

## CONTADORES DE ENERGIA ELÉTRICA

### Módulos de comunicação GSM/GPRS para ligação a contadores estáticos, para instalações preparadas para o serviço de telecontagem

Características e ensaios

---

**Elaboração:** DTI, DPDR, DOI

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2017-11-24

**Edição:** 4ª. Substitui a edição de JUL 2013

**Acesso:** X Livre

Restrito

Confidencial

## ÍNDICE

<b>0</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>TERMOS E DEFINIÇÕES .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ABREVIATURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>FUNÇÃO .....</b>	<b>6</b>
6.1	Controlo via comandos AT .....	6
6.2	Protocolos .....	7
6.3	Autodiagnóstico .....	7
6.4	Comunicação CSD .....	8
6.5	Comunicação GPRS .....	8
<b>7</b>	<b>CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO .....</b>	<b>8</b>
7.1	Alimentação .....	8
7.2	Condições normais de serviço .....	9
7.2.1	Condições ambientais climáticas .....	9
7.2.2	Compatibilidade eletromagnética (EMC) .....	9
7.2.3	Altitude .....	9
<b>8</b>	<b>CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>10</b>
8.1	Mecânicas .....	10
8.1.1	Generalidades .....	10
8.1.2	Invólucro .....	10
8.1.2.1	Aspetos gerais .....	10
8.1.2.2	Proteção contra a penetração de corpos sólidos e líquidos .....	10
8.1.2.3	Propriedades dielétricas .....	11
8.1.3	Terminais .....	11
8.1.4	Condutores de ligação do módulo de comunicações à alimentação externa .....	12
8.2	Elétricas .....	12
8.2.1	Radiofrequência .....	12
8.2.2	Potência de transmissão .....	12
8.2.3	Consumo dos circuitos .....	12
8.2.4	Sensibilidade mínima na receção .....	13
8.3	Software .....	13
8.4	Dimensões .....	13
8.5	Fixação .....	13
8.6	Vida útil e MTBF .....	14
<b>9</b>	<b>INTERFACES .....</b>	<b>14</b>
9.1	Porta Série .....	14
9.2	Conectores e cabos de ligação ao módulo de comunicações .....	14
9.2.1	Configuração “conector-cabo” para ligação do módulo de comunicações a um contador .....	15
9.2.2	Configuração “conector-cabo” para ligação do módulo de comunicações a dois contadores .....	15
9.3	Antena .....	16
9.4	Interface para cartão SIM .....	17
9.5	Leds de sinalização .....	17
<b>10</b>	<b>MARCAÇÃO .....</b>	<b>17</b>
10.1	Generalidades .....	17
<b>11</b>	<b>EMBALAGEM .....</b>	<b>18</b>
<b>12</b>	<b>ENSAIOS .....</b>	<b>18</b>
12.1	Ensaio ambientais climáticos .....	18
12.2	Ensaio dielétricos .....	19
12.3	Ensaio de compatibilidade eletromagnética .....	19

## 0 INTRODUÇÃO

O presente documento respeita a módulos de comunicação GSM/GPRS que deverão ser ligados aos contadores estáticos instalados em pontos de medida com serviço de telecontagem ou telegestão.

As principais alterações introduzidas na presente versão do documento respeitam à definição das características dielétricas (secção 8.1.2.3), da porta série e dos conectores e cabos de ligação aos contadores (secções 9.1 e 9.2 do documento). Este documento passa a incluir também a definição dos requisitos funcionais do equipamento (secção 6), que até então estavam considerados num outro documento (nomeadamente o DEF-C44-505).

## 1 OBJETO

O presente documento destina-se a estabelecer as características e ensaios aplicáveis aos módulos de comunicação GSM/GPRS que deverão ser ligados aos contadores estáticos instalados em pontos de medida com serviço de telecontagem ou telegestão, bem como os requisitos funcionais mínimos que estes equipamentos devem obedecer.

Os módulos de comunicação em apreço são equipamentos externos aos contadores e deverão estar preparados para comunicar em redes de comunicação de operadores que seguem as normas internacionais indicadas na secção 3 do presente documento.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se a módulos de comunicação GSM/GPRS que deverão ser ligados aos contadores estáticos instalados em pontos de medida com serviço de telecontagem ou telegestão.

## 3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos normativos seguintes contêm prescrições que, através de referência neste texto, constituem disposições válidas para o presente documento. Estas referências normativas são citadas nos locais adequados no texto e as publicações são listadas abaixo.

