

CONTADORES DE ENERGIA ELÉTRICA

Módulo de Comunicação Conversor RS485/Ethernet

Características e ensaios

Elaboração: DIT

Homologação: conforme despacho do CA de 2021-06-21

Edição: 1^a

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

ÍNDICE	2
0 INTRODUÇÃO	3
1 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO	3
2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
2.1 Documentos E-REDES	3
2.2 Normas	3
3 ABREVIATURAS	4
4 MÓDULOS DE COMUNICAÇÃO CONVERSOR RS485/ETHERNET NORMALIZADOS	4
5 ARQUITETURA DE COMUNICAÇÕES	4
6 TIPO DE REQUISITOS	5
7 CONDIÇÕES GERAIS E NORMAIS DE SERVIÇO	6
7.1 Condições ambientais climáticas e altitude	6
8 REQUISITOS CONSTRUTIVOS E FUNCIONAIS	6
8.1 Requisitos genéricos	6
8.2 Propriedades dielétricas	7
8.3 Compatibilidade eletromagnética	7
8.4 Alimentação	8
8.5 Dimensões	9
8.6 Interface Série RS485	10
8.7 Interface Ethernet	11
8.8 LEDs de sinalização	12
8.9 Protocolos de comunicação	12
8.10 Gestor de Elemento	13
9 ENSAIOS	13
9.1 Generalidades	13
9.2 Execução dos ensaios	13
9.3 Ensaios de tipo	13
9.3.1 Ensaio de inspeção visual	13
9.3.2 Ensaios dielétricos	14
9.3.2.1 Ensaio à onda de choque	14
9.3.2.2 Ensaio à frequência industrial	14
9.3.3 Ensaios de imunidade	14
9.3.3.1 Ensaios de imunidade a transitórios conduzidos e perturbações de alta frequência	15
9.3.3.2 Ensaio de imunidade a descargas eletrostáticas	16
9.3.3.3 Ensaio de imunidade a campos magnéticos à frequência da rede	16
9.3.3.4 Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos radiados	16
10 MARCAÇÃO	17
11 EMBALAGEM	17
12 LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E AMBIENTE	17
13 REQUISITOS INFORMATIVOS	18

0 INTRODUÇÃO

O presente documento destina-se a estabelecer as características construtivas, funcionais e de comunicação aplicáveis aos módulos de comunicação conversor RS485/Ethernet, responsáveis por garantir a ligação dos contadores MT, com interface série RS485, ao router da Rede Core IP/MPLS que integra as comunicações ao nível das subestações (SE), com interface Ethernet, permitindo a comunicação entre os sistemas centrais e os vários contadores ligados ao barramento RS485.

1 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se ao equipamento que desempenha a função de módulo de comunicação conversor RS485 para Ethernet, fundamental na arquitetura de comunicação entre os contadores das saídas MT das SE e os sistemas centrais, ao permitir a conversão de protocolo entre o barramento RS485 estabelecido entre os vários contadores e a interface Ethernet disponível no router da Rede Core.

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-C44-503/N	Contadores estáticos, combinados de ligação por transformador de corrente e por transformador de tensão, para pontos de medição MT.
DEF-C44-504/N	Contadores estáticos, combinados, para pontos de medição BTE e MT – Especificação Funcional.
DFT-C44-515/N	Contador MT com interface série RS485

2.2 Normas

Norma	Edição	Título
EN 61709	2017	<i>Electric components - Reliability - Reference conditions for failure rates and stress models for conversion</i>
IEC TS 60815-1	2008	<i>Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles</i>
IEC 60870-2-1	1995	<i>Telecontrol equipment and systems – Part 2: Operating conditions – Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility</i>
IEC 60870-2-2	1996	<i>Telecontrol equipment and systems – Part 2: Operating conditions – Section 2: Environmental conditions (climatic, mechanical and other non-electrical influences)</i>
IEC 61000-4-2	2008	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test</i>
IEC 61000-4-3	2006	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test</i>
IEC 61000-4-4	2012	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test</i>
IEC 61000-4-5	2014	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test</i>
IEC 61000-4-8	2009	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test</i>
NP EN 60529	2013	Graus de proteção assegurados pelos invólucros (Código IP)
IEC 60255-27	2013	Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements
IEC 62477-1	2012 (AMD1 2016)	Safety requirements for power electronic converter systems and equipment - Part 1: General (2012 + AMD1 2016)

Norma	Edição	Título
TIA/EIA-485	2003	<i>Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems</i>

3 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

DEF	Documento de especificação funcional da E-REDES
DMA	Documento normativo de características e ensaios de Materiais e Aparelhos da E-REDES
HDLC	<i>High-level Data Link Control</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
MIB	<i>Management Information Base</i>
PT	Posto de Transformação
SE	Subestação
SNMP	<i>Simple Network Management Protocol</i>
SNTP	<i>Simple Network Time Protocol</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
WAN	<i>Wide Area Network</i>

4 MÓDULOS DE COMUNICAÇÃO CONVERSOR RS485/ETHERNET NORMALIZADOS

Os módulos de comunicação conversor RS485/Ethernet para contadores MT estão definidos na seguinte tabela.

