menos 1 A; c) fator de potência médio, com 2 casas decimais de resolução; d) frequência, com resolução de pelo menos 0.01 Hz. No equipamento: - As grandezas a) e b) são disponibilizadas por fase; - A grandeza c) é disponibilizada por fase e no conjunto das 3 fases; - A grandeza d) é disponibilizada apenas numa fase. Preferencialmente, os valores médios de tensão devem ser determinados com base nos valores eficazes de 200 ms ou 10 ms. Por omissão, o diagrama de cargas 2 deve estar configurado para 8 canais, com a tensão eficaz média por fase, corrente média por fase, fator de potência e frequência. A configuração dos canais do diagrama de cargas 2 poderá gerar o evento correspondente.

Requisito	Descrição
	Nota: sempre que é realizada uma configuração às grandezas do diagrama de cargas 2 deve ser possível realizar um reset a todos os canais de registo, devendo o código de estado correspondente ser associado ao primeiro período de integração apurado com a nova configuração.
R037 (PREF)	Diagrama de cargas 2 - Grandezas e medidas adicionais (Preferencial) Preferencialmente, o diagrama de cargas 2 também deverá possibilitar a configuração das seguintes grandezas e medidas para as associar aos canais disponíveis: a) tensão eficaz máxima, com resolução de pelo menos 1 V; b) tensão eficaz mínima, com resolução de pelo menos 1 V; c) corrente máxima, com resolução de pelo menos 1 A; d) corrente mínima, com resolução de pelo menos 1 A. As grandezas a), b), c) e d) devem ser disponibilizadas por fase. Preferencialmente, os valores máximos e mínimos de tensão devem ser determinados com base nos valores eficazes de 200 ms ou 10 ms.
R038	Unidades e resolução de medida O equipamento deverá permitir configurar as unidades e resolução de medida dos canais do diagrama de cargas 1. Deverá ser possível configurar as seguintes unidades e resolução de medida para os registos de energia: - Wh e varh; - kWh e kvarh, preferencialmente com resolução de 3 casas decimais; - MWh e Mvarh, com resolução de 3 casas decimais (aplicável para o equipamento de ligação indireta com classe de exatidão de energia ativa igual a 0.2S). Deverá ser possível configurar as seguintes unidades e resolução de medida para os registos de potência: - W e var; - kW e kvar, preferencialmente com resolução de 3 casas decimais; - MW e Mvar, com resolução de 3 casas decimais (aplicável para o equipamento de ligação indireta com classe de exatidão de energia ativa igual a 0.2S). Por omissão, o equipamento deverá apresentar os registos de energia em kWh e kvarh, e os registos de potência em kW e kvar. Nota: As unidades e resolução de medida configuradas no diagrama de cargas devem estar coerentes com as configuradas nos registos de energia e potência (requisito R004).
R039	Período de integração - Intervalos de tempo O equipamento deve permitir a configuração do período de integração que poderá ser programável para os seguintes intervalos de tempo: - diagrama de cargas 1: 1, 5, 10, 15, 30 e 60 minutos; - diagrama de cargas 2: 1, 5 e 10, e também preferencialmente 15, 30 e 60 minutos. O <i>timestamp</i> associado a cada período de integração deve ser referente ao final do período de integração.
R040	Período de integração - Configuração O período de integração do diagrama de cargas 1 e do diagrama de cargas 2 devem ser independentes, e ambos configuráveis. Por omissão, o período de integração do diagrama de cargas 1 deve ser igual a 15 minutos, e do diagrama de cargas 2 a 10 minutos, podendo a sua configuração gerar o evento correspondente. Preferencialmente, a alteração do período de integração <u>não</u> deverá provocar um <i>reset</i> aos canais do diagrama de cargas.

Requisito	Descrição
R041	Código de estado dos diagramas de carga Deve ser incluída informação de estado associada a cada período de integração dos diagramas de carga 1 e 2, o que permitirá identificar a ocorrência de um ou mais dos seguintes eventos nesse período: - Leitura incompleta ou inválida; - <i>Overflow</i> - ocorre quando, durante o período em causa, um valor dos registos de energia ultrapassou o fim de escala e voltou a 0; - Sincronização do RTC - sincronizado durante o período de integração, para um desvio (delta) maior do que determinado valor a definir; - Alteração da configuração do equipamento (preferencial); - Período incompleto por falha de alimentação (<i>power up e/ou power down</i>).

6.7 Interruptor de Controlo de Fornecimento

Requisito	Descrição
R042 (PREF)	Interruptor de Controlo de Fornecimento (Preferencial) O equipamento de ligação direta (BTE) deverá, preferencialmente, possuir um Interruptor de Controlo de Fornecimento (ICF), como forma de gestão contratual do fornecimento de energia. Caso possua, deverão ser cumpridos os requisitos da presente secção.
R043	Estado do ICF Deverão ser previstos os seguintes estados para o ICF: - 0 – ICF aberto; - 1 – ICF fechado; - 2 – ICF aberto pronto para rearme.
R044	Modo de controlo do ICF As transições de estado do ICF disponíveis devem obedecer às regras definidas pelo modo de controlo do ICF que estiver ativo, que será configurável de acordo com o previsto no standard DLMS/COSEM, com especial relevância para: - Modo 0 – ICF sempre no estado fechado; - Modo 4 – ICF no estado de funcionamento normal (valor por omissão). Sempre que exista uma alteração ao modo de controlo do ICF poderá ser gerado o evento correspondente.
R045	Interrupção/reativação do fornecimento O equipamento deverá aceitar comandos de abertura e de rearme do ICF.
R046	Registo da abertura/fecho do ICF A ocorrência de uma abertura/fecho do ICF deve gerar um evento caracterizando o tipo de abertura/fecho.
R047	Condições de abertura do ICF A interrupção do fornecimento apenas deve ser realizada para valores de corrente iguais ou inferiores à corrente estipulada de corte, e para potências instantâneas inferiores à potência máxima de corte do ICF (ambas definidas em DMA-C44-516/N), devendo o ICF manter-se fechado para valores de corrente superiores.

6.8 Gestão do relógio e calendário

Requisito	Descrição
R048	Resolução do relógio O RTC deverá ter a capacidade de discriminar e apresentar valores do tempo até ao segundo.
R049	Mudança da hora legal O relógio interno do equipamento deverá efetuar, de forma automática, a mudança da hora legal, com geração do correspondente evento. Deve ser possível configurar a data e hora da mudança da hora legal, com geração do evento correspondente. Recomenda-se que o equipamento não aceite a configuração de combinações data/hora para o período de mudança de hora legal de Inverno para Verão (último Domingo de Março de cada ano, entre a 1:01h e as 1:59h).
R050	Acerto do relógio Deverá ser possível o acerto da data/hora, com geração do evento correspondente. Este evento deve ser sempre registado, independentemente do desvio de acerto/sincronização do relógio.
R051	Calendário O equipamento deverá possuir um calendário perpétuo, incluindo dia do mês, dia da semana, mês e ano (4 dígitos).
R052	Tabela de feriados Deverá ser possível a programação de uma tabela de feriados com, pelo menos, 50 feriados (com data fixa ou móvel). A tabela de feriados deverá ser válida para todo o período de vida útil do equipamento. Preferencialmente, a tabela de feriados passiva será ativada através da configuração da data de ativação, seguindo o mecanismo definido em R019.

6.9 Alimentação de recurso

Requisito	Descrição
R053	Estado de carga da pilha O equipamento deverá realizar uma monitorização do estado de carga da pilha, de modo a poder informar sobre o seu estado de carga. A monitorização da pilha não deve colocar em causa a sua vida útil, nem a reserva de marcha mínima exigida para o relógio de tempo real do equipamento. Não obstante, esta deverá ser realizada pelo menos nas seguintes condições: - sempre que o equipamento se inicie (<i>Reboot</i>); - pelo menos uma vez por mês. Caso a estimativa da carga da pilha seja uma função da sua tensão, o fabricante do equipamento deverá informar qual o método ou algoritmo que utiliza. Ver requisito R069.

Requisito	Descrição
R054	Utilização da pilha No âmbito da monitorização do estado da pilha definido em R053, o equipamento deverá medir a sua tensão com uma impedância equivalente aquela que existe quando o equipamento está sem alimentação da rede. Deverá ser possível consultar a informação sobre o último valor medido da tensão da pilha, assim como a data/hora a que foi realizada. De forma alternativa, ou complementar, o equipamento deverá disponibilizar um registo que indique o número de horas de utilização da pilha.

6.10 Antifraude

Requisito	Descrição
R055	Abertura de tampa de terminais O equipamento deverá ter capacidade de registar a abertura e fecho da tampa da placa de terminais do equipamento, mesmo que esteja sem alimentação da rede elétrica. Para o efeito, deverá registar os eventos associados a cada ação. Preferencialmente, para evitar que se gerem falsos eventos, devido a efeitos de vibrações ou maus apertos, deverá ser introduzido um atraso de 1 a 2 segundos entre o registo de uma abertura e/ou fecho da tampa de terminais.
R056	Abertura do invólucro O equipamento deverá ter capacidade de registar a abertura e fecho do invólucro do equipamento, que deverá estar selado com o selo do fabricante, mesmo que esteja sem alimentação da rede elétrica. Para o efeito, deverá registar os eventos associados a cada ação.
R057	Erro de acesso Por cada tentativa de acesso inválido ao equipamento, remota ou local, deve ser registado um evento com a identificação da interface (local ou remota) e tipo de erro (autenticação, encriptação ou outra).
R058	Corrente sem tensão Os equipamentos deverão ter a capacidade de detetar corrente numa fase em que não exista tensão (falha de alimentação). O evento correspondente deve ser gerado quando a tensão numa fase for inferior a um determinado limite, durante um período de tempo, e nessa mesma fase existir corrente com uma intensidade superior a um valor de referência. Preferencialmente, os seguintes parâmetros devem ser parametrizáveis: - limite de tensão; - limite de corrente; - período de tempo.
R059 (PREF)	Fluxo de energia ativa inverso (Preferencial) Os equipamentos devem gerar um evento sempre que se verificarem situações de fluxo de energia ativa inverso, ou seja, exportação de energia ativa em alguma das fases ou no total. Deve ser registado um evento com o início da ocorrência e outro com o fim da mesma. Deve ser possível configurar a ativação/desativação desta funcionalidade e a geração dos eventos respetivos.