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

Diretiva 2014/53/UE	2014-04	Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante à disponibilização de equipamentos de rádio no mercado e que revoga a Diretiva 1999/5/CE
ETSI TS 100 585 v7.0.1	1999-07	<i>Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Use of Data Terminal Equipment – Data Circuit terminating; Equipment (DTE-DCE) interface for Short Message Service (SMS) and Cell Broadcast service (CBS) (GSM 07.05 version 7.0.1 Release 1998).</i>
ETSI TS 100 916 v7.8.0	2003-04	<i>Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); AT Command set for GSM Mobile Equipment (ME)(3GPP TS 07.07 version 7.8.0 Release 1998).</i>
ITU-T V.24	2000-02	<i>Series V: Data Communication over the telephone network. Interfaces and voiceband modems. List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE).</i>
ITU-T V.28	1993-03	<i>Data Communication over the telephone network. Electrical characteristics for unbalanced double-current interchange circuits.</i>

ETSI TS 143 064 v4.2.0	2001-11	<i>Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Overall description of the GPRS radio interface; Stage 2 (3GPP TS 43.064 version 4.2.0 Release 4).</i>
3GPP TS 44.003 v9.0.0	2009-12	<i>3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group GSM EDGE Radio Access Network; Mobile Station-Base Station System (MS-BSS) Interface Channel Structures and Access Capabilities (Release 9).</i>
3GPP TS 44.004 v9.0.0	2009-12	<i>3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group GSM EDGE Radio Access Network; Layer 1; General requirements (Release 9).</i>
3GPP TS 24.007 v9.0.0	2009-12	<i>3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Mobile Radio Interface Signaling Layer 3; General aspects (Release 9).</i>
3GPP TS 44.018 v10.1.0	2010-12	<i>3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group GSM/EDGE Radio Access Network; Mobile Radio Interface Layer 3 specification; Radio Resource Control (RRC) protocol (Release 10).</i>
3GPP TS 44.064 v9.0.0	2009-09	<i>3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network; Mobile Station - Serving GPRS Support Node (MS-SGSN); Logical Link Control (LLC) layer specification (Release 9).</i>
3GPP TS 43.051 v9.0.0	2009-12	<i>3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group GSM/EDGE Radio Access Network; Overall description - Stage 2; (Release 9).</i>
3GPP TS 44.160 v9.0.0	2009-12	<i>3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group GSM/EDGE Radio Access Network; General Packet Radio Service (GPRS); Mobile Station (MS) - Base Station System (BSS) interface; Radio Link Control/Medium Access Control (RLC/MAC) protocol Iu mode (Release 9).</i>
3GPP TS 51.010-1v9.3.0	2010-09	<i>3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group GSM/EDGE Radio Access Network; Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Mobile Station (MS) conformance specification; Part 1: Conformance specification (Release 9).</i>
3GPP TS 44.060 v10.3.0	2010-12	<i>3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group GSM/EDGE Radio Access Network; General Packet Radio Service (GPRS); Mobile Station (MS) - Base Station System (BSS) interface; Radio Link Control / Medium Access Control (RLC/MAC) protocol (Release 10).</i>
ANSI/TIA/EIA-485-A (RS 485)	1998	<i>Electrical characteristics of generators and receivers for use in balanced digital multipoint systems</i>
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1	2017	<i>Electromagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU and the essential requirements of article 6 of Directive 2014/30/EU</i>
ETSI TS 151 010-1 v9.3.0	2010-11	<i>Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Mobile Station (MS) conformance specification; Part 1: Conformance specification (3GPP TS 51.010-1 version 9.3.0 Release 9).</i>

EN 301 511 v9.0.2	2003-03	<i>Global System for Mobile communications (GSM); Harmonized EN for mobile stations in the GSM 900 and GSM 1800 bands covering essential requirements under article 3.2 of the R&amp;TTE directive (1999/5/EC).</i>
IEC 60529	1991	<i>Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)</i>
+ A1	2000	<i>(IEC 60529:1989 + A1:1999).</i>
IEC 60068-2-1	1993	<i>Environmental testing - Part 2: Tests - Tests A: Cold</i>
+A1	1993	<i>(IEC 60068-2-1:1990 + A1: 1993 + A2: 1994).</i>
+A2	1994	
IEC 60068-2-2	1974	<i>Environmental testing - Part 2: Tests - Tests B: Dry heat</i>
+A1	1993	<i>(IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976 + A1:1993 + A2: 1994).</i>
+A2	1994	
IEC 60068-2-30	1999	<i>Environmental testing - Part 2: Tests - Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)</i>
		<i>(IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985).</i>
IEC 61180	2016	<i>High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Definitions, test and procedure requirements, test equipment</i>

#### 4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis os termos e definições constantes das normas e documentos de referência indicados na anterior secção 3.

Outras definições:

**Suporte** – Superfície do equipamento que se encontra em contacto com a calha DIN;

**Base antena** – Superfície da antena que encontra em contacto com a superfície metálica onde é fixada a antena;

**Entrada de alimentação** – Terminais dos condutores fase e neutro de alimentação da fonte de alimentação do equipamento.

**Condutores cabo série** – Condutores do(s) conector(es) do lado dos equipamentos de contagem. Para efeito de ensaio terão de ser descarnados.