Designação	Código JUMP
Módulo de comunicação conversor RS485/Ethernet	20176468

5 ARQUITETURA DE COMUNICAÇÕES

A arquitetura de referência para a solução de contagem das saídas MT das SE é apresentada na figura seguinte. O módulo de comunicação conversor RS485/Ethernet apresenta uma interface série RS485 para ligação a um barramento RS485, onde estão ligados em cascata os vários contadores das saídas MT, e uma interface Ethernet (LAN) para ligação ao router da Rede Core IP/MPLS da SE.

Este conversor estabelece uma arquitetura do tipo *master/slave* ao nível do barramento RS485, sendo a função de *master* desempenhada pelo próprio equipamento e a função de *slave* pelos contadores ligados ao barramento.

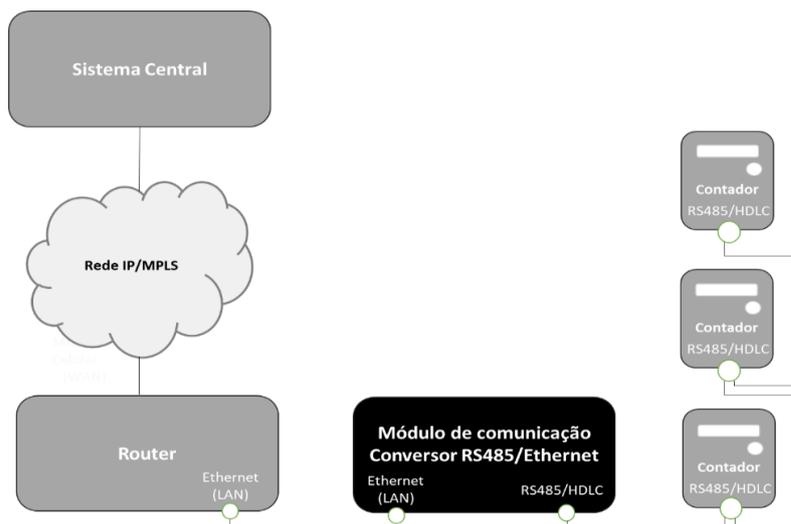


Figura 1 - Arquitetura de referência para a contagem das saídas MT das SE

O módulo de comunicação conversor RS485/Ethernet é um equipamento constituído pelos seguintes componentes unitários:

- Módulo de comunicação conversor;
- Fonte de alimentação AC/DC, quando aplicável (caso seja externa ao módulo de comunicação conversor, deve incluir cabo de ligação entre os dois elementos);
- Adaptador para conector com formato RJ12 (fêmea) ao nível da interface série RS485, quando aplicável.

6 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.

7 CONDIÇÕES GERAIS E NORMAIS DE SERVIÇO

Os módulos de comunicação conversor RS485/Ethernet objeto do presente documento deverão ser concebidas para funcionamento nas características ambientais climáticas e de altitude indicadas de seguida.

7.1 Condições ambientais climáticas e altitude

Requisito	Descrição
R001	<p>Condições ambientais climáticas</p> <p>Os equipamentos destinam-se a ser instalados em locais cujas condições ambientais climáticas são caracterizadas da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> — temperatura de funcionamento (valores nominais): -10 °C a +55 °C; — temperatura de funcionamento (extremos): -25 °C a +70 °C; — temperatura de armazenamento e transporte (valores extremos): -40 °C e +70 °C; — humidade relativa até 95%, sem condensação.
R002	<p>Condições em serviço - Altitude</p> <p>O equipamento deverá operar sem constrangimentos em ambientes até altitudes de 2000 metros.</p>