Requisito	Descrição
R060 (PREF)	Correntes acima do valor de referência (Preferencial) Nos equipamentos de ligação semidireta (MTB) ou indireta (MTM e AT), ou seja, onde sejam utilizados transformadores de corrente, deve ser gerado um evento sempre que o valor eficaz da corrente de uma fase estiver acima do valor de referência, durante um determinado período de tempo parametrizável. O evento de fim da ocorrência deve ser gerado quando o valor eficaz da corrente da fase correspondente voltar a estar abaixo do valor de referência, durante um período de tempo parametrizável.
R061 (PREF)	Corrente ausente (Preferencial) O equipamento deve gerar um evento sempre que uma ou duas das correntes de fase registem valores inferiores a um valor parametrizável, e a(s) restante(s) fases(s) mantenha(m) valor(es) superior(es) a um valor de referência parametrizável. O evento de fim da ocorrência deve ser gerado quando a corrente de todas as fases voltar a estar acima do valor parametrizável, durante um período de tempo parametrizável.
R062 (PREF)	Cálculo da corrente residual (Preferencial) O equipamento poderá calcular a corrente residual para validar que a soma vetorial das intensidades das fases é igual ou próxima de 0, registando os eventos de início e fim do período em que tal não aconteça e gerar o respetivo evento. A deteção desta situação deve ocorrer quando a diferença entre a soma vetorial das intensidades das fases for superior a um limite configurável, definido em percentagem ou valor absoluto em Amperes. Considera-se o fim deste período quando a diferença entre a soma vetorial das intensidades for reposta abaixo do limite referido anteriormente. A implementação deste requisito poderá ser realizada de uma forma alternativa, por exemplo, verificando se amplitude de uma das correntes de fase é superior ao valor médio das correntes de todas as fases num determinado valor de referência, durante um período de tempo configurável.
R063 (PREF)	Fator de potência fora de limite (Preferencial) O equipamento deve gerar um evento sempre que o fator de potência, por fase, registe valores abaixo de um limite definido, parametrizável (valor e tempo). Deve ser registado um evento com o início da ocorrência e outro com o fim da mesma, por cada uma das fases.
R064 (PREF)	Deteção de campo magnético intenso (Preferencial) O equipamento poderá detetar e medir campos magnéticos externos cuja intensidade possa provocar o seu mau funcionamento. Para o efeito, deverá registar os eventos associados ao momento em que o campo magnético ultrapasse o valor aceitável.

6.11 Eventos

Requisito	Descrição
R065	Registo de eventos O equipamento deverá registar e armazenar eventos em memória não volátil, identificados com data, hora, minuto e segundo de ocorrência. Cada evento será armazenado num <i>log</i> de eventos, podendo existir mais do que um <i>log</i> em função da respetiva funcionalidade do equipamento. Preferencialmente, deve ser possível realizar o <i>reset</i> a cada um dos <i>logs</i> de eventos, com geração do evento correspondente.

Requisito	Descrição
R066	Lista de eventos O equipamento deve ter a capacidade de registrar, no mínimo, os eventos descritos em requisitos obrigatórios, em particular os referidos nas secções 6.10 , 6.13 e no requisito R006 deste documento. Todas as alterações de parâmetros do equipamento devem gerar um evento correspondente. Caso não exista um evento específico associado, as alterações devem ser registadas com um evento genérico. O fabricante deverá disponibilizar uma tabela detalhada de todos os eventos implementados no equipamento, nomeadamente sobre os que estejam associados a funcionalidades - obrigatórias ou preferenciais - descritas neste documento.
R067	Recolha de eventos Os eventos armazenados em memória devem poder ser recolhidos local e remotamente.

6.12 Alarmes e erros

Requisito	Descrição
R068	Geração de alarmes O equipamento deverá ter a capacidade para gerar alarmes como consequência da ocorrência de alguns eventos específicos. Preferencialmente, os alarmes deverão ser apagados quando a condição que lhe deu origem se extinguir, ou em alternativa por ação externa ao equipamento (comando local ou remoto).
R069	Alarme de falha de pilha Será gerado um evento e o correspondente alarme quando a carga disponível na pilha estiver perto ou abaixo do seu limiar de funcionamento, de acordo com a monitorização definida no requisito R053. Quando a carga voltar a ser superior a 50% do total será gerado um evento. Este evento só é aplicável se a pilha for substituível ou de tecnologia recarregável.
R070	Alarme de sequência de fases invertida O equipamento deverá prever a geração de um alarme por forma a assinalar situações de sequência de fases invertida, conforme referido no requisito R009.
R071 (PREF)	Alarme de fluxo de energia ativa inverso (Preferencial) O equipamento deverá prever a geração de um alarme por forma a assinalar situações de fluxo de energia ativa inverso, ou seja, exportação de energia, em qualquer uma das fases, conforme referido no requisito R059.
R072	Alarme de perda de neutro Os equipamentos do segmento BTE (ligação direta ou semidireta) deverão identificar os períodos onde se detete uma eventual perda de neutro, registando os eventos no início e no fim do período. Preferencialmente, deve também gerar o correspondente alarme.
R073	Alarme de falha de fase O equipamento deverá prever a geração de um alarme por forma a assinalar situações de falha de fase, sempre que se detetem interrupções longas no seu fornecimento conforme referido no requisito R081. Será gerado um único alarme independentemente da(s) fase(s) onde foi detetada a falha.

Requisito	Descrição
R074 (PREF)	Alarme antifraude (Preferencial) O equipamento deverá prever a geração de um alarme antifraude sempre que se registem eventos do tipo antifraude. Entre estes eventos incluem-se: - abertura do invólucro do equipamento, de acordo com o requisito R056; - erro de acesso, de acordo com o requisito R057; - corrente sem tensão, de acordo com o requisito R058; - correntes acima do valor de referência, de acordo com o requisito R060; - corrente ausente, de acordo com o requisito R061; - deteção de corrente residual, de acordo com o requisito R062; - fator de potência fora do limite, de acordo com o requisito R063; - deteção de campo magnético intenso de acordo com o requisito R064. A ocorrência deste alarme não deve ser sinalizada no visor do equipamento.
R075 (PREF)	Alarme de variações de tensão (Preferencial) O equipamento deverá prever a geração de um alarme por forma a assinalar variações do valor da tensão durante períodos longos, conforme referido no requisito R083.
R076 (PREF)	Alarme de proximidade de potência limite (Preferencial) O equipamento deverá prever a geração de um alarme por forma a assinalar situações em que a instalação se aproxima de uma potência aparente total limite (parâmetro relacionado com a potência máxima do ramal). O evento de início da proximidade à potência limite deverá ocorrer sempre que o valor absoluto da potência aparente instantânea medido pelo equipamento permaneça acima da potência limite somada a uma percentagem de tolerância $\Delta_{LIM}\%$, durante um período de T_{LIM} segundos. O evento de fim desta ocorrência deverá ocorrer quando a potência aparente instantânea voltar a ser inferior à potência limite. Se a potência limite for igual a zero deve considerar-se que este alarme, e eventos respetivos, está inibido. Todos os parâmetros referidos devem ser configuráveis, devendo a sua configuração gerar os eventos correspondentes.
R077	Erros internos do equipamento Adicionalmente aos alarmes, o equipamento deve prever a geração de erros internos do equipamento como resultado de autoavaliações ao seu funcionamento (ex: testes à memória). Os erros podem ser críticos ou não críticos. Os erros críticos poderão obrigar à substituição do equipamento, de acordo com a informação que o fabricante deverá disponibilizar em função da sua respetiva criticidade.

6.13 Qualidade de Serviço

Requisito	Descrição
R078	Reinicializações do equipamento O equipamento deve registrar eventos associados à sua reinicialização (eventual interrupção e restabelecimento do fornecimento de energia em todas as fases). Os eventos devem ser gerados: - considerando que a ausência de alimentação do equipamento ocorre quando existe interrupção em todas as fases; - considerando que o restabelecimento da alimentação do equipamento ocorre quando existe reposição em pelo menos uma das fases. Preferencialmente, a cada reinicialização do equipamento deve estar associada informação que caracterize se a mesma ocorreu com ou sem falha de dados.
R079 (PREF)	Tensão de referência (Preferencial) A tensão de referência (U_r), utilizada para efeitos de qualidade de serviço, deve ser configurável. Por omissão, o valor da tensão de referência deve ser igual à tensão nominal, devendo a configuração deste parâmetro gerar o evento correspondente.
R080	Tensões ausentes O equipamento deverá detetar ausências de tensão (interrupções de fornecimento por fase). Para esse efeito, deverá registrar o evento do início da falha e do fim da mesma. Os eventos devem ser gerados: - com discriminação para cada fase; - considerando o início de uma ausência de tensão quando o valor eficaz da tensão desce abaixo de um limite, preferencialmente configurável como $\Delta\%$ de U_r; - considerando o fim de uma ausência de tensão quando existe a reposição do valor eficaz da tensão da fase correspondente acima do mesmo limite. Preferencialmente por omissão tem-se $\Delta=5\%$, podendo a configuração deste parâmetro gerar o evento correspondente.
R081	Interrupções longas O equipamento deverá detetar interrupções longas de fornecimento. Para esse efeito, deverá registrar o evento do início da falha e do fim da mesma. Os eventos devem ser gerados: - com discriminação para cada fase; - considerando o início de uma interrupção geral quando existe interrupção em todas as fases; - considerando o fim da interrupção longa geral quando existe a reposição de pelo menos uma das fases. Considera-se interrupção longa aquela onde o fornecimento de energia elétrica permanece interrompido (tensão de alimentação inferior a um limite, preferencialmente configurável como $\Delta\%$ de U_r) por mais do que T minutos. Logo que se deteta a existência de uma interrupção longa de uma fase (isto é, T minutos após o início da falha), deverá ser gerado o alarme de falha de fase (ver requisito R073). Considera-se o fim de uma interrupção longa, quando é restabelecido o fornecimento de energia elétrica (tensão de alimentação superior ao limite referido anteriormente) que estava suspenso há pelo menos T minutos. Por omissão tem-se $\Delta=50\%$ e $T=3\text{min}$, podendo a configuração destes parâmetros gerar os eventos correspondentes.