**Cabo série** - revestimento externo do cabo de dados de ligação aos equipamentos de contagem.

#### Tipo de requisito

Nesta especificação, os requisitos aplicáveis ao equipamento 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.
- Opcional (OPC) – requisito cujo cumprimento não é obrigatório.

## 5 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

<b>DMA</b>	–	Documento Normativo de Materiais e Aparelhos – Características e Ensaio;
<b>EN</b>	–	Norma Europeia;
<b>IEC</b>	–	Comissão Eletrotécnica Internacional;
<b>ETSI</b>	–	<i>European Telecommunications Standards Institute</i> ;
<b>ITU-T</b>	–	<i>International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector</i> ;
<b>GSM</b>	–	<i>Global System for Mobile Communications</i> ;
<b>GPRS</b>	–	<i>General Packet Radio Service</i> .
<b>3GPP</b>	–	<i>3rd Generation Partnership Project</i> .

## 6 FUNÇÃO

Os módulos de comunicação GSM/GPRS objeto do presente documento deverão poder executar as funções a seguir descritas, as quais deverão ser residentes nos equipamentos (programadas em fábrica) ou “programáveis”, no local e remotamente. O Fabricante deverá fornecer a informação detalhada e necessária para permitir a implementação de uma aplicação compatível (terminal de comunicações) ou software de configuração fornecido pelo respetivo fabricante (a correr sobre plataforma PC, sistema operativo Windows XP ou superior e porta RS232). Com a informação fornecida deverá também ser possível executar estas funções através de uma aplicação, que corra numa plataforma Android, Windows Mobile ou IOS.

### 6.1 Controlo via comandos AT

Requisito	Descrição
AT_01	<p><b>Comandos AT locais</b></p> <p>Os equipamentos devem suportar comandos AT que estejam de acordo com as normas ETSI TS 100 585 e ETSI TS 100 916, através do interface série RS232. AT_01</p>
AT_02	<p><b>Comandos AT remotos</b></p> <p>Os equipamentos deverão suportar comandos AT enviados por SMS. Nomeadamente deve ser possível efetuar as seguintes ações remotas sobre os equipamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enviar um comando para avaliar o estado da comunicação do equipamento;</li> <li>• Solicitar informação sobre o modelo do equipamento e seu fabricante;</li> <li>• Solicitar informação sobre configuração da porta série (<i>Baud rate</i>, bit stop, paridade, etc.);</li> <li>• Solicitar o nível de sinal do equipamento e o seu <i>Bit error rate</i> (BER);</li> <li>• Solicitar o IP do equipamento quando em GPRS;</li> <li>• Solicitar informação sobre a APN configurada;</li> <li>• Solicitar informação sobre o porto TCP configurado para comunicação remota em GPRS com os contadores;</li> <li>• Solicitar informação sobre a operadora a que o equipamento se encontra registado;</li> <li>• Alteração da configuração da porta série (<i>Baud rate</i>, bit stop, paridade, etc.);</li> <li>• Alterar o estado do sinal DTR;</li> <li>• Fixar o modem a um operador específico com um determinado PLMN;</li> <li>• Alterar a configuração da APN (nome da APN, <i>user</i> e <i>password</i>) e do porto TCP usados na comunicação GPRS com os contadores;</li> <li>• Alterar o modo de comunicação do equipamento entre comunicação CSD e comunicação GPRS ou ativar / desativar as comunicações GPRS;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efetuar um <i>reboot</i> remoto ao equipamento</li> <li>• Ativar / desativar o protocolo ICMP (possibilidade de resposta a comandos PING)</li> </ul> <p>Deve ser apresentada pelo fabricante uma listagem dos comandos que suportam cada uma das funcionalidades descritas neste requisito.</p>
AT_03	<p><b>Configuração base</b></p> <p>Sempre que requerido, o equipamento deverá ser fornecido com uma configuração de base definida pela EDP Distribuição, a qual será correspondente ao denominador comum do parque alvo de instalação.</p>

## 6.2 Protocolos

Requisito	Descrição
PRO_01	<p><b>Geral</b></p> <p>Os equipamentos devem suportar protocolos PPP e TCP/IP. O acesso à stack TCP/IP deve estar disponível via comandos AT.</p>