8 REQUISITOS CONSTRUTIVOS E FUNCIONAIS

8.1 Requisitos genéricos

Requisito	Descrição
R003	<p>Materiais Construtivos</p> <p>O equipamento deve ser construído com materiais capazes de suportar os constrangimentos mecânicos, elétricos e térmicos, e também os efeitos de humidade, suscetíveis de serem encontrados nas condições de armazenamento, transporte e de funcionamento, definidas na secção 7 do presente documento.</p>
R004	<p>Invólucro e classe de proteção</p> <p>O equipamento deverá possuir um invólucro de material isolante que garanta uma classe de proteção II contra choques elétricos.</p> <p>O invólucro deverá assegurar a proteção de pessoas contra contactos com peças em tensão.</p> <p>O equipamento não deverá necessitar de ligação à terra de proteção.</p> <p>A utilização de involucro metálico que garanta apenas grau de proteção I está sujeita a aceitação pela E-REDES.</p>
R005	<p>Índice (grau) de proteção IP</p> <p>O equipamento deve garantir o grau de proteção mínimo IP 31, de acordo com a norma NP EN 60529.</p>
R006	<p>Sistema de Fixação</p> <p>O equipamento deverá possuir um mecanismo que permita a sua fixação em calha DIN.</p> <p>Uma vez fixado deverá ser possível continuar a consultar os seus leds de sinalização, a marcação ou outro tipo de registos que contenham a sua identificação.</p>
R007 (PREF)	<p>Sistema de Fixação (Preferencial)</p> <p>Preferencialmente, o equipamento também deve possuir um mecanismo que permita a sua fixação por parafusos (em mural).</p>
R008	<p>Vida útil</p>

Requisito	Descrição
	<p>A vida útil do equipamento no seu conjunto deverá ser no mínimo de 15 anos, de acordo com os critérios da norma EN 61709.</p> <p>Deve ser apresentado relatório detalhado dos testes ao tempo de vida útil, segundo a norma acima referida, emitido por entidade acreditada para o efeito</p> <p>Deverá ser fornecido informação dos componentes críticos do equipamento submetido a testes.</p> <p>Eventuais outros métodos de cálculo de vida útil deverão ser acordados com a E-REDES.</p>
R009	<p>Ventilação e sistema de arrefecimento</p> <p>O equipamento não deve ter ventilação forçada, e nas condições de humidade atmosférica e variação de temperatura previstas, o equipamento deve garantir uma ventilação por convecção natural adequada, de forma a prevenir condensações prejudiciais no seu interior.</p>

8.2 Propriedades dielétricas

Requisito	Descrição
R010	<p>Ensaio à onda de choque</p> <p>As entradas de alimentação e as interfaces de comunicação do equipamento devem ser isoladas galvanicamente e capazes de suportar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — a tensão de ensaio à onda de choque; <p>A verificação da capacidade para suportar a tensão da onda de choque será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.2.1 do presente documento.</p>
R011	<p>Ensaio à frequência industrial</p> <p>As entradas de alimentação e as interfaces de comunicação do equipamento devem ser isoladas galvanicamente e capazes de suportar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — a tensão de ensaio à frequência industrial. <p>A verificação da capacidade para suportar a tensão à frequência industrial será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.2.2 do presente documento.</p>

8.3 Compatibilidade eletromagnética

O equipamento deverá ser projetado de modo a que as perturbações eletromagnéticas, por condução ou radiação, ou descargas eletrostáticas que possam ocorrer, não provoquem danos nem influenciem significativamente o seu funcionamento.

Requisito	Descrição
R012	<p>Imunidade a transitórios conduzidos e perturbações de alta frequência</p> <p>De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se que o equipamento deve estar incluído no nível de severidade 3, de acordo com o disposto na tabela 12 da norma IEC 60870-2-1, no que respeita a:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Transitório elétrico rápido (IEC 61000-4-4); — Ondas de choque (IEC 61000-4-5); — Ondas oscilatórias amortecidas (IEC 61000-4-12) – Preferencial. <p>A comprovação da satisfação deste requisito será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.3.1.1, 9.3.3.1.2 e 9.3.3.1.3 do presente documento.</p>
R013	<p>Imunidade a descargas eletrostáticas (IEC 61000-4-2)</p>

Requisito	Descrição
	<p>De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se que o equipamento deve estar incluído no nível de severidade 3, de acordo com o disposto na tabela 13 da norma IEC 60870-2-1.</p> <p>A comprovação da satisfação deste requisito será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.3.2 do presente documento.</p>
R014	<p>Imunidade a campos magnéticos (IEC 61000-4-8)</p> <p>De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se que o equipamento deve estar incluído no nível de severidade 3, de acordo com o disposto na tabela 14 da norma IEC 60870-2-1.</p> <p>A comprovação da satisfação deste requisito será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.3.3 do presente documento.</p>
R015	<p>Imunidade a campos eletromagnéticos radiados (IEC 61000-4-3)</p> <p>De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se que o equipamento deve estar incluído no nível de severidade 3, de acordo com o disposto na tabela 15 da norma IEC 60870-2-1.</p> <p>A comprovação da satisfação deste requisito será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.3.4 do presente documento.</p>