Requisito	Descrição
R082 (PREF)	Registo da duração e quantidade de interrupções longas (Preferencial) O equipamento deverá efetuar um registo da quantidade de interrupções longas de fornecimento ocorridas, assim como um registo do tempo acumulado de duração destas interrupções. Os eventos devem ser gerados: - com discriminação para cada fase; - para qualquer fase, considerando que o início de uma interrupção de fornecimento corresponde ao momento em que existe interrupção em pelo menos uma das fases, e que o restabelecimento de fornecimento (fim da interrupção) corresponde ao momento em que existe a reposição em todas as fases; - para todas as fases, considerando que o início de uma interrupção de fornecimento corresponde ao momento em que existe interrupção em todas as fases, e que o restabelecimento de fornecimento (fim da interrupção) corresponde ao momento em que existe a reposição em pelo menos uma das fases. Estes registos deverão poder ser reiniciados por invocação de um método de <i>reset</i> específico.
R083	Variações de tensão Se num período de T minutos o valor médio da tensão eficaz estiver fora da gama $\pm\Delta\%$, preferencialmente configurável como $\pm\Delta\%$ de U_r, deve ser registado um evento do início da falha e do fim da mesma, com discriminação por fase. Preferencialmente, os períodos em que a tensão de alimentação desça abaixo do limite definido para a determinação de uma interrupção (tensão de alimentação inferior a um limite, preferencialmente configurável como $\Delta\%$ de U_r, de acordo com o requisito R081) não devem ser considerados para efeitos das variações de tensão, independentemente do tempo de permanência da alimentação abaixo deste valor. Estas situações deverão ser tratadas no âmbito do requisito das interrupções longas. Por omissão tem-se $\Delta=10\%$ e $T=10\text{min}$, podendo a configuração destes parâmetros gerar os eventos correspondentes. Nota: preferencialmente, o parâmetro Δ deve poder tomar um valor distinto para as subtensões e sobretensões.
R084 (PREF)	Registo da duração e quantidade de períodos de variações de tensão (Preferencial) O equipamento deverá efetuar um registo da quantidade de períodos de variação de tensão ocorridos, assim como um registo do tempo acumulado de duração destes períodos. O registo da quantidade de variações de tensão e respetivo tempo acumulado deve ser gerado: - com discriminação para cada fase; - para qualquer fase, considerando que o início corresponde ao período em que o valor médio da tensão eficaz de pelo menos uma das fases sai fora da gama definida e que o fim corresponde ao período em que o valor médio da tensão eficaz de todas as fases volta a situar-se dentro da gama estabelecida. Estes registos deverão poder ser reiniciados por invocação de um método de <i>reset</i> específico.
R085	Cavas de tensão O equipamento deverá detetar a ocorrência de cavas de tensão. Para esse efeito, deverá registar o evento de início e de fim da mesma, de acordo com: - discriminação para cada uma das tensões simples ou composta (fase-fase); - considerando o início de uma cava de tensão quando a tensão simples ou composta (fase-fase) desce abaixo de um limite, preferencialmente configurável como $-\Delta_{\text{cavas}}\%$ de U_r; - considerando o fim de uma cava de tensão quando existe a reposição da(s) fase(s) correspondente acima do mesmo limite. Por omissão tem-se $\Delta_{\text{cavas}}=10\%$, podendo a configuração deste parâmetro gerar o evento correspondente.

Requisito	Descrição
R086 (PREF)	Registo da duração e valor mínimo da cava de tensão (Preferencial) O equipamento deverá efetuar o registo da duração e do valor mínimo de tensão registada (tensão residual) durante uma cava, para cada uma das tensões simples ou compostas.
R087	Sobretensões O equipamento deverá detetar a ocorrência de sobretensões. Para esse efeito, deverá registar o evento de início e de fim da mesma, de acordo com: - discriminação para cada uma das tensões simples ou compostas (fase-fase); - considerando o início de uma sobretensão quando a tensão simples ou composta (fase-fase) sobe acima de um limite, preferencialmente configurável como $+\Delta_{\text{sobretensão}}\%$ de U_r; - considerando o fim de uma sobretensão quando existe a reposição da(s) fase(s) correspondente abaixo do mesmo limite. Por omissão tem-se $\Delta_{\text{sobretensão}}=+10\%$, podendo a configuração deste parâmetro gerar o evento correspondente.
R088 (PREF)	Registo da duração e valor máximo da sobretensão (Preferencial) O equipamento deverá efetuar o registo da duração e do valor máximo de tensão registada (tensão eficaz máxima) durante uma sobretensão, para cada uma das tensões simples ou compostas.
R089 (PREF)	Desequilíbrio de tensões (Preferencial) O equipamento deverá, preferencialmente, detetar a ocorrência de desequilíbrio de tensões. Para esse efeito, deverão ser utilizados os valores médios da componente inversa e direta da tensão. Se num período de T minutos o valor médio da componente inversa da tensão for superior a um limite $\Delta_{\text{des}}\%$ definido relativamente ao valor médio da tensão direta, U_d , deve ser registado um evento do início do desequilíbrio. O evento de fim do desequilíbrio deve ser gerado no término do período onde o valor passa a ser inferior ao limite definido. A implementação deste requisito poderá ser feita de uma forma alternativa, por exemplo, comparando se o valor eficaz da tensão de uma das fases está abaixo do valor médio dos valores eficazes de todas as fases, numa percentagem de referência $\Delta_{\text{des}}\%$ e durante um determinado período T de tempo parametrizável. Por omissão tem-se $\Delta_{\text{des}}=2\%$ e $T=10\text{min}$, podendo a configuração destes parâmetros gerar os eventos correspondentes.
R090 (PREF)	Severidade da tremulação - flicker <i>plt</i> (Preferencial) O equipamento deverá, preferencialmente, detetar a ocorrência de fenómenos de tremulação através do registo dos valores de severidade de longa duração (<i>flicker plt</i>). Se num período de T_{plt} minutos o valor da severidade de longa duração for superior a um limite PLT, deve ser registado um evento do início de tremulação. O evento de fim de tremulação deve ser gerado no término do período onde o valor passa a ser inferior ao limite definido. Por omissão tem-se $\text{PLT}=1.0$ e $T_{\text{flicker}}=120\text{min}$, podendo a configuração destes parâmetros gerar os eventos correspondentes.
R091 (PREF)	Taxa de distorção harmónica (Preferencial) O equipamento deverá, preferencialmente, registar a taxa de distorção harmónica total da tensão (THD_u). Se num período de T minutos o valor de THD_u for superior a um limite $\text{THD}_u\%$, deve ser registado um evento do início do fenómeno. O evento de fim do fenómeno deve ser gerado no término do período onde o valor de THD_u passa a ser inferior ao limite definido. Por omissão tem-se $\text{THD}_u=8.0\%$ e $T=10\text{min}$, podendo a configuração destes parâmetros gerar os eventos correspondentes.

Requisito	Descrição
R092 (PREF)	Variações de frequência (Preferencial) O equipamento deverá, preferencialmente, detetar variações de frequência. Se num período de T_{freq} segundos o valor médio da frequência fundamental estiver fora da gama $\pm \Delta F_r\%$ de F_r (frequência de referência), deve ser registado um evento do início do fenómeno. O evento de fim do fenómeno deve ser gerado no término do período onde o valor médio da frequência fundamental regressa à gama definida. Por omissão tem-se $F_r=50\text{Hz}$, $\Delta F_r=1\%$ e $T=10\text{seg}$, podendo a configuração destes parâmetros gerar os eventos correspondentes. Nota: o parâmetro ΔF_r deve poder tomar um valor distinto para o limite superior e inferior.

6.14 Memória

Requisito	Descrição
R093	Armazenamento de históricos dos fechos do período de faturação O equipamento deverá permitir armazenar em memória circular, pelo menos, os 12 últimos registos históricos dos fechos do período de faturação.
R094	Armazenamento de históricos de fechos diários (Preferencial) O equipamento deverá permitir armazenar em memória circular, pelo menos, os 40 últimos registos históricos de fechos diários.
R095	Armazenamento de diagramas de carga O equipamento deverá permitir armazenar em memória circular os registos do diagrama de carga 1 durante, pelo menos, 70 dias com período de integração de 15 minutos para 6 canais de medida. Para o diagrama de cargas 2 o equipamento deverá permitir armazenar em memória circular os registos durante, pelo menos, 30 dias com período de integração de 10 minutos para 8 canais de medida.
R096	Armazenamento de eventos Se o equipamento apresentar um log de eventos, deverá permitir armazenar em memória circular, pelo menos, 128 eventos. Se o equipamento apresentar mais do que um log de eventos, deverá permitir armazenar no agregado dos logs pelo menos 128 eventos. Cada log de eventos deverá permitir armazenar os eventos em memória circular.
R097 (PREF)	Gestão da memória (Preferencial) Preferencialmente, o equipamento deve efetuar uma gestão dinâmica do armazenamento dos dados em memória, de modo a assegurar a sua eficiente utilização. Isto é particularmente relevante no armazenamento de dados relativos aos diagramas de carga, uma vez que o número de canais ativos é variável, assim como o período de integração (exemplo: se estiver configurado apenas um canal, então toda a memória disponível para diagramas de carga deverá ser atribuída a este canal, se estiverem configurados 2 canais, então cada um deverá ter metade da memória disponível para diagramas de carga).
R098	Armazenamento de dados O armazenamento da configuração do equipamento e de todo o tipo de registos de dados será retido, na ausência de alimentação, em memória não volátil durante um período de, pelo menos, 3 anos.

6.15 Reset da parametrização

Requisito	Descrição
R099	Reset das chaves de comunicação O equipamento deverá permitir realizar o <i>reset</i> às chaves de comunicação, através de função própria. Com esta ação o equipamento deverá repor as palavras-chave (LLS) de comunicação por omissão (para a versão de <i>firmware</i> base). Para as versões de <i>firmware</i> com extensão de cibersegurança, este <i>reset</i> deverá provocar as seguintes ações adicionais: - o equipamento deve repor a 0 as políticas de segurança dos clientes seguros (de forma a passarem a estar desativas); - todas as chaves de comunicação dos clientes seguros devem ser apagadas, exceto a chave mestra (<i>Master Key</i>) que não é afetada pela operação; - as palavras-chave (LLS) dos clientes seguros (e não seguros) devem ser repostas com os valores por omissão. O <i>reset</i> das chaves de comunicação poderá gerar o evento correspondente. Poderá ser acordado com a E-REDES uma forma alternativa de implementação deste requisito, de forma a garantir a capacidade de resolução de situações onde exista um desalinhamento entre as palavras-chave e/ou chaves de comunicação sem a necessidade de substituição do equipamento.
R100 (PREF)	Reset dos dados (Preferencial) Deverá ser possível realizar um <i>reset</i> total ao equipamento, através de comando local ou remoto. Este <i>reset</i> deverá apagar todos os dados armazenados, com exceção dos registos de energia, e deverá repor todas as configurações de fábrica. O <i>reset</i> dos dados deve gerar o evento correspondente.
R101	Configuração por omissão Para cada tipo de equipamento deverá ser disponibilizado pelo fabricante um ficheiro onde estará definida a configuração por omissão aplicável.