## 6.3 Autodiagnóstico

Requisito	Descrição
RST_01 [OPC]	<p><b>Watchdog por software</b></p> <p>Os equipamentos deverão dispor da funcionalidade de auto-monitorização do respetivo estado de funcionamento, com possibilidade de reposição do normal estado de operação, em caso de falha detetada por mecanismos de “watchdog” programável, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinicialização do equipamento;</li> <li>• Reinicialização de uma função do equipamento;</li> </ul>
RST_02	<p><b>Reinicialização periódica e automática</b></p> <p>Deve ser garantida, obrigatoriamente, a existência de um mecanismo de reinicialização periódica e automática do modem. O equipamento deverá reinicializar a cada 24h ou, caso aplicável, com a periodicidade definida no parâmetro referido no requisito RST_03.</p>
RST_03 [OPC]	<p><b>Reinicialização periódica e automática configurável</b></p> <p>Preferencialmente o equipamento deve permitir a configuração local e remota da periodicidade da reinicialização automática. O período mínimo deverá ser igual ou inferior a 1h e o período máximo igual ou superior a 7dias.</p> <p>Por omissão o valor deste parâmetro deverá ser 24h.</p>
RST_04 [OPC]	<p><b>Watchdog por hardware</b></p> <p>Preferencialmente, a reinicialização automática do módulo deverá ser efetuada por HW (hardware).</p>

## 6.4 Comunicação CSD

Requisito	Descrição
CSD_01	<p><b>Configuração parâmetros</b></p> <p>Os equipamentos deverão suportar comunicação do tipo CSD, permitindo, pelo menos, a alteração dos seguintes parâmetros de comunicação, de acordo com as recomendações ITU-T V24/V25:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Formato dos dados DTE-DCE (<i>character framing</i>);</li> <li>— Controlo DTR;</li> <li>— Controlo DCD;</li> <li>— Velocidade de comunicação DTE (1200, 2400, 9600 bps);</li> <li>— Ajuste da resposta automática.</li> </ul>
CSD_02	<p><b>Comandos de serviço de rede</b></p> <p>Deve ser possível a execução de comandos de serviço de rede, como por exemplo, a medição do nível de sinal (rssi), nomeadamente, os suportados nas normas ETSI TS 100 585 e ETSI TS 100 916.</p>

## 6.5 Comunicação GPRS

Requisito	Descrição
GPRS_01	<p><b>Comunicação em GPRS</b></p> <p>O dispositivo deverá suportar e garantir a comunicação GPRS, incluindo via TCP/IP, e preencher, pelo menos, os seguintes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— GPRS <i>Class B (Station Class)</i>;</li> <li>— GPRS <i>multi-slot Class 10</i>;</li> <li>— Esquemas de codificação CS 1 a 4.</li> </ul>
GPRS_02	<p><b>Características GPRS</b></p> <p>Deverão ser referidas as restantes características de comunicação GPRS, nomeadamente as taxas de <i>Downlink</i> e <i>Uplink</i> (kbps) e alocação de <i>timeslots</i>.</p> <p>Deve ser disponibilizada informação relativa à configuração do dispositivo para funcionamento em modo GPRS (stack TCP/IP, acesso GPRS, etc ...), incluindo nas situações de alteração de modo de funcionamento de GSM para GPRS.</p>

## 7 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO

### 7.1 Alimentação

Requisito	Descrição
ALIM_01	<p><b>Tensão de alimentação</b></p> <p>A alimentação dos módulos de comunicação GSM/GPRS poderá ser interna ou externa, podendo a tensão de alimentação variar entre os 90 VAC e os 250 VAC.</p>



ALIM_02	<p><b>Robustez da fonte alimentação</b></p> <p>Em nenhuma circunstância, dentro da gama de tensões de entrada admissíveis, a ligação/desligação da alimentação, ainda que pontualmente ou de modo continuado, deverá provocar qualquer tipo de dano na fonte de alimentação ou conduzir à fusão do elemento condutor do fusível de entrada, caso exista.</p>
ALIM_03 [OPC]	<p><b>Fonte integrada</b></p> <p>Considera-se preferencial uma solução em que a fonte de alimentação está incorporada no módulo de comunicação.</p>

## 7.2 Condições normais de serviço

Os módulos de comunicação GSM/GPRS devem ser utilizados nas condições de serviço a seguir indicadas.

### 7.2.1 Condições ambientais climáticas

Requisito	Descrição
CAC_01	<p><b>Humidade e temperatura</b></p> <p>Os módulos de comunicação GSM/GPRS destinam-se a ser instalados em locais abrigados, podendo ser exteriores, cujas condições ambientais climáticas são caracterizadas da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— temperatura de funcionamento (valores nominais): -10 °C a +55 °C;</li> <li>— temperatura de funcionamento (valores extremos): -25 °C a +70 °C;</li> <li>— temperatura de armazenamento e transporte (valores extremos): -40 °C a +85 °C;</li> <li>— humidade relativa do ar: 5% a 95% (sem condensação);</li> </ul> <p>A comprovação dos requisitos dos módulos de comunicação GSM/GPRS para poderem suportar estas condições deverá ser feita através da apresentação de relatórios/certificados de ensaios que evidenciem conformidade com a normalização aplicável (normas EN 60068) indicada na secção 3 do presente documento.</p>