8.4 Alimentação

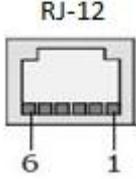
Requisito	Descrição
R016	<p>Alimentação AC - Tensão</p> <p>Caso o equipamento possa ser alimentado em AC, através da fonte de alimentação AC/DC referida no requisito R020, esta deverá apresentar pelo menos a seguinte gama de tensão :</p> <p>— 110-230 VAC.</p>
R017	<p>Alimentação AC - Frequência</p> <p>Para a alimentação AC aplica-se o disposto na secção 4 da norma IEC 60870-2-1:</p> <p>— 50Hz, classe F3 (-5%, +5%), de acordo com o disposto na tabela 3 da norma IEC 60870-2-1.</p>
R018	<p>Alimentação DC - Tensão</p> <p>Caso o equipamento possa ser alimentado diretamente em DC, este deverá apresentar pelo menos um dos seguintes níveis de tensão:</p> <p>— 48 VDC;</p> <p>— 110 VDC.</p>
R019	<p>Consumo</p> <p>O consumo do equipamento não deve exceder, considerando a situação mais exigente, os 6 W quando alimentado nas condições referidas em R016 e R018.</p> <p>A aceitação de valores de consumo do equipamento superiores está sujeita a aprovação da E-REDES, e ao mérito técnico da proposta.</p>
R020	<p>Fonte de alimentação AC/DC</p> <p>Caso o requisito R018 não seja cumprido, o equipamento deve possuir uma fonte de alimentação para alimentar o módulo de comunicação. Esta fonte deve converter a tensão AC, especificada no requisito R016, na tensão de operação do módulo de comunicação, e poderá ser externa ao módulo de comunicação.</p> <p>No caso de ser externa a ligação da fonte de alimentação ao módulo de comunicação deverá ser efetuada por intermédio de cabo e ficha adequada (i.e., a ficha de ligação não deverá estar acoplada</p>

Requisito	Descrição
	<p>ao equipamento nem à fonte de alimentação). O cabo de alimentação a fornecer conjuntamente com o equipamento, para esta ligação, deve ter o número de condutores e o comprimento adequados à ligação em questão, assumindo instalação adjacente.</p> <p>No caso de a fonte de alimentação ser separada do módulo de comunicação, o invólucro deve respeitar os mesmos requisitos genéricos construtivos, de classe e grau de proteção referidos na secção 8.1 .</p>
R021	<p>Fonte de alimentação - Sistema de Fixação</p> <p>Se a fonte de alimentação for externa deverá possuir um mecanismo que permita a sua fixação numa calha DIN.</p> <p>Preferencialmente, o equipamento também deve possuir um mecanismo que permita a sua fixação por parafusos (em mural).</p>
R022	<p>Ligação ao ponto de alimentação</p> <p>A ligação ao ponto de alimentação deverá poder ser efetuada por intermédio de cabo e ficha adequada (i.e., a ficha de ligação não deverá estar acoplada ao equipamento ou à fonte de alimentação, caso aplicável), contemplando todas as situações em que o equipamento não se encontra próximo de uma tomada de alimentação ou que a ligação é efetuada diretamente sobre uma régua de bornes.</p>
R023	<p>Ligações elétricas</p> <p>Os conectores devem permitir a substituição dos cabos neles ligados, sem apresentar qualquer tipo de deterioração nesse processo, ou seja, deve ser possível apertar e desapertar os cabos as vezes necessárias sem comprometer o funcionamento do equipamento</p> <p>As ligações elétricas, no equipamento, devem ser realizadas por intermédio de conectores apropriados, que devem permitir preferencialmente em caso de necessidade a sua rápida substituição. Estes conectores deverão permitir uma conexão estável.</p>

8.5 Dimensões

Requisito	Descrição
R024	<p>Dimensões máximas</p> <p>Em virtude das condições existentes nos locais de instalação, o equipamento deverá ter as seguintes dimensões máximas, incluindo a fonte de alimentação (se aplicável), em mm:</p> <p>- 115 x 185x.85 (Largura x Altura x Profundidade).</p> <p>A aceitação de valores superiores está sujeita a aprovação da E-REDES, e ao mérito técnico da proposta.</p>