7 INTERFACE COM O UTILIZADOR**7.1 Visor**

Requisito	Descrição
R102	Valores de energia Para valores referentes a energia, o visor deve dispor de 7 dígitos, no mínimo, sem casas decimais, sendo os valores apresentados em Wh/kWh/MWh ou varh/kvarh/Mvarh. <i>Nota: As unidades de medida de energia apresentadas no visor devem estar coerentes com as que se encontram configuradas nos registos de energia (requisito R004).</i>
R103	Valores de potência Para valores referentes a potências, o visor deve dispor de 4 dígitos, no mínimo, sem casas decimais, sendo os valores apresentados em W/kW/MW, var/kvar/Mvar ou VA/kVA/MVA. Preferencialmente, o visor poderá dispor de dígitos para a parte decimal, assim como um ponto para realizar a separação entre a parte inteira e decimal do valor. <i>Nota: As unidades de medida de potência apresentadas no visor devem estar coerentes com as que se encontram configuradas nos registos de potência (requisito R004).</i>
R104	Identificação das unidades Para identificação das unidades das funções exibidas, o visor deve dispor do número de dígitos/caracteres ou dos símbolos adequados para identificar clara e corretamente essas unidades.
R105	Arredondamento dos valores Os valores de energia e potência exibidos no visor deverão ser arredondados por defeito.
R106	Modos de consulta de informação O equipamento deverá possibilitar a consulta de informação alfanumérica de forma sequencial através do modo automático e do modo manual (função de <i>scroll</i>) de exibição de informação. Para além destes, poderá ainda existir um modo menu para consulta de informação. Por omissão, estará ativo o modo automático.
R107	Identificação de funções A função cujo valor estiver a ser visualizado, deverá ser inequivocamente identificada através do respetivo código OBIS no visor (ou melhor, parte desse código). Para identificação das funções o visor deve dispor de pelo menos 5 dígitos e dos pontos decimais adequados, conforme descrito abaixo. O código a ser exibido no visor deve estar associado aos segmentos C, D e E dos respetivos códigos OBIS das funções exibidas, com a estrutura "CC.D.E". Exemplo: Para o registo totalizador de energia ativa importada (OBIS 1.1.1.8.0.255), o código exibido no visor é "1.8.0". Preferencialmente, todas as funções em que os segmentos C, D e E não sejam suficientes para identificar inequivocamente o código OBIS em causa, o código a ser exibido no visor deve ser constituído pelos segmentos B, C, D, e E dos respetivos códigos OBIS, com a estrutura "B.C.D.E". No presente documento, ANEXO C - VISOR, são indicados com maior detalhe os códigos que devem ser utilizados para a identificação de cada uma das funções apresentadas no visor.
R108	Identificação da tarifa em curso No modo automático e no modo manual, o equipamento deverá assinalar a tarifa em curso através dos caracteres correspondentes (1 a 4). Poderá ser acordado com a E-REDES uma forma alternativa de apresentação da tarifa em curso.
R109	Modo automático (<i>auto scroll</i>) No modo automático (ou <i>auto scroll</i>) apresenta-se permanentemente, de forma cíclica e sequencial, um conjunto de informação (pré-configurado).

Requisito	Descrição
R110	Modo manual (função scroll) No modo manual o tempo de exposição de cada dado passa a ser comandado pelo utilizador, devendo o conjunto de informação (pré-configurado) ser exibido de forma cíclica e sequencial como resultado de pressões breves no botão. O conjunto de informação apresentado no modo manual pode ser diferente daquele que é apresentado no modo automático. O modo manual de consulta de informação é ativado através de pressão (preferencialmente breve) no botão quando se está no modo automático.
R111 (PREF)	Modo menu (Preferencial) O modo menu, que recorre à utilização de menus, é chamado através de pressão longa no botão quando se está no modo automático ou no modo manual. Poderá ser acordado com a E-REDES uma forma alternativa de acesso ao menu.
R112 (PREF)	Modo menu de acesso condicionado (Preferencial) Poderão existir itens do menu principal, com acesso condicionado, que permitem aceder a menus secundários para: - a realização das seguintes ações: - fecho manual do período de faturação (conforme requisito R025); - reset das chaves de comunicação (conforme requisito R099); - apagar alarmes (conforme requisito R068); - apagar erros (conforme requisito R077); - função LED - sinalizar energia ativa (conforme requisito R119, sendo apenas aplicável a equipamentos que só disponham de um LED para sinalização de contagem); - função LED - sinalizar energia reativa (conforme requisito R119, sendo apenas aplicável a equipamentos que só disponham de um LED para sinalização de contagem). -- a consulta da seguinte informação: - detalhe dos alarmes e erros; - detalhe das versões de firmware e respetivas assinaturas; - configurações da porta ótica e da interface série RS485; - função LED (conforme requisito R119, sendo apenas aplicável a equipamentos que só disponham de um LED para sinalização de contagem). Estes menus secundários (e os itens correspondentes no menu principal) só deverão estar visíveis e, portanto, disponíveis, numa das seguintes condições alternativas, que implicam a destruição de selagem do equipamento: - o sensor de abertura da tampa da placa de terminais está ativo, indicando que a tampa está aberta, ou; - no modo menu é pressionado um botão com selagem – referido no documento DMA-C44-516/N – que passa a permitir a visualização deste menu (esta condição é anulada logo que se retorne ao modo automático).
R113	Configuração da informação a disponibilizar Deverá ser possível a leitura e configuração, local e remota, das funções e ordem de apresentação das mesmas no modo automático e no modo manual, por indicação dos códigos OBIS de cada função. A configuração da informação a disponibilizar nos modos automático e manual poderá gerar eventos correspondentes. Deverá ser assumida como configuração por omissão a que se encontra detalhada no ANEXO C - VISOR do presente documento.

Requisito	Descrição
R114	Tempo de exposição no modo automático No modo automático, o tempo de exposição de cada valor deve ser de 5 ± 2 segundos. Preferencialmente, este tempo deve ser configurável. Entre exposições pode haver um intervalo com o visor apagado com duração máxima de 1 segundo. No caso do tempo de exposição ser configurável, a configuração deste parâmetro poderá gerar o evento correspondente.
R115	Retorno ao modo automático Uma vez no modo manual ou no modo menu, o equipamento deverá retornar ao modo automático depois de decorrido um período de tempo em segundos, sem que haja atuação no botão por parte do utilizador. Esse período de retorno ao modo automático deverá ser 60 segundos. Preferencialmente, este parâmetro deve ser configurável e, nesse caso, a sua alteração deve gerar o evento correspondente.
R116	Indicadores No visor deverá existir uma área para visualização do estado de funcionamento do equipamento, que deve incluir os seguintes indicadores: - presença de tensão e sentido da corrente em cada fase; - sequência correta de fases; - quadrante da potência; - posto tarifário em curso; - estado da comunicação remota pela interface série RS485; - estado da comunicação local (preferencial); - existência de alarmes. Os indicadores podem ser constituídos por símbolos adequados ou por dígitos/caracteres.

7.2 Botão de chamada

Requisito	Descrição
R117	Botão de visor O equipamento deverá dispor de pelo menos um botão junto ao visor que poderá acumular as funções de navegação pela função de <i>scroll</i> (modo manual) e menus do equipamento. No caso de o equipamento dispor de mais do que um botão para estas funções, deverá ser acordado com a E-REDES o seu modo de funcionamento.
R118	Pressão longa e pressão breve no botão Uma pressão no botão igual ou inferior a 2 segundos é considerada uma pressão breve. Uma pressão no botão superior a 2 segundos deverá ser considerada uma pressão longa.

7.3 Emissores de luz

Requisito	Descrição
R119	LEDs para sinalização de contagem de energia Para efeitos de verificação e ensaios, o equipamento deverá dispor de dois LEDs sinalizadores das contagens de energia ativa e reativa. Os LEDs pulsarão a frequências correspondentes à sua constante de impulsos por kWh/kvarh. Alternativamente, o equipamento poderá dispor de apenas um LED, desde que através do modo menu do visor se consiga selecionar a função do LED (neste caso, por omissão, deverá sinalizar a energia ativa).

7.4 Dispositivos de saída do equipamento

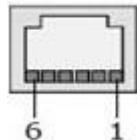
Requisito	Descrição
R120 (OP)	Saídas para disponibilização de sinais (Opcional) O equipamento deve apresentar saídas livres de potencial, programáveis, para efeitos de disponibilização de sinais ao cliente para utilização em sistemas de gestão de energia local. Deverá ser possível programar as seguintes funções: - sinalização de início/fim do período de integração do diagrama de cargas/potência; - sinalização da contagem de energia ativa e reativa: - o + A (energia ativa importada); - o - A (energia ativa exportada); - o +Ri (energia reativa indutiva importada); - o +Rc (energia reativa capacitiva importada); - o -Ri (energia reativa indutiva exportada); - o -Rc (energia reativa capacitiva exportada); - sinalização de período tarifário em curso: - o Tarifa Vazio; - o Tarifa Ponta; - o Tarifa Cheia; - o Tarifa Super Vazio; - Preferencialmente, sinalização de potência superior a um valor configurável. As saídas para disponibilização de sinais deverão cumprir as características técnicas definidas na secção 8.1.7 do documento DMA-C44-516/N.
R121 (OP)	Saída para controlo de órgão de corte externo (Opcional) O equipamento do segmento BTE (ligação direta ou semidirecta) deverá dispor de, pelo menos, uma saída livre de potencial para controlo de órgão de corte externo, para eventual corte e reposição do fornecimento de energia. A saída para controlo de órgão de corte externo deverá cumprir as características técnicas definidas na secção 8.1.7 do documento DMA-C44-516/N. Este requisito não é aplicável no caso dos equipamentos de ligação direta (BTE) que possuam um Interruptor de Controlo de Fornecimento (ICF) que cumpra os requisitos aplicáveis (ver secção 6.7) e as características técnicas definidas na secção 8.6 do documento DMA-C44-516/N.

8 COMUNICAÇÕES**8.1 Comunicação local**

Requisito	Descrição
R122	Porta ótica O equipamento deve estar equipado com uma porta ótica, que permita a interação com um equipamento externo para executar as funcionalidades descritas neste documento que careçam de interação local ou remota (exemplo - recolha de dados, configuração de todas as funções e configurações do equipamento e atualização de <i>firmware</i>, etc.). A alteração dos parâmetros configuráveis desta interface poderá gerar o evento correspondente, assim como o início e fim de cada sessão de comunicação local. Deverá ser possível executar através de comunicação local aquilo que é possível executar através de comunicação remota, a não ser que haja algo expressamente referido em contrário. Esta interface deve estar de acordo com os requisitos definidos no presente documento no ANEXO A – INTERFACE LOCAL ÓTICA.
R123 (PREF)	Sinalização de comunicação (Preferencial) A existência de atividade de comunicação local deverá ser sinalizada no visor.
R124	Priorização No caso do equipamento não suportar duas comunicações DLMS/COSEM em simultâneo (exemplo: local e remota), a comunicação local deve ter prioridade sobre qualquer comunicação remota.
R125	Limite tempo sem mensagens válidas Uma vez estabelecida uma comunicação com o equipamento, caso não se detetem mensagens válidas num período de tempo superior a 3 minutos, deverá ser garantido que as comunicações remotas não são afetadas por eventual ruído na interface local. Preferencialmente, este tempo deverá ser configurável.

8.2 Comunicação remota

Requisito	Descrição
R126	Acesso remoto O equipamento deve suportar a comunicação remota através da interface série RS485 existente, por ligação a um módulo de comunicação externo. Esta comunicação deve ser suportada nos protocolos de comunicação DLMS/COSEM e HDLC, conforme detalhe apresentado no ANEXO B - INTERFACE REMOTA SÉRIE RS485 do presente documento. Deverá ser possível executar através de comunicação remota aquilo que é possível executar através de comunicação local (por exemplo: recolha de dados, configuração de parâmetros do equipamento, execução de ações e atualização remota de <i>firmware</i>), a não ser que haja algo expressamente referido em contrário neste documento. O início e fim de cada sessão de comunicação remota (através da abertura e fecho da sessão DLMS) poderá gerar o evento correspondente.