### 7.2.2 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Requisito	Descrição
CEM_01	<p><b>Compatibilidade eletromagnética</b></p> <p>A comprovação dos requisitos dos módulos de comunicação GSM/GPRS para poderem suportar as condições ambientais de compatibilidade eletromagnética típicas do seu ambiente de funcionamento deverá ser feita através da apresentação de relatórios/certificados de ensaios que evidenciem conformidade com a secção 9 da norma ETSI EN 301 489-1.</p>

### 7.2.3 Altitude

Requisito	Descrição
ALT_01	<p><b>Altitude</b></p> <p>A altitude do local de instalação não excederá 2000 m acima do nível do mar (pressão atmosférica de 80 kPa).</p>

## 8 CARACTERÍSTICAS

### 8.1 Mecânicas

#### 8.1.1 Generalidades

Requisito	Descrição
CMG_01	<p><b>Características construtivas</b></p> <p>Os módulos de comunicação GSM/GPRS devem ser concebidos e construídos de modo a não apresentarem qualquer perigo em serviço normal e nas condições normais de serviço, devendo ser asseguradas em especial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— a proteção das pessoas contra os choques elétricos;</li> <li>— a proteção das pessoas contra os efeitos duma temperatura excessiva;</li> <li>— a resistência ao calor e ao fogo;</li> <li>— a proteção contra a penetração de objetos sólidos, poeiras e água.</li> </ul>
CMG_02	<p><b>Partes exposta</b></p> <p>As partes expostas à corrosão nas condições normais de utilização devem ser protegidas eficazmente. As camadas de proteção não devem ser suscetíveis de sofrer danos durante o manuseamento normal, nem deteriorações ao ar naquelas condições.</p>

#### 8.1.2 Invólucro

##### 8.1.2.1 Aspetos gerais

Requisito	Descrição
INV_01	<p><b>Invólucro</b></p> <p>O invólucro do módulo de comunicação deve ser de material resistente.</p> <p>O invólucro deve ser construído de modo a que qualquer deformação não permanente não prejudique o bom funcionamento dos módulos de comunicação GSM/GPRS.</p>
INV_02	<p><b>Classe de proteção</b></p> <p>O invólucro deverá ser isolante de classe de proteção II.</p> <p>Apenas serão admitidos como elementos metálicos acessíveis ao toque a porta de comunicação e o conector de antena.</p>
INV_03	<p><b>Fonte separada</b></p> <p>No caso de a alimentação ser separada do módulo de comunicação GSM/GPRS, o invólucro deve respeitar os mesmos aspetos gerais anteriormente referidos.</p>

##### 8.1.2.2 Proteção contra a penetração de corpos sólidos e líquidos

Requisito	Descrição
INV_04	<p><b>Índice de proteção</b></p> <p>A caixa dos módulos de comunicação GSM/GPRS deve possuir um Índice de Proteção à penetração de pó e humidade que será, no mínimo, IP 30.</p>

## 8.1.2.3 Propriedades dielétricas

Requisito	Descrição																	
INV_05	<p><b>Rigidez dielétrica</b></p> <p>Para melhor definição dos requisitos dielétricos, listam-se de seguida os componentes dos módulos de comunicação a considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Invólucro</li> <li>• Suporte</li> <li>• Entrada de alimentação</li> <li>• Cabo série</li> <li>• Condutores cabo série</li> <li>• Cabo antena</li> <li>• Base antena</li> </ul> <p>O módulo deve ser capaz de suportar ensaios à frequência industrial e ao choque atmosférico, de acordo com as secções 6 e 7 da norma IEC 61180:2016, respetivamente. Indicam-se de seguida os níveis de tensão que as interfaces têm de suportar:</p> <table border="1" data-bbox="414 896 1468 1153"> <thead> <tr> <th>Ensaio</th> <th>Grupo 1</th> <th>Grupo 2</th> <th>Severidade (kV)</th> <th>Ensaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">Suporte + Base antena + Cabo série + cabo antena</td> <td rowspan="2">Restantes interfaces, exceto invólucro</td> <td>20</td> <td>Choque atmosférico</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Frequência industrial</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Entrada alimentação</td> <td>Restantes interfaces</td> <td>2</td> <td>Frequência industrial</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para além de não haver evidências de disrupção, no final dos ensaios o equipamento terá de funcionar normalmente.</p> <p>Nota: Relativamente ao Ensaio 1, admite-se que sejam utilizados acessórios adicionais para reforçar o isolamento da base e cabo da antena. Todos os acessórios adicionais deverão ser considerados como elementos constituintes do kit de telecontagem, pelo que também contribuem para as dimensões máximas referidas em DIM_01 e DIM_02. Estas soluções terão de ser validadas pela EDP Distribuição, em termos de impacto no seu funcionamento, na operação de instalação e manutenção dos equipamentos.</p>	Ensaio	Grupo 1	Grupo 2	Severidade (kV)	Ensaio	1	Suporte + Base antena + Cabo série + cabo antena	Restantes interfaces, exceto invólucro	20	Choque atmosférico	10	Frequência industrial	2	Entrada alimentação	Restantes interfaces	2	Frequência industrial
Ensaio	Grupo 1	Grupo 2	Severidade (kV)	Ensaio														
1	Suporte + Base antena + Cabo série + cabo antena	Restantes interfaces, exceto invólucro	20	Choque atmosférico														
			10	Frequência industrial														
2	Entrada alimentação	Restantes interfaces	2	Frequência industrial														