8.6 Interface Série RS485

Requisito	Descrição												
R025	<p>Interface série RS485</p> <p>O equipamento deve apresentar uma interface série TIA-EIA-485, também designado RS485, que permita estabelecer comunicação local.</p>												
R026 (PREF)	<p>Interface série RS485 – Tipo de conector (Preferencial)</p> <p>A interface série RS485 deve possuir um conector RJ12 (fêmea) de acordo com a figura seguinte:</p> <div style="text-align: center;">  <p>RJ-12</p> </div>												
R027 (PREF)	<p>Interface série RS485 – Pinout dos conectores (Preferencial)</p> <p>O <i>pinout</i> do conector deverá estar de acordo com a tabela seguinte:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <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> </thead> <tbody> <tr> <td>GND</td> <td>A (+)</td> <td>B (-)</td> <td>B (-)</td> <td>A (+)</td> <td>GND</td> </tr> </tbody> </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								
R028	<p>Interface série RS485 – Adaptador externo</p> <p>Caso a interface série RS485 nativa do equipamento possua um conector de tipo distinto do indicado no requisito R026, ou que não cumpra o <i>pinout</i> referido no requisito R027, 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.</p>												
R029	<p>Interface série RS485 – Modo de comunicação</p> <p>A interface RS485 deverá funcionar em modo <i>half-duplex</i>.</p>												
R030	<p>Interface série RS485 – Adaptador externo do modo de comunicação</p> <p>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 R028 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.</p>												
R031	<p>Interface série RS485 – Robustez de comunicação</p> <p>O dispositivo deve ser concebido de forma a evitar ruído e flutuações de tensão durante a comunicação no barramento RS485.</p>												
R032	<p>Interface série RS485 – Parâmetros de comunicação</p> <p>Deve ser possível configurar, local e remotamente, os parâmetros de comunicação da interface série RS485:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Velocidade de comunicação; - <i>Data bits</i>, <i>Parity bits</i>, <i>Stop bits</i> (tipicamente 8N1); - Tempo de inatividade (<i>timeout</i>). <p>Poderá adicionalmente disponibilizar <i>Flow Control</i>, devendo nesse caso permitir a sua configuração: SW, None.</p>												
R033	<p>Interface série RS485 – Velocidade de comunicação</p> <p>A interface RS485 deverá permitir comunicar com uma velocidade máxima de, pelo menos, 19200 bps.</p> <p>Preferencialmente, a interface RS485 deverá permitir comunicar com uma velocidade máxima de, pelo menos, 115200 bps.</p>												

Requisito	Descrição
R034	<p>Gateway série</p> <p>O equipamento deve implementar a função de <i>serial gateway</i>, entre a secção “<i>HDLC over RS485</i>” e a secção “<i>HDLC over TCP</i>”, de modo transparente, tal como indicado na Figura 2.</p>
R035	<p>Parâmetros de Configuração da Gateway Série</p> <p>O equipamento deve permitir a configuração dos parâmetros relevantes para o segmento “<i>HDLC over TCP</i>”:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Tamanho máximo do pacote TCP; — <i>Time-out</i> para envio do pacote TCP; — <i>Idle-time</i> da sessão TCP; — <i>Keep-alive</i> da sessão TCP; — Porto TCP de escuta.
R036	<p>Barramento RS485</p> <p>O equipamento deve possibilitar a configuração <i>master/slave</i> ao nível da interface RS485. O equipamento deve desempenhar a função de <i>master</i> ou <i>slave</i> e permitir a ligação a pelo menos 31 contadores MT que desempenham a função de <i>slaves</i>.</p>
R037 (PREF)	<p>Terminação do barramento RS485 (Preferencial)</p> <p>Preferencialmente, o equipamento deve permitir a configuração de terminação do barramento RS485 (ON, OFF; tipicamente OFF). Deverá ser possível efetuar esta configuração por software.</p>
R038 (PREF)	<p>Gestão de acesso ao barramento RS485 (Preferencial)</p> <p>O equipamento deve implementar a gestão de acesso ao barramento RS485 de modo a que, do ponto de vista da camada HDLC, uma única <i>Primary Station</i> remota possa aceder, num dado instante temporal e no decurso da respetiva comunicação, ao barramento RS485 onde estão fisicamente conectados os contadores.</p> <p>Desejavelmente esta gestão de acesso deve ser implementada através da configuração do número máximo de sessões TCP que será possível estabelecer, em simultâneo, para a <i>Gateway</i> da interface série RS485. Para a utilização prevista deste equipamento, o referido limite será igual a 1.</p>

8.7 Interface Ethernet

Requisito	Descrição
R039	<p>Interface Ethernet</p> <p>O equipamento deve apresentar uma interface Ethernet sobre cabo de par entrelaçado, 10/100BASE-T(X), de acordo com a norma 802.3 do IEEE.</p>
R040	<p>Interface Ethernet – Tipo de conector</p> <p>A interface Ethernet deve possuir um conector RJ45 (fêmea).</p>
R041	<p>Interface Ethernet – Funcionalidade Base</p> <p>A interface Ethernet deve suportar auto-negociação e auto-MDI.</p>
R042	<p>Interface Ethernet – WAN</p> <p>A interface Ethernet deve poder ser utilizada como WAN, quando ligada a um router.</p>
R043	<p>Interface Ethernet – Protocolo IP</p> <p>A interface Ethernet deve suportar IPv4.</p> <p>Preferencialmente, deverá suportar também IPv6.</p>