Requisito	Descrição												
R127	Acesso remoto através de duas interfaces Existindo mais que uma interface série RS485, a resposta a cada pedido deve ser enviada pela mesma interface remota que o rececionou, ou seja, mensagens rececionadas na interface RS485 #1 devem ser respondidas via interface RS485 #1 e mensagens rececionadas via interface série RS485 #2 devem ser respondidas via interface RS485 #2. A não simultaneidade da comunicação em interfaces série remotas RS485 distintas deve ser garantida pelo equipamento através da gestão da sessão DLMS. Enquanto existir uma sessão DLMS aberta numa das interfaces remotas, não deve ser possível estabelecer uma nova através de outra interface remota.												
R128 (PREF)	Interface série RS485 - Tipo de conector (Preferencial) A interface série RS485 deve possuir um conector RJ12 (fêmea) de acordo com a figura seguinte: RJ-12 												
R129 (PREF)	Interface série RS485 - Pinout do conector (Preferencial) O <i>pinout</i> do conector deverá estar de acordo com a tabela seguinte: <table><tr><th>Pino 1</th><th>Pino 2</th><th>Pino 3</th><th>Pino 4</th><th>Pino 5</th><th>Pino 6</th></tr><tr><td>GND</td><td>A (+)</td><td>B (-)</td><td>B (-)</td><td>A (+)</td><td>GND</td></tr></table>	Pino 1	Pino 2	Pino 3	Pino 4	Pino 5	Pino 6	GND	A (+)	B (-)	B (-)	A (+)	GND
Pino 1	Pino 2	Pino 3	Pino 4	Pino 5	Pino 6								
GND	A (+)	B (-)	B (-)	A (+)	GND								
R130	Interface série RS485 - Adaptador externo Caso a interface série RS485 nativa do equipamento possua um conector de tipo distinto do indicado no requisito R128, ou que não cumpra o <i>pinout</i> referido no requisito R129, deverá ser fornecido um adaptador externo para garantir a conversão do tipo de conector e respetivo <i>pinout</i>. O adaptador externo deve ser de material isolante.												
R131	Interface série RS485 - Modo de comunicação A interface RS485 deverá funcionar em modo <i>half-duplex</i>.												
R132	Interface série RS485 - Adaptador externo do modo de comunicação Caso a interface série RS485 nativa do equipamento apresente um <i>pinout</i> compatível com comunicação <i>full-duplex</i>, o adaptador externo referido no requisito R130 deverá também assegurar a conversão do modo de comunicação para <i>half-duplex</i>, através do “<i>shunt</i>” entre os pinos de transmissão e receção da mesma polaridade.												
R133	Interface série RS485 - Parâmetros de comunicação Deve ser possível proceder à alteração, local e remota, dos seguintes parâmetros da interface série RS485: - Velocidade de comunicação (por omissão 9600 bps); - Data bits, Parity bits, Stop bits (por omissão 8N1); - Tempo de inatividade (<i>timeout</i>); - Endereço HDLC (para a comunicação HDLC/DLMS). A interface RS485 deverá permitir comunicar com uma velocidade de, pelo menos, 19200 bps. Preferencialmente, a interface RS485 deverá permitir comunicar com uma velocidade de 115200 bps. A alteração dos parâmetros configuráveis da interface série RS485 poderá gerar o evento correspondente.												

Requisito	Descrição
R134	Interface série RS485 - Interoperabilidade Deve ser possível comunicar com o contador remotamente, através da sua interface série RS485, quando este estiver ligado a um barramento RS485 juntamente com outros equipamentos, do mesmo modelo ou de modelos e fabricantes distintos. Deve ser garantido que o contador apenas responde a pedidos efetuados explicitamente para o seu endereço HDLC e cliente DLMS ativo (com sessão DLMS aberta).
R135 (PREF)	Interface série RS485 - Terminação do barramento RS485 (Preferencial) Preferencialmente, o equipamento deve permitir a configuração de terminação do barramento RS485 (ON, OFF; tipicamente OFF). Deverá ser possível efetuar esta configuração por software.
R136	Sinalização de comunicação remota através da interface série RS485 A existência de atividade de comunicação remota através da interface série RS485 deverá ser sinalizada no visor, sendo gerida em função da sessão DLMS.

8.3 Segurança e níveis de acesso

Requisito	Descrição
R137	Níveis de acesso (clientes DLMS) O equipamento deve disponibilizar, pelo menos, os clientes DLMS listados de seguida, para cada uma das interfaces de comunicação. No caso de versão de <i>firmware</i> com extensão de cibersegurança: - Público - com acesso limitado de leitura a alguns dados, necessários não só aos ensaios de calibração/certificação do equipamento, tal como à gestão da política de segurança; - <i>Secure</i> - deverá permitir executar todas as funcionalidades descritas neste documento que careçam de interação local ou remota (exemplo - recolha de dados, configuração remota de todas as funções e configurações do equipamento e atualização de <i>firmware</i>, ativação da política de segurança, etc.). No caso de versão de <i>firmware</i> base: - Público - com acesso limitado de leitura a alguns dados, necessários aos ensaios de calibração/certificação do equipamento; - <i>Reading</i> - deverá permitir apenas a recolha dos dados de medidas, dados de configuração, relógio, valores instantâneos e informação de alarmes/<i>status</i>; - <i>Management</i> - deverá permitir, para além do previsto no <i>Reading</i>, a leitura e alteração de todos os parâmetros, e também a atualização de <i>firmware</i>. Poderá ser acordado com a E-REDES uma forma alternativa de implementação deste requisito.
R138	Palavras-chave (LLS) Por cada nível de acesso deverão existir palavras-chave (LLS) distintas, que serão autenticadas em cada sessão de comunicação local ou remota que seja estabelecida com o equipamento. A alteração da palavra-chave de cada nível de acesso poderá gerar o evento correspondente.
R139	Chave mestra (Master key) O equipamento com versão de <i>firmware</i> com extensão de cibersegurança, definida no requisito R140, deve possuir uma chave mestra (<i>master key</i>) que é usada para proteger a distribuição das restantes chaves (encriptação, autenticação ou chaves públicas). A alteração da chave mestra poderá gerar o evento correspondente.

Requisito	Descrição
R140	Extensão de cibersegurança - encriptação e autenticação De forma a assegurar a segurança e privacidade no transporte dos dados gerados e armazenados pelo equipamento, este deverá suportar uma versão de <i>firmware</i> com extensão de cibersegurança a nível aplicacional (DLMS/COSEM). Deverão ser suportadas as seguintes funcionalidades: - <i>Security Suite</i>: 0 (e também a 1, preferencialmente); - Versão do <i>Green Book</i>: igual ou superior à 10; - Interfaces abrangidas: remota e local (preferencialmente); - Política de segurança: deverá ser gerida em função da interface (remota ou local, se aplicável). No ANEXO D do presente documento são apresentadas as recomendações de segurança que devem ser tidas em conta no desenvolvimento e construção do equipamento. Poderá ser acordado com a E-REDES uma forma alternativa de gestão da funcionalidade de extensão de cibersegurança.
R141	Confidencialidade das mensagens O equipamento com uma versão de <i>firmware</i> com extensão de cibersegurança deve cifrar todos os dados da camada aplicacional enviados pela interface remota, exceto dados que são enviados pelos clientes públicos.
R142	Autenticidade das mensagens O equipamento com uma versão de <i>firmware</i> com extensão de cibersegurança deve verificar criptograficamente a autenticidade de todos os dados da camada aplicacional que recebe da interface remota, exceto os dados que recebe por clientes públicos. Se o equipamento não puder verificar a autenticidade dos dados, deve rejeitá-los ou descartá-los. O equipamento deve permitir a verificação da autenticidade de todos os dados que envia na interface remota e para os quais é necessária autorização de leitura.

9 FIRMWARE

Requisito	Descrição
R143	Atualização de <i>firmware</i> O equipamento deverá permitir a atualização do seu <i>firmware</i> , por carregamento de novas versões, não sendo os parâmetros metrológicos (constantes da unidade de contagem, constantes de calibração, número de fabrico e registos totalizadores) passíveis de alteração. A atualização de <i>firmware</i> aplicacional/funcional deverá poder ser realizada tanto local como remotamente. Poderá ser acordado com a E-REDES uma forma alternativa de implementação deste requisito.
R144	Identificador e assinatura de <i>firmware</i> Deve existir um identificador único que identifique cada versão de <i>firmware</i> . Deverá existir um registo com a assinatura (<i>checksum</i>) do <i>firmware</i> metrológico e aplicacional/funcional, caso sejam distintos, passível de ser consultado local e remotamente.
R145	Nível de acesso para atualização de <i>firmware</i> A atualização de <i>firmware</i> do equipamento apenas poderá ser realizada através do nível de acesso correspondente, de acordo com o requisito R137. Poderá ser acordado com a E-REDES uma forma alternativa de implementação deste requisito.
R146	Registo da atualização de <i>firmware</i> O equipamento deverá registar, através de evento próprio, cada atualização de <i>firmware</i> que lhe é realizada, devendo ser registada informação da versão introduzida, data e hora de atualização.
R147	Informação a preservar Na atualização de <i>firmware</i> deve ser garantido que não são eliminados ou alterados os valores de medida armazenados (ex: fechos do período de faturação, fechos diários, totalizadores e diagramas de carga), os parâmetros de segurança (todas as chaves e palavras-chave), os <i>logs</i> de eventos, bem como todos os parâmetros de configuração do equipamento.
R148 (PREF)	Continuidade da atualização em caso de falha de comunicação (Preferencial) Numa eventual falha de comunicações durante um processo de atualização remota do <i>firmware</i> , quando restabelecidas as comunicações, o equipamento deverá assegurar a continuidade do processo de atualização de <i>firmware</i> a partir do ponto em que este foi interrompido.
R149	Segurança de <i>firmware</i> Pelo menos as versões de <i>firmware</i> com extensão de cibersegurança devem ser assinadas digitalmente, para confirmar a sua autenticidade e integridade.
R150	Validação de <i>firmware</i> Antes de ativar um novo <i>firmware</i> o equipamento deve verificar a imagem de modo a garantir a sua integridade e autenticidade.