## 8.1.3 Terminais

Requisito	Descrição
TER_01	<p><b>Identificação dos Terminais</b></p> <p>Os terminais deverão ser claramente marcados e identificados de acordo com o esquema de ligações elétricas dos módulos de comunicação GSM/GPRS.</p>

## 8.1.4 Condutores de ligação do módulo de comunicações à alimentação externa

Requisito	Descrição
EXT_01	<p><b>Ligação entre fonte e módulo de comunicações</b></p> <p>No caso de utilização de transformador ou fonte de alimentação externa ao módulo de comunicações, a ligação à tensão de rede deverá ser efetuada por intermédio de cabo e ficha adequada (i.e., a ficha de ligação não deverá estar acoplada à fonte de alimentação), contemplando todas as situações em que o módulo não se encontra próximo de uma tomada de alimentação ou que a ligação é efetuada diretamente sobre uma régua de bornes.</p>
EXT_02	<p><b>Condutores para a alimentação do equipamento</b></p> <p>O cabo de alimentação a fornecer conjuntamente com o módulo de comunicação deve ter dois (2) condutores – Fase e Neutro - e comprimento mínimo de 1 m. A extensão mínima dos condutores fora do isolamento do cabo deve ser de 4 cm, com terminação em pontas estanhadas ou com ponteiras cravadas.</p>

## 8.2 Elétricas

## 8.2.1 Radiofrequência

Requisito	Descrição
RF_01	<p><b>Bandas de operação</b></p> <p>Os módulos de comunicações, compatíveis com E-GSM, deverão ser no mínimo do tipo <i>Dual Band</i>, para operação nas frequências de 900/1800 MHz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As frequências de transmissão devem estar alocadas, respetivamente, nas janelas: 880-915/1710-1785MHz.</li> <li>• As frequências de receção devem estar alocadas, respetivamente, nas janelas: 925-960/1805-1880MHz.</li> </ul>

## 8.2.2 Potência de transmissão

Requisito	Descrição
POT_01	<p><b>Potências de transmissão</b></p> <p>Os módulos de comunicações deverão cumprir com as especificações genéricas para GSM/GPRS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>class 4</i> (2 W @ 850/900 MHz);</li> <li>— <i>class 1</i> (1 W @ 1800/1900 MHz).</li> </ul>

## 8.2.3 Consumo dos circuitos

Requisito	Descrição
CONS_01	<p><b>Consumo</b></p> <p>Deverão ser indicados pelo fabricante/fornecedor os consumos próprios discriminados por modo de funcionamento.</p> <p>O consumo médio total do equipamento não deverá exceder os 6 W quando alimentado à tensão nominal e 50Hz.</p>

#### 8.2.4 Sensibilidade mínima na receção

Requisito	Descrição
SENS_01	<b>Sensibilidade de receção</b> Deverão ser indicados pelo fabricante/fornecedor os valores típicos dos equipamentos propostos.

### 8.3 Software

Deverá ser considerado, no aplicável, o referido na secção 6 deste documento.

### 8.4 Dimensões

Requisito	Descrição
DIM_01	<b>Dimensões Módulo de comunicações e fonte</b> O conjunto dos equipamentos (módulo de comunicações e fonte de alimentação externa, caso exista, bem como eventuais acessórios utilizados para garantir os requisitos INV_04 e INV_05), não deverá exceder as seguintes dimensões: 160 x 160 x 85 mm.
DIM_02	<b>Dimensões da antena</b> A antena fornecida com o equipamento não deverá possuir uma base com raio superior a 48mm e a altura máxima deverá ser 275mm.  Eventuais acessórios utilizados para garantir o cumprimento dos requisitos de isolamento da base da antena, devem garantir que o conjunto, como um todo, respeita as dimensões referidas.