Requisito	Descrição
R044	Interface Ethernet – IP fixo A interface Ethernet deverá funcionar com IP fixo, sendo possível configurar o endereço IP, <i>subnet mask</i> e <i>default gateway</i> .
R045	Interface Ethernet – IP dinâmico A interface Ethernet deverá também suportar funcionar com IP dinâmico. O equipamento deve disponibilizar um cliente DHCP.

8.8 LEDs de sinalização

Requisito	Descrição
R046	LEDs de sinalização O equipamento deve apresentar LEDs, visíveis após fixação e ligação à alimentação, para sinalização do seu funcionamento. Deverá ser possível observar, pelo menos, e por intermédio de um ou mais LEDs, os seguintes estados de operação: — equipamento alimentado; — equipamento a funcionar corretamente; — ligação da interface Ethernet; — existência de tráfego na interface série RS485. O fabricante poderá propor uma solução alternativa, mas funcionalmente equivalente, para cumprir este requisito. Qualquer solução alternativa terá que ser validada previamente pela E-REDES.

8.9 Protocolos de comunicação

Requisito	Descrição
R047	Comunicação remota O equipamento deve permitir a comunicação transparente, entre o sistema central e os contadores, suportada nos protocolos de comunicação DLMS/HDLC de acordo com as normas EN 62056-61/62 e EN 62056-21, tal como indicado na Figura 2.
R048	Protocolos interface Ethernet O equipamento deve suportar, pelo menos, os seguintes protocolos: IP, TCP, UDP, ICMP, HTTP.
R049 (PREF)	Protocolos adicionais na interface Ethernet (Preferencial) Preferencialmente, o equipamento deve suportar os seguintes protocolos: SNMP, HTTPS.

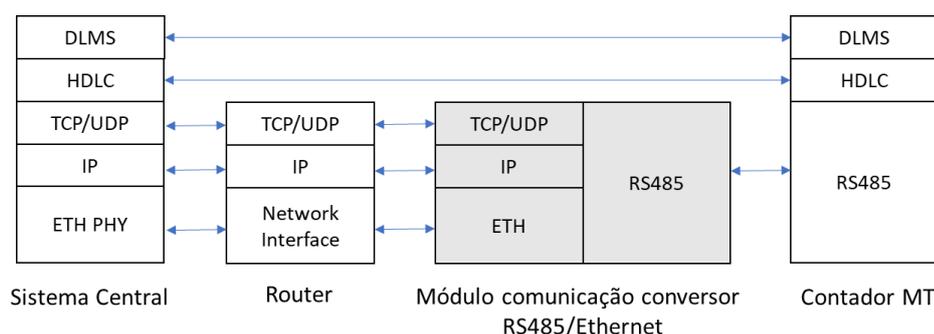


Figura 2 - Diagrama das camadas de protocolos para a implementação do serial gateway

8.10 Gestor de Elemento

Requisito	Descrição
R050	HMI O equipamento deve apresentar uma interface HMI, com acesso local ou remoto, protegida com palavra-passe, que permita a consulta de informação, recolha de eventos e leitura/ configuração dos parâmetros indicados na secção 8 do presente documento. Deve ser possível configurar, através do HMI, pelo menos os seguintes parâmetros: — IP fixo (endereço IP, <i>subnet mask</i> e <i>default gateway</i>); — IP dinâmico (ativar e inibir o DHCP); — porto TCP; — parâmetros de comunicação da <i>gateway</i> série indicados no requisito R035; — parâmetros de comunicação da interface série RS485 indicados no requisito R032;
R051	Atualização de Firmware O equipamento deve permitir a atualização local e remota do seu firmware. Preferencialmente, o equipamento deve permitir executar esta tarefa através do HMI.