10 SOFTWARE DE APOIO

Requisito	Descrição
R151	Software de apoio Deverá fazer parte integrante do fornecimento uma aplicação para configuração do equipamento, via porta ótica (local) e RS485 (remota). Devem ser previstas atualizações futuras nesta aplicação, seja para a introdução de correções e melhorias, seja para a introdução e alteração de funcionalidades que venham a ser incluídas em novas versões de <i>firmware</i> do equipamento.
R152	Compatibilidade com sistemas operativos Salvaguardados os requisitos mínimos de <i>hardware</i> , deve ser garantida a compatibilidade do software de apoio com os sistemas operativos atualmente disponíveis no mercado, para PC.
R153	Compatibilidade com evoluções tecnológicas Deverá ser garantida a evolução e suporte das aplicações para outras plataformas (<i>hardware</i> e sistemas operativos) que possam vir a existir durante a vida útil do equipamento.
R154	Funcionalidade a assegurar O <i>software</i> de apoio deverá possuir, no mínimo, as seguintes funcionalidades: - selecionar os parâmetros relevantes para estabelecer a comunicação com o equipamento (endereço, velocidade de comunicação, cliente DLMS, chaves, etc.); - possibilidade de alterar todos os parâmetros configuráveis do equipamento (individualmente ou em conjunto) que não respeitem à componente metrológica, independentemente do método de comunicação utilizado; - recolha de toda a informação (individualmente ou em conjunto) presente no equipamento (dados de configuração, registos de energia e de potência históricos e em curso, eventos, alarmes, <i>status</i>, diagramas de carga, informação instantânea); - o software de apoio deverá ser compatível com todas as versões de <i>firmware</i> previstas para o equipamento, quer sejam versões base ou com extensão de cibersegurança. Preferencialmente, o <i>software</i> deverá ainda possibilitar as seguintes funcionalidades: - programação/leitura automática de uma lista de equipamentos; - simulador de protocolo para teste da comunicação série. O <i>software</i> de apoio disponibilizado deverá ser compatível com equipamentos do mesmo modelo que já tenham sido eventualmente fornecidos à E-REDES, mesmo que com versões de <i>firmware</i> diferentes.

11 EXPLORAÇÃO E INTEGRAÇÃO

Requisito	Descrição
R155	Integração em ferramenta de leitura e programação local Deve ser disponibilizada toda a informação e apoio necessários à implementação de protocolo para integração na ferramenta de leitura e programação local do equipamento. A comunicação com o equipamento será efetuada via porta ótica, devendo o protocolo desenvolvido conter os mecanismos necessários para garantir a comunicação. O protocolo deverá ter a possibilidade de efetuar, pelo menos, as funções seguintes: - ler o número de série; - ler a versão de <i>firmware</i> e respetiva assinatura (<i>checksum</i>); - ler o <i>checksum</i> da configuração (se aplicável); - ler e parametrizar o relógio (data/hora e mudança da hora legal); - ler e parametrizar o ciclo tarifário (designação e estrutura); - ler e parametrizar a data de fecho do período de faturação; - ler as leituras atuais (registos de energia); - ler o histórico de leituras (fechos); - ler os eventos; - ler os diagramas de cargas; - ler e parametrizar as relações de transformação de corrente e tensão (as aplicáveis); - ler e parametrizar a configuração do visor; - ler informação instantânea e de diagnóstico; - efetuar fecho de faturação. As funções e os métodos disponibilizados deverão ser acordados com a E-REDES e adequados à plataforma tecnológica dos sistemas de mobilidade da E-REDES.
R156	Integração com sistema de aquisição de dados O equipamento deverá ser compatível com o sistema de aquisição de dados de telecontagem, usado pelo Operador da Rede de Distribuição (ORD), doravante denominado de Central. Se tal não acontecer, é da responsabilidade do fornecedor do equipamento solicitar a integração do seu protocolo junto do fornecedor da Central. Os requisitos sobre as funcionalidades que deverão ser asseguradas estão definidos em documento específico para o efeito.
R157	Ficheiros de configuração O fornecedor deverá disponibilizar os ficheiros de configuração por omissão, referidos no requisito R101, para os ciclos tarifários em vigor, incluindo eventuais alterações aos mesmos que possam ser solicitadas durante o período de vigência do contrato de fornecimento dos equipamentos.

ANEXO A INTERFACE LOCAL ÓTICA**A0 INTRODUÇÃO**

O presente anexo apresenta a pilha de protocolos utilizada na comunicação através da porta ótica do equipamento.

A1 REFERÊNCIAS

Este anexo tem como referência disposições enunciadas nos seguintes documentos:

[Ref.ª]	Nome do Documento
[1]	EN 62056-21: 2002 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 21: Direct local data exchange
[2]	EN 62056-61:2007 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 61: Object identification system (OBIS)
[3]	EN 62056-62:2007 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 62: Interface classes

A2 PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO**A2.1 Arquitetura de comunicação****A2.1.1 Camada física**

O equipamento deve estar equipado com uma porta ótica, de acordo com os requisitos definidos na norma EN 62056-21, que permita a ligação a um computador (PC) e/ou *smartphone* para leitura dos registos e para programação dos respetivos parâmetros.

O material constituinte da janela da interface ótica deve ser transparente ao comprimento de onda utilizado.

A2.1.2.1 Velocidade de transmissão

Deverá ser prevista uma velocidade mínima de transmissão de 9600 baud.

A2.1.2 Camada de dados

No geral, esta camada deve estar conforme descrito no documento [1].

A2.1.3 Camada de rede

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

A2.1.4 Camada de transporte

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

A2.1.5 Camada de sessão/apresentação/aplicação

Esta camada deve estar conforme o especificado nos documentos [2] e [3], com as necessárias adaptações ao modelo de dados do equipamento.

A3 MODELO DE DADOS

Esta camada deve estar conforme o modelo de dados do equipamento.

ANEXO B INTERFACE REMOTA SÉRIE RS485**B0 INTRODUÇÃO**

O presente anexo apresenta a pilha de protocolos utilizada na comunicação remota através da interface série RS485 do equipamento para ligação a um módulo de comunicação externo.

B1 REFERÊNCIAS

Este anexo tem como referência disposições enunciadas nos seguintes documentos:

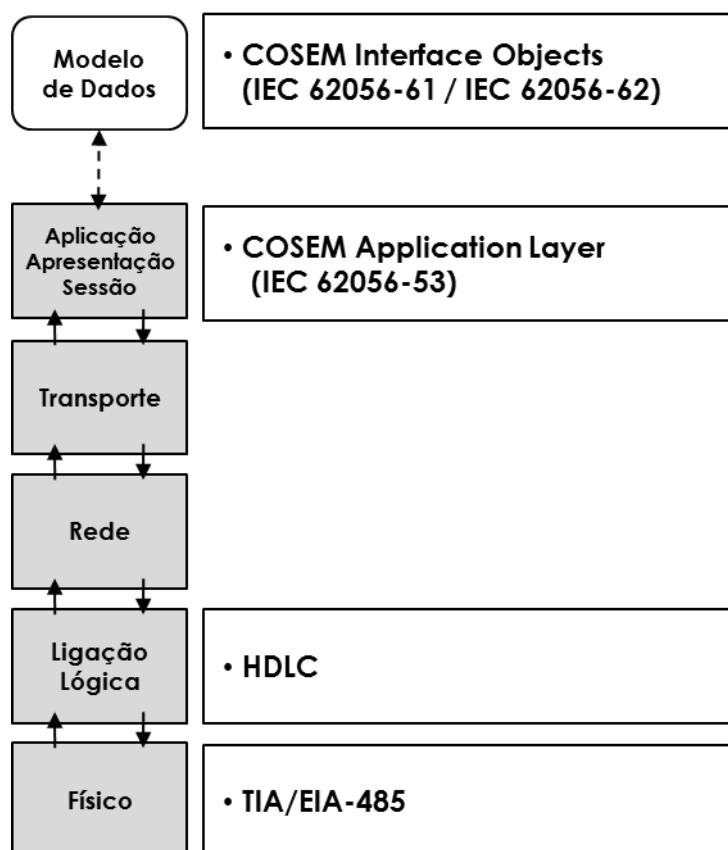
[Ref. ^a]	Nome do Documento
[1]	IEC 62056-42:2002 Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 42: Physical
[2]	IEC 62056-46:2007 Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 46: HDLC
[3]	IEC 62056-53:2006 Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 53: COSEM application layer
[4]	EN 62056-61:2007 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 61: Object identification system (OBIS)
[5]	EN 62056-62:2007 Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 62: Interface classes

B2 PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO**B2.1 Arquitetura física**

Os protocolos de comunicação devem poder ser utilizados em arquiteturas com um ou vários dispositivos ligados ao equipamento através da porta RS485.

B2.2 Arquitetura de comunicação

O protocolo de comunicações deverá usar como referência o modelo OSI, conforme indicado na figura seguinte.



B2.2.1 Camada física

B2.2.1.1 Generalidades

No geral, esta camada deve estar conforme descrito no documento [1].

A velocidade de comunicação deve ser, pelo menos, de 19200 bps. Por omissão, a velocidade de comunicação deve ser de 9600 bps.

Deve considerar-se a transmissão de dados no seguinte formato: 1 bit de início, 8 bits de dados, 1 bit de fim e sem paridade (8N1).

B2.2.1.2 Interface elétrica

Deve ser implementado uma interface elétrico em conformidade com o standard EIA/TIA-485 (conhecido como RS485) com comunicação *half-duplex*.

Deve ser assegurado o isolamento galvânico da interface, considerando os níveis de isolamento previstos na norma MID (EN 50470-1 e EN 50470-3) para os circuitos auxiliares.

B2.2.1.3 Conector (ficha)

O conector e respetivo *pinout* deve estar de acordo com os requisitos R128 a R130 do presente documento.

B2.2.2 Camada de dados

No geral, esta camada deve estar conforme descrito no documento [2].

B2.2.3 Camada de rede

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

B2.2.4 Camada de transporte

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

B2.2.5 Camada de sessão/apresentação/aplicação

Esta camada deve estar conforme o especificado nos documentos [3], [4] e [5], com as necessárias adaptações ao modelo de dados do equipamento.

B3 MODELO DE DADOS

Esta camada deve estar conforme o modelo de dados do equipamento.

ANEXO C VISOR**C1 MODO AUTOMÁTICO E MANUAL**

Na tabela seguinte indica-se a codificação e sequência a apresentar no visor em modo automático e manual (configuração por omissão):

Parâmetro	Código no visor	Modo automático	Modo manual
Hora	0.9.1	x	x
Data	0.9.2	x	x
Nº de série do equipamento	0.96.1		x
Relação de transformação de corrente (TC, quando aplicável)			x
Relação de transformação de tensão (TT, quando aplicável)			x
Ciclo tarifário	13.0.1	x	x
Energia Ativa Importada – HV	1.8.1	x	x
Energia Ativa Importada – HP	1.8.2	x	x
Energia Ativa Importada – HC	1.8.3	x	x
Energia Ativa Importada – HSV	1.8.4	x	x
Energia Ativa Importada Total	1.8.0		x
Energia Reativa Indutiva – HV	5.8.1	x	x
Energia Reativa Indutiva – HFV	5.8.2	x	x
Energia Reativa Indutiva Total	5.8.0		x
Energia Reativa Capacitiva – HV	8.8.1	x	x
Energia Reativa Capacitiva – HFV	8.8.2	x	x
Energia Reativa Capacitiva Total	8.8.0		x
Energia Ativa Exportada – HV	2.8.1	x	x
Energia Ativa Exportada – HP	2.8.2	x	x
Energia Ativa Exportada – HC	2.8.3	x	x
Energia Ativa Exportada – HSV	2.8.4	x	x
Potência Ativa Importada Máxima Total (valor e data/hora de ocorrência)	1.6.0	x	x
Potência Ativa Importada Máxima – HV (valor e data/hora de ocorrência)	1.6.1		x
Potência Ativa Importada Máxima – HFV (valor e data/hora de ocorrência)	1.6.2		x
Versão <i>firmware</i> metrológico	0.0.2.0	x	x
Versão <i>firmware</i> aplicacional (quando aplicável)	1.0.2.0		x

ANEXO D RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

O presente anexo apresenta as recomendações de segurança que deverão ser tidas em conta no desenvolvimento e construção do equipamento.