### 8.5 Fixação

Requisito	Descrição
FIX_01	<b>Fixação calha DIN</b> Os dispositivos serão instalados sobre calha do tipo TH 35-7.5, através de fixadores adequados.
FIX_02	<b>Fixação com fonte externa</b> Caso a fonte de alimentação não esteja integrada com o modem de comunicações num único dispositivo, o modo de fixação entre os dois, a existir, deverá garantir que o conjunto, mecanicamente, se comporta como um só, sem oscilação perceptível entre as partes.  Tal, contudo, não deverá impedir a separação dos equipamentos, quando necessário, para efeitos de manutenção.
FIX_03	<b>Aquecimento e ventilação</b> As questões relativas a aquecimento e ventilação dos dispositivos deverão estar salvaguardadas, independentemente do método utilizado.
FIZ_04	<b>Correto posicionamento dos LEDs de sinalização</b> Uma vez fixados os equipamentos, deverá ser possível consultar, por inspeção visual direta, os leds de sinalização, as etiquetas ou outro tipo de registos que contenham a identificação dos equipamentos.

## 8.6 Vida útil e MTBF

Requisito	Descrição
VU_01	<p><b>Vida útil</b></p> <p>A vida útil do equipamento no seu conjunto deverá ser no mínimo de 10 anos, de acordo com os critérios da norma EN 61709.</p> <p>Deverá ser indicado pelo fornecedor/fabricante a vida útil e o MTBF – incluindo a metodologia utilizada no seu cálculo - do módulo de comunicações e da fonte de alimentação (quando fornecida como elemento separado).</p>

## 9 INTERFACES

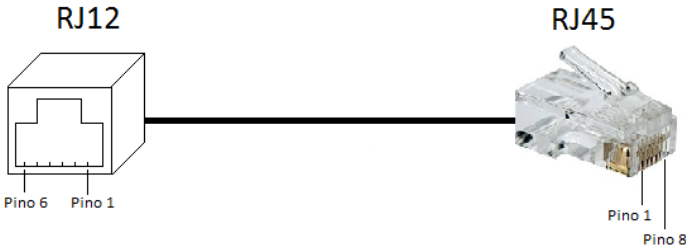
### 9.1 Porta Série

Requisito	Descrição																				
IS_01	<p><b>Interface série RS232</b></p> <p>O módulo de comunicações deverá dispor de um <i>interface</i> de comunicações RS232 para ligação ao contador, em conformidade com as normas ITU-T V.24 e ITU-T V.28.</p>																				
IS_02 [OPC]	<p><b>Conector e pinout</b></p> <p>O conector deverá ser DB9 (fêmea) o seguinte pin-out (modo DCE):</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: black; color: white;">DB9</td> <td style="background-color: black; color: white;">1</td> <td style="background-color: black; color: white;">2</td> <td style="background-color: black; color: white;">3</td> <td style="background-color: black; color: white;">4</td> <td style="background-color: black; color: white;">5</td> <td style="background-color: black; color: white;">6</td> <td style="background-color: black; color: white;">7</td> <td style="background-color: black; color: white;">8</td> <td style="background-color: black; color: white;">9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DCD (out)</td> <td>Rx (out)</td> <td>Tx (in)</td> <td>DTR (in)</td> <td>GND</td> <td>DSR (out)</td> <td>RTS (in)</td> <td>CTS (out)</td> <td>RI (out)</td> </tr> </table>	DB9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		DCD (out)	Rx (out)	Tx (in)	DTR (in)	GND	DSR (out)	RTS (in)	CTS (out)	RI (out)
DB9	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
	DCD (out)	Rx (out)	Tx (in)	DTR (in)	GND	DSR (out)	RTS (in)	CTS (out)	RI (out)												
IS_03	<p><b>Adaptador RS232</b></p> <p>Caso o requisito IS_02 não seja verificado deverá ser fornecido, conjuntamente com o equipamento, um adaptador cuja terminação no extremo oposto, ao que ligará o modem, deverá ter as seguintes características:</p> <p>Conector: DB9 (fêmea);</p> <p>Pin-out:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: black; color: white;">DB9</td> <td style="background-color: black; color: white;">1</td> <td style="background-color: black; color: white;">2</td> <td style="background-color: black; color: white;">3</td> <td style="background-color: black; color: white;">4</td> <td style="background-color: black; color: white;">5</td> <td style="background-color: black; color: white;">6</td> <td style="background-color: black; color: white;">7</td> <td style="background-color: black; color: white;">8</td> <td style="background-color: black; color: white;">9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DCD (out)</td> <td>Rx (out)</td> <td>Tx (in)</td> <td>DTR (in)</td> <td>GND</td> <td>DSR (out)</td> <td>RTS (in)</td> <td>CTS (out)</td> <td>RI (out)</td> </tr> </table>	DB9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		DCD (out)	Rx (out)	Tx (in)	DTR (in)	GND	DSR (out)	RTS (in)	CTS (out)	RI (out)
DB9	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
	DCD (out)	Rx (out)	Tx (in)	DTR (in)	GND	DSR (out)	RTS (in)	CTS (out)	RI (out)												