9 ENSAIOS

9.1 Generalidades

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

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

9.2 Execução dos ensaios

Salvo indicação contrária, os ensaios devem ser realizados:

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

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

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

9.3 Ensaios de tipo

9.3.1 Ensaio de inspeção visual

Requisito	Descrição
E001	Verificação Visual Os equipamentos selecionados para os ensaios devem ser previamente sujeitos a uma verificação visual nos seguintes aspetos: — eventuais defeitos de fabrico; — disposição do equipamento;

	<ul style="list-style-type: none"> — dimensões do equipamento; — verificação das marcações.
--	---

9.3.2 Ensaios dielétricos

9.3.2.1 Ensaio à onda de choque

Requisito	Descrição
E002	<p>Ensaio à onda de choque</p> <p>As interfaces de comunicações e entradas de alimentação do equipamento e da fonte de alimentação (externa) devem ser isoladas galvanicamente e capazes de suportar (de acordo com a secção 5.2.3.2 da norma IEC 62477-1 e no Anexo C da norma IEC 60255-27):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Valor da tensão de ensaio aplicada entre cada um dos circuitos galvanicamente independentes seguidamente indicados e todos os restantes circuitos ligados entre si e à “massa”: <ul style="list-style-type: none"> — entradas de alimentação: 4 kV (desejavelmente 6 kV); — interfaces de comunicação: 1 kV (desejavelmente 6 kV); 2. Preferencialmente, valor da tensão de ensaio aplicada entre todos os circuitos ligados entre si e a “massa”: 6 kV. <p>Nota: considera-se “massa” uma superfície equipotencial constituída por uma folha metálica que envolve completamente o invólucro do equipamento em ensaio.</p>

9.3.2.2 Ensaio à frequência industrial

Requisito	Descrição
E003	<p>Ensaio à frequência industrial</p> <p>As interfaces de comunicações e entradas de alimentação do equipamento e da fonte de alimentação (externa) devem ser isoladas galvanicamente e capazes de suportar (de acordo com a secção 5.2.3.4 da norma IEC 62477-1 e no Anexo C da norma IEC 60255-27):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Valor da tensão de ensaio aplicada entre cada um dos circuitos galvanicamente independentes seguidamente indicados e todos os restantes circuitos ligados entre si e à “massa”: <ul style="list-style-type: none"> — entradas de alimentação: 2 kV; — interfaces de comunicação: 0,5 kV (desejavelmente 2 kV); 2. Preferencialmente, valor da tensão de ensaio aplicada entre todos os circuitos ligados entre si e a “massa”: 4 kV. <p>Nota: considera-se “massa” uma superfície equipotencial constituída por uma folha metálica que envolve completamente o invólucro do equipamento em ensaio.</p>

9.3.3 Ensaios de imunidade

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

Para cada ensaio são definidos os critérios de performance de acordo com as designações da norma IEC 61000-6-2, nomeadamente:

- Critério A: Não é permitida nenhuma degradação do desempenho especificado pelo fabricante, quando o equipamento é usado como previsto.
- Critério B: Durante o ensaio, a degradação de desempenho é permitida, contudo não é permitida nenhuma mudança de estado real ou de armazenamento de dados.
- Critério C: É permitida uma perda de função temporária, desde que seja auto recuperável ou possa ser restaurada através de controladores.

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

9.3.3.1.1 Transitório elétrico rápido

Requisito	Descrição
E004	<p>Transitório elétrico rápido</p> <p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-4.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 8.3 do presente documento e na tabela 12 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.2.3).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none"> — entradas de alimentação: 2 kV; — interfaces de comunicação: 2 kV; <p>Critério de aceitação: B.</p> <p>Nota: Poderão ser propostos modos alternativos de demonstrar o cumprimento deste requisito, que serão devidamente avaliados pela E-REDES.</p>

9.3.3.1.2 Ondas de choque

Requisito	Descrição
E005	<p>Ondas de choque</p> <p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-5.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 8.3 do presente documento e na tabela 12 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.2.2).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none"> — entradas de alimentação: 2 kV; — interfaces de comunicação: 2 kV; <p>Critério de aceitação: A.</p> <p>Nota: Poderão ser propostos modos alternativos de demonstrar o cumprimento deste requisito, que serão devidamente avaliados pela E-REDES.</p>

9.3.3.1.3 Onda oscilatória amortecida

Requisito	Descrição
E006 (PREF)	<p>Onda oscilatória amortecida</p> <p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-12.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 8.3 do presente documento e na tabela 12 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.2.5).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none"> — entradas de alimentação: 2,5 kV; — interfaces de comunicação: 2,5 kV; <p>Critério de aceitação: B.</p> <p>Nota: Poderão ser propostos modos alternativos de demonstrar o cumprimento deste requisito, que serão devidamente avaliados pela E-REDES.</p>

9.3.3.2 Ensaio de imunidade a descargas eletrostáticas

Requisito	Descrição
E007	<p>Descargas eletrostáticas</p> <p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-2.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 8.3 do presente documento e na tabela 13 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.3.1).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio: — invólucro: 6 kV (ao contacto);</p> <p>Critério de aceitação: B.</p> <p>Nota: Poderão ser propostos modos alternativos de demonstrar o cumprimento deste requisito, que serão devidamente avaliados pela E-REDES.</p>