Recomendação	Descrição
RC01	Algoritmos e chaves criptográficas fortes O equipamento deve utilizar algoritmos e chaves criptográficas fortes para se proteger contra ataques aos próprios controlos criptográficos. O equipamento deve suportar <i>updates</i> remotos às chaves a partir dos sistemas centrais. Para funções de segurança, o equipamento deve usar criptografia alinhada com os regulamentos e diretrizes modernas, sem qualquer modificação: - Só utilizar algoritmos criptográficos que o “ECRYPT – <i>Algorithms, Key Size, And Protocols Report</i>” recomenda como sendo adequados para novos ou futuros sistemas; - Utilizar chaves pelo menos tão longas quanto o relatório ECRYPT recomenda para uso de curto prazo (secção 4.6 do relatório); - Só utilizar um gerador de números pseudoaleatórios criptográficos dedicado, de acordo com o relatório ECRYPT (secção 3.2.3) para gerar números aleatórios para funções de segurança.
RC02	Antecipação de necessidades futuras O equipamento deve ter memória (RAM e Flash), bem como poder computacional suficientes para permitir as atualizações de segurança necessárias durante sua vida útil, sob os seguintes pressupostos: - As medidas criptográficas devem ser atualizadas seguindo os padrões definidos em RC01, nomeadamente, o equipamento deve suportar o tamanho de chaves recomendados para uso a longo prazo na Seção 4.6 do relatório ECRYPT; - Perfis e tipos de eventos de segurança crescerão de forma incremental até 50%.
RC03	Eventos de segurança O equipamento deve ser capaz de registar localmente os seguintes eventos de segurança: - Tentativas de autenticação falhadas; - Alterações ao <i>log</i> de segurança; - Alteração dos parâmetros de segurança; - Esgotamento de memória; - Tentativas de ataques de <i>replay</i>; - Tentativas de adulterar fisicamente o equipamento; - Assinaturas de <i>firmware</i> inválidas. As entradas no registo de eventos de segurança devem incluir a data e hora, uma descrição do evento e qual o utilizador/cliente que causou o evento.
RC04	Recolha dos eventos de segurança O equipamento deve permitir que os eventos (ou registos) de segurança sejam lidos localmente, utilizando as ferramentas <i>standard</i> de manutenção, e remotamente pelos sistemas centrais ou concentrador de dados. O equipamento deve providenciar a capacidade de registar data e hora dos eventos, que estejam sincronizadas com o sistema.

Recomendação	Descrição
RC05	Proteção dos eventos de segurança O equipamento deve proteger os eventos de segurança através de: - Restrição de acesso a utilizadores/clientes autorizados; - Dotar o equipamento de espaço suficiente para armazenar os registos de segurança; - Implementar o registo de segurança em modo FIFO (<i>First-in, First-out</i>), para garantir que as entradas mais antigas são as primeiras a ser descartadas, caso o armazenamento de registos fique cheio.
RC06	Atualização de firmware remotos O equipamento deve permitir a realização de atualização de <i>firmware</i> aplicacional remotamente a partir dos sistemas centrais, para todas as funcionalidades de segurança para as quais se espera que haja essa necessidade. Em particular o equipamento deve permitir efetuar remotamente: - Atualizar todos os protocolos e algoritmos criptográficos (de acordo com RC01); - Atualizar o gerador de números aleatórios criptográficos (de acordo com RC01); - Adicionar mais clientes; - Modificar os níveis de permissão dos clientes.
RC07	Hardening O equipamento deve suportar o seu <i>hardening</i> através da desabilitação de funções desnecessárias, em particular o equipamento deve ser entregue à E-REDES garantindo que: - Os clientes não utilizados estão removidos; - Os protocolos de comunicação não utilizados estão desabilitados; - As interfaces de <i>hardware</i> não utilizadas estão desabilitadas; - As portas de <i>debug</i> existentes (p.e. JTAG) estão desabilitadas.
RC08	Vulnerabilidades conhecidas O equipamento deve apenas utilizar aplicações, bibliotecas e protocolos de comunicação sem vulnerabilidades conhecidas.
RC09	Validação de dados O equipamento deve validar todos os dados que recebe.
RC10	Resiliência contra os ataques de negação de serviço O equipamento deve ser resiliente face a ataques de negação de serviço (<i>denial-of-service</i>), garantindo que não fica indisponível por longos períodos quando as interfaces de rede ficam inundadas de comunicações, ou quando pacotes malformados são enviados para o equipamento.
RC11	Práticas de código seguro O fabricante deve utilizar práticas de desenvolvimento de código seguro, que garantam a entrega consistente de equipamentos seguros. Para tal deve: - Definir boas práticas de desenvolvimento seguro; - Providenciar formação de segurança aos seus programadores; - Montar sistema de revisão interna do código desenvolvido; - Utilizar um sistema de monitorização de problemas para acompanhar as vulnerabilidades e outros problemas de segurança; - Implementar um sistema de controlo de versões; - Habilitar as opções do compilador para proteger os binários o máximo possível.

Recomendação	Descrição
RC12	Testes de segurança durante o desenvolvimento O fabricante deve testar cada versão de <i>firmware</i> para validar a implementação dos requisitos de segurança presentes neste documento. Os testes deverão incluir: - Testes funcionais de todos os requisitos funcionais; - Testes de robustez da implementação de protocolos proprietários.
RC13	Suporte para testes independentes O fabricante deve suportar a realização de testes pela E-REDES, ou por uma entidade independente a pedido desta, realizando as seguintes tarefas: - Permitir que a E-REDES ou uma entidade terceira possa auditar o processo de desenvolvimento do equipamento; - Disponibilizar documentação que demonstre como é que os requisitos foram implementados; - Disponibilizar equipamentos para a realização de testes; - Disponibilizar todas as chaves e credenciais necessárias para os testes. O fabricante pode solicitar um NDA (<i>Non-Disclosure Agreement</i>) para disponibilizar a informação solicitada, desde que não impeça a realização apropriada dos testes.
RC14	Diretrizes de configuração segura O fabricante deverá providenciar diretrizes para a configuração segura do equipamento, bem como para a sua operação segura, cobrindo pelo menos: - <i>Hardening</i>; - Gestão de clientes; - Configuração de eventos de segurança.
RC15	Gestão de vulnerabilidades O fabricante deve criar atualizações de segurança para correção de todas as vulnerabilidades críticas encontradas durante o ciclo de vida do equipamento. O fabricante deverá monitorizar todas as fontes de informação relevantes sobre vulnerabilidades, nomeadamente: - Bases de dados públicas de vulnerabilidades; - Notificações dos desenvolvedores das bibliotecas utilizadas no <i>firmware</i>; - Resultados dos testes de penetração efetuados pelos clientes; - Notificações de vulnerabilidades comunicadas por investigadores. O fabricante deve informar a E-REDES, logo que possível, sobre todas as vulnerabilidades encontradas. Para determinar a criticidade das vulnerabilidades, deve ser utilizado o sistema CVSS. Vulnerabilidades com um score de 7.0 ou superior são consideradas críticas e necessitam de ser corrigidas. O fabricante pode acordar com a E-REDES a utilização de outro método para determinar a criticidade das vulnerabilidades, se poder ser aplicada objetivamente e providenciar uma boa perceção do risco.
RC16	Proteção dos dados da E-REDES O fabricante deve possuir um Sistema de Gestão de Segurança da Informação (SGSI), para proteger qualquer informação que possa comprometer a segurança do equipamento, incluindo: - Detalhes de <i>design</i> de segurança; - Código fonte; - Chaves e credenciais específicas da E-REDES. O SGSI do fabricante deve ser certificado na norma ISO/IEC 27001 e o âmbito da certificação deve cobrir o desenvolvimento e fabricação do equipamento e ferramentas relacionadas.

Recomendação	Descrição
RC17	Falha segura O equipamento deve ser desenvolvido de forma a minimizar o impacto na segurança de uma possível falha. Durante uma falha o equipamento deve: - Não vazar informação confidencial, tal como chaves e credenciais; - Proteger a integridade dos dados críticos; - Não permitir que os controlos de acesso sejam contornados; - Restaurar a disponibilidade do equipamento, incluindo a componente metrológica, o mais rapidamente possível; Como exemplos de falha tem-se: - Falha de <i>hardware</i>; - Corrupção de dados recebidos ou armazenados; - <i>Crash</i> de <i>software</i>. Poderá ser utilizado um <i>watchdog</i> para monitorizar o equipamento e, em caso de necessidade, iniciar automaticamente os passos necessários para restaurar a disponibilidade do equipamento.

ANEXO E MATRIZ DE APLICABILIDADE DOS REQUISITOS

Na tabela seguinte indica-se a matriz de aplicabilidade dos requisitos deste documento, em função do tipo de ligação do equipamento:

- Direta: designado por **LD** (Ligação Direta), e aplicado no segmento BTE;
- Semidireta: designado por **TC** (por Transformador de Corrente), e aplicado nos segmentos BTE e MTB;
- Indireta: designado por **TCTT** (por Transformador de Corrente e Transformador de Tensão), e aplicado nos segmentos MTM e AT.