9.3.3.3 Ensaio de imunidade a campos magnéticos à frequência da rede

Requisito	Descrição
E008	<p>Campos magnéticos à frequência da rede</p> <p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-8.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 8.3 8.3 do presente documento e na tabela 14 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.4.1).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio: — invólucro: 30 A/m em contínuo; 300 A/m durante 1 s;</p> <p>Critério de aceitação: A.</p> <p>Nota: Poderão ser propostos modos alternativos de demonstrar o cumprimento deste requisito, que serão devidamente avaliados pela E-REDES.</p>

9.3.3.4 Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos radiados

Requisito	Descrição
E009	<p>Campos eletromagnéticos radiados</p> <p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-3.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 8.3 do presente documento e na tabela 15 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.5.1).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio: — invólucro: 10 V/m;</p> <p>Critério de aceitação: A.</p> <p>Nota: Poderão ser propostos modos alternativos de demonstrar o cumprimento deste requisito, que serão devidamente avaliados pela E-REDES.</p>

10 MARCAÇÃO

Requisito	Descrição
R052	<p>Placa de características</p> <p>O equipamento deve ser dotado de uma placa de características colocada em local bem visível, com marcação durável, indelével e bem legível, em que conste:</p> <ul style="list-style-type: none"> — número de série do equipamento; — Identificação do fabricante; — referência do modelo; — símbolo de duplo isolamento (de acordo com a IEC 62103); — ano de fabrico; — código de barras formado por 27 dígitos: concatenação de “0” com o código do material E-REDES de 8 dígitos, código de fabricante de 3 dígitos e número de série JUMP do equipamento com 15 dígitos) <p>Preferencialmente, os 15 dígitos do número de série JUMP devem ser compostos pela concatenação de 5 zeros à esquerda (00000), 2 dígitos relativos ao ano de fabrico (AA) e 8 dígitos do nº de série sequencial (xxxxxxx): 00000AAxxxxxxx.</p> <p>Opcionalmente, os 15 dígitos do número de série JUMP podem ser compostos pela concatenação de zeros à esquerda, e o nº de série sequencial à direita: p.e 000000xxxxxxx.</p> <p>O código de barras deverá estar colocado no equipamento e caixa individual.</p>

11 EMBALAGEM

Requisito	Descrição
R053	<p>Entrega do equipamento</p> <p>O equipamento deve ser fornecido devidamente embalado e acondicionado em embalagem única. A embalagem deve ser dotada de uma etiqueta, em que conste o nome do fabricante ou a sua marca comercial, o modelo do equipamento e código de barras⁹.</p> <p>A embalagem coletiva e/ou palete deverá conter um <i>QR Code</i>, cujo conteúdo deverá ser acordado com a E-REDES.</p> <p>Quanto à forma e método de etiquetagem e conceção das etiquetas, devem ser seguidas as instruções definidas no documento “Programa JUMP – Etiquetagem de Materiais e Equipamentos”.</p>

12 LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E AMBIENTE

Requisito	Descrição
R054	<p>Legislação de segurança e ambiental</p> <p>Os produtos, e respetivos constituintes, devem estar conforme as normas técnicas europeias aplicáveis e cumprir toda a legislação aplicável em vigor, designadamente as Diretivas <i>Reach</i>, RoHs, WEE e diretiva 2009/125/EU.</p>
R055	<p>Utilização de substâncias perigosas</p> <p>Os produtos devem cumprir com as disposições relativas à utilização e restrições de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrónicos (EEE), rotulagem e colocação no mercado, designadamente as previstas no Decreto-Lei n.º 79/2013, de 11 de Junho, retificado pela Declaração de Retificação n.º 35/2013, de 5 de Agosto, e alterado pelos Decreto-Lei n.º 119/2014, de 6 de Agosto, Decreto-Lei n.º 30/2016, de 24 de Junho e Decreto-Lei n.º 61/2017, de 9 de Junho. O Adjudicatário deve fazer prova deste enquadramento legal.</p>

13 REQUISITOS INFORMATIVOS

Requisito	Descrição
R056	<p>Informações adicionais</p> <p>Os proponentes devem preencher para cada equipamento proposto a ficha de características que é fornecida em ficheiro anexo ao presente documento.</p> <p>Para além disso, os proponentes devem apresentar toda a informação que evidencie a conformidade dos produtos propostos com a presente especificação. Devem preencher, para cada equipamento proposto, o quadro de ensaios de tipo, fornecido em ficheiro anexo ao presente documento.</p>