Requisitos da DEF-C44-517/N							
Secção	Requisito	Descrição	Tipo de requisito	Tipo de equipamento			Observações
				LD	TC	TCTT	
6. FUNÇÕES							
6.1 Medição de energia e da potência	R001	Grandezas de energia	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R002	Grandezas de potência	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R003	Período de integração da potência	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R004	Unidades e resolução de medida das grandezas de energia e potência	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R005	Método de medição	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R006	Relação de transformação de corrente e tensão	Obrigatório		✓	✓	
	R007	Grandezas instantâneas	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R008	Diagnóstico e informação instantânea	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R009	Sequência de fases invertida	Obrigatório	✓	✓	✓	
6.2 Configuração tarifária	R010	Tarifário	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R011	Estação tarifária	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R012	Mudança de hora legal	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R013	Ciclo tarifário	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R014	Tipos de dias	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R015	Período horário	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R016	Posto tarifário	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R017	Comutações horárias	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R018	Ativação de registos (associação a postos tarifários)	Obrigatório	✓	✓	✓	
6.3 Registos	R019	Ativação do tarifário	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R020	Registos totalizadores	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R021	Registos de potência máxima	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R022	Registos tarifários (energia)	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R023	Registos tarifários (potência máxima)	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R024	Código de modelo	Obrigatório	✓	✓	✓	

Requisitos da DEF-C44-517/N							
Secção	Requisito	Descrição	Tipo de requisito	Tipo de equipamento			Observações
				LD	TC	TCTT	
6.4 Fecho do período de faturação	R025	Realização de fechos do período de faturação	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R026	Programação das datas de fecho do período de faturação	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R027	Informação retida no fecho do período de faturação	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R028	Reset dos registos de potência máxima	Obrigatório	✓	✓	✓	
6.5 Fechos diários	R029	Realização de fechos diários	Preferencial	✓	✓	✓	
	R030	Informação retida no fecho diário	Obrigatório	✓	✓	✓	Dependente do cumprimento do requisito R029.
	R031	Reset dos registos de potência máxima	Obrigatório	✓	✓	✓	Dependente do cumprimento do requisito R029.
6.6 Diagramas de carga	R032	Diagramas de carga	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R033	Canais	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R034	Diagrama de cargas 1 - Grandezas e medidas	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R035	Diagrama de cargas 1 - Grandezas e medidas adicionais	Preferencial	✓	✓	✓	
	R036	Diagrama de cargas 2 - Grandezas e medidas	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R037	Diagrama de cargas 2 - Grandezas e medidas adicionais	Preferencial	✓	✓	✓	
	R038	Unidades e resolução de medida	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R039	Período de integração - Intervalos de tempo	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R040	Período de integração - Configuração	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R041	Código de estado dos diagramas de carga	Obrigatório	✓	✓	✓	
6.7 Interruptor de Controlo de Fornecimento	R042	Interruptor de Controlo de Fornecimento	Preferencial	✓			
	R043	Estado do ICF	Obrigatório	✓			Dependente do cumprimento do requisito R042.
	R044	Modo de controlo do ICF	Obrigatório	✓			Dependente do cumprimento do requisito R042.
	R045	Interrupção/reativação do fornecimento	Obrigatório	✓			Dependente do cumprimento do requisito R042.
	R046	Registo da abertura/fecho do ICF	Obrigatório	✓			Dependente do cumprimento do requisito R042.
	R047	Condições de abertura do ICF	Obrigatório	✓			Dependente do cumprimento do requisito R042.

Requisitos da DEF-C44-517/N							
Secção	Requisito	Descrição	Tipo de requisito	Tipo de equipamento			Observações
				LD	TC	TCTT	
6.8 Gestão do relógio e calendário	R048	Resolução do relógio	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R049	Mudança da hora legal	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R050	Acerto do relógio	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R051	Calendário	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R052	Tabela de feriados	Obrigatório	✓	✓	✓	
6.9 Alimentação de recurso	R053	Estado de carga da pilha	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R054	Utilização da pilha	Obrigatório	✓	✓	✓	
6.10 Antifraude	R055	Abertura de tampa de terminais	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R056	Abertura do invólucro	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R057	Erro de acesso	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R058	Corrente sem tensão	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R059	Fluxo de energia ativa inverso	Preferencial	✓	✓	✓	
	R060	Correntes acima do valor de referência	Preferencial		✓	✓	
	R061	Corrente ausente	Preferencial	✓	✓	✓	
	R062	Cálculo da corrente residual	Preferencial	✓	✓	✓	
	R063	Fator de potência fora de limite	Preferencial	✓	✓	✓	
6.11 Eventos	R064	Deteção de campo magnético intenso	Preferencial	✓	✓	✓	
	R065	Registo de eventos	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R066	Lista de eventos	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R067	Recolha de eventos	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R068	Geração de alarmes	Obrigatório	✓	✓	✓	
6.12 Alarmes e erros	R069	Alarme de falha de pilha	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R070	Alarme de sequência de fases invertida	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R071	Alarme de fluxo de energia ativa inverso	Preferencial	✓	✓	✓	
	R072	Alarme de perda de neutro	Obrigatório	✓	✓		
	R073	Alarme de falha de fase	Preferencial	✓	✓	✓	
	R074	Alarme antifraude	Preferencial	✓	✓	✓	
	R075	Alarme de variações de tensão	Preferencial	✓	✓	✓	
	R076	Alarme de proximidade de potência limite	Preferencial	✓	✓	✓	
	R077	Erros internos do equipamento	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R078	Interrupções de fornecimento e reinicializações do equipamento	Obrigatório	✓	✓	✓	
6.13 Qualidade de Serviço	R079	Tensão de referência	Preferencial	✓	✓	✓	
	R080	Tensões ausentes	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R081	Interrupções longas	Obrigatório	✓	✓	✓	

Requisitos da DEF-C44-517/N							
Secção	Requisito	Descrição	Tipo de requisito	Tipo de equipamento			Observações
				LD	TC	TCTT	
	R082	Registo da duração e quantidade de interrupções longas	Preferencial	✓	✓	✓	
	R083	Variações de tensão	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R084	Registo da duração e quantidade de períodos de variações de tensão	Preferencial	✓	✓	✓	
	R085	Cavas de tensão	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R086	Registo da duração e valor mínimo da cava de tensão	Preferencial	✓	✓	✓	
	R087	Sobretensões	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R088	Registo da duração e valor máximo da sobretensão	Preferencial	✓	✓	✓	
	R089	Desequilíbrio de tensões	Preferencial	✓	✓	✓	
	R090	Severidade da tremulação - flicker <i>plt</i>	Preferencial	✓	✓	✓	
	R091	Taxa de distorção harmónica	Preferencial	✓	✓	✓	
	R092	Variações de frequência	Preferencial	✓	✓	✓	
6.14 Memória	R093	Armazenamento de históricos dos fechos do período de faturação	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R094	Armazenamento de históricos de fechos diários	Preferencial	✓	✓	✓	
	R095	Armazenamento de diagramas de carga	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R096	Armazenamento de eventos	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R097	Gestão da memória	Preferencial	✓	✓	✓	
	R098	Armazenamento de dados	Preferencial	✓	✓	✓	
6.15 Reset da parametrização	R099	Reset das chaves de comunicação	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R100	Reset dos dados	Preferencial	✓	✓	✓	
	R101	Configuração por omissão	Obrigatório	✓	✓	✓	
7. INTERFACE COM O UTILIZADOR							
7.1 Visor	R102	Valores de energia	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R103	Valores de potência	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R104	Identificação das unidades	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R105	Arredondamento dos valores	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R106	Modos de consulta de informação	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R107	Identificação de funções	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R108	Identificação da tarifa em curso	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R109	Modo automático (<i>auto scroll</i>)	Obrigatório	✓	✓	✓	

Requisitos da DEF-C44-517/N							
Secção	Requisito	Descrição	Tipo de requisito	Tipo de equipamento			Observações
				LD	TC	TCTT	
	R110	Modo manual (função <i>scroll</i>)	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R111	Modo menu	Preferencial	✓	✓	✓	
	R112	Modo menu de acesso condicionado	Preferencial	✓	✓	✓	
	R113	Configuração da informação a disponibilizar	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R114	Tempo de exposição no modo automático	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R115	Retorno ao modo automático	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R116	Indicadores	Obrigatório	✓	✓	✓	
7.2 Botão de chamada	R117	Botão de visor	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R118	Pressão longa e pressão breve no botão	Obrigatório	✓	✓	✓	
7.3 Emissores de luz	R119	LEDs para sinalização de contagem de energia	Obrigatório	✓	✓	✓	
7.3 7.4 Dispositivos de saída do equipamento	R120	Saídas para disponibilização de sinais	Opcional	✓	✓	✓	Este requisito é aplicável aos equipamentos com códigos JUMP onde sejam incluídos os "SINAIS".
	R121	Saída para controlo de órgão de corte externo	Opcional	✓	✓		Este requisito é aplicável aos equipamentos com códigos JUMP onde sejam incluídos os "SINAIS". Este requisito não é aplicável no caso dos equipamentos de ligação direta (LD) que possuam um Interruptor de Controlo de Fornecimento (ICF).
8. COMUNICAÇÕES							
8.1 Comunicação local	R122	Porta ótica	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R123	Sinalização de comunicação	Preferencial	✓	✓	✓	
	R124	Priorização	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R125	Limite tempo sem mensagens válidas	Obrigatório	✓	✓	✓	
8.2 Comunicação remota	R126	Acesso remoto	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R127	Acesso remoto através de duas interfaces	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R128	Interface série RS485 - Tipo de conector	Preferencial	✓	✓	✓	
	R129	Interface série RS485 - Pinout do conector	Preferencial	✓	✓	✓	
	R130	Interface série RS485 - Adaptador externo	Obrigatório	✓	✓	✓	Este requisito apenas é obrigatório caso o requisito R128 e/ou R129 não sejam conformes.
	R131	Interface série RS485 - Modo de comunicação	Obrigatório	✓	✓	✓	

Requisitos da DEF-C44-517/N							
Secção	Requisito	Descrição	Tipo de requisito	Tipo de equipamento			Observações
				LD	TC	TCTT	
	R132	Interface série RS485 - Adaptador externo do modo de comunicação	Obrigatório	✓	✓	✓	Este requisito apenas é obrigatório caso o requisito R131 não seja conforme.
	R133	Interface série RS485 - Parâmetros de comunicação	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R134	Interface série RS485 - Interoperabilidade	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R135	Interface série RS485 - Terminação do barramento RS485	Preferencial	✓	✓	✓	
	R136	Sinalização de comunicação remota através da interface série RS485	Obrigatório	✓	✓	✓	
8.3 Segurança e níveis de acesso	R137	Níveis de acesso (clientes DLMS)	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R138	Palavras-chave (LLS)	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R139	Chave mestra (Master key)	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R140	Extensão de cibersegurança - encriptação e autenticação	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R141	Confidencialidade das mensagens	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R142	Autenticidade das mensagens	Obrigatório	✓	✓	✓	
9. FIRMWARE							
9. Firmware	R143	Atualização de <i>firmware</i>	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R144	Identificador e assinatura de <i>firmware</i>	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R145	Nível de acesso para atualização de <i>firmware</i>	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R146	Registo da atualização de <i>firmware</i>	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R147	Informação a preservar	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R148	Continuidade da atualização em caso de falha de comunicação	Preferencial	✓	✓	✓	
	R149	Segurança de <i>firmware</i>	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R150	Validação de <i>firmware</i>	Obrigatório	✓	✓	✓	
10. SOFTWARE DE APOIO							
10. Software de apoio	R151	Software de apoio	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R152	Compatibilidade com sistemas operativos	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R153	Compatibilidade com evoluções tecnológicas	Obrigatório	✓	✓	✓	

Requisitos da DEF-C44-517/N							
Secção	Requisito	Descrição	Tipo de requisito	Tipo de equipamento			Observações
				LD	TC	TCTT	
	R154	Funcionalidade a assegurar	Obrigatório	✓	✓	✓	
11. EXPLORAÇÃO E INTEGRAÇÃO							
11. Exploração e integração	R155	Biblioteca para integração em ferramenta de leitura e programação local	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R156	Integração com sistema de aquisição de dados	Obrigatório	✓	✓	✓	
	R157	Ficheiros de configuração	Obrigatório	✓	✓	✓	