### 9.2 Conectores e cabos de ligação ao módulo de comunicações

Requisito	Descrição
CON_01	<p><b>Forma de conexão do equipamento ao contador</b></p> <p>Os conectores e respetivos cabos para ligação do módulo de comunicações ao contador, os quais são parte integrante do módulo de comunicações a fornecer, deverão obedecer aos requisitos CON_03 ou CON_05.</p>
CON_02	<p><b>Conector-cabo</b></p> <p>As configurações “conector-cabo” seguidamente referidas são indicativas, carecendo de confirmação antes do fornecimento, uma vez que o parque de contadores da EDP é evolutivo.</p>

## 9.2.1 Configuração “conector-cabo” para ligação do módulo de comunicações a um contador

Requisito	Descrição																		
CON_03	<p><b>Cabo simples</b></p> <p>Cabo simples que deverá possuir numa das extremidades uma ficha DB9 (macho) e na outra extremidade RJ12 macho. O cabo deverá ter um comprimento de 1m.</p> <p>Pinout DB9: Referido em IS_03</p> <p>Pinout RJ12:</p> <table border="1"> <tr> <td>RJ12</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CTS</td> <td>TxD</td> <td>GNC</td> <td>DTR</td> <td>RxD</td> <td>DSR</td> </tr> </table>	RJ12	1	2	3	4	5	6		CTS	TxD	GNC	DTR	RxD	DSR				
RJ12	1	2	3	4	5	6													
	CTS	TxD	GNC	DTR	RxD	DSR													
CON_04	<p><b>Adaptador cabo simples</b></p> <p>Deverá também ser fornecido juntamente com o cabo simples, um adaptador RJ12 (fêmea) para RJ45 (macho).</p> <p>O adaptador deverá ser um elemento único e não constituído por vários componentes e deverá possuir uma dimensão máxima de 100mm.</p> <p>Pin-out RJ12: Referido em CON_03</p> <p>Pin-out RJ45:</p> <table border="1"> <tr> <td>RJ45</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>RX</td> <td>TX</td> <td>GND</td> <td>DTR</td> <td>NA</td> </tr> </table> <p>Os pinos classificados com NA não deverão ser ligados.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	RJ45	1	2	3	4	5	6	7	8		NA	NA	NA	RX	TX	GND	DTR	NA
RJ45	1	2	3	4	5	6	7	8											
	NA	NA	NA	RX	TX	GND	DTR	NA											

## 9.2.2 Configuração “conector-cabo” para ligação do módulo de comunicações a dois contadores

Requisito	Descrição
CON_05	<p><b>Cabo duplo</b></p> <p>O cabo duplo deverá possuir numa das extremidades uma ficha DB9 (macho) para ligação ao modem e duas outras extremidades com fichas RJ12 macho para ligação aos contadores. O cabo deverá ter um comprimento de 1m entre o conector DB9 e cada um dos conectores RJ12.</p> <p>O pinout dos conectores deverá ser o referido no CON_03 para RJ12 e DB9.</p>
CON_06	<p><b>Adaptador cabo duplo</b></p> <p>Deverá também ser fornecido juntamente com o cabo duplo, um adaptador RJ12 (fêmea) para RJ45 (macho), com as características definidas em CON_04.</p>

### 9.3 Antena

Requisito	Descrição
ANT_01	<p><b>Antena</b></p> <p>As antenas a disponibilizar conjuntamente com os módulos de comunicação deverão cumprir com os seguintes requisitos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Externa;</li> <li>— Multibanda 900/1800 (como definido em RF_01)</li> <li>— Ganho mínimo de 2 dBi;</li> <li>— Impedância de 50 Ohms;</li> <li>— Comprimento mínimo do cabo de 80 cm e máximo de 2 m;</li> <li>— Conector normalizado do tipo SMA;</li> <li>— Dimensões referidas em DIM_02;</li> <li>— VSWR (<i>Voltage Standing Wave Ratio</i>) inferior a 2.5:1;</li> <li>— O cabo da antena deverá possuir uma atenuação igual ou inferior a 1dB/m @900MHz e igual ou inferior a 1.6dB/m @1800MHz;</li> <li>— Eficiência superior a 60% na banda dos 900MHz e superior a 45% na banda dos 1800MHz.</li> </ul>
ANT_02	<p><b>Fixação antena</b></p> <p>A antena deverá possuir uma base magnética para adesão a superfície metálica.</p> <p>Deverá ser possível fixar a antena com recurso à fixação magnética, independentemente das soluções encontradas para o reforço de isolamento elétrico da base da antena.</p>
ANT_03	<p><b>Antenas alternativas</b></p> <p>Em alternativa ao referido nos parágrafos anteriores, poderá ser solicitado o fornecimento de outro tipo de antenas, incluindo antenas internas. Para o efeito, devem ser indicadas as especificações técnicas e respetivas condições de fornecimento de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Antenas com características de operação similares, mas destinadas a fixação por intermédio de fita adesiva adequada (fornecida conjuntamente);</li> <li>— Antenas com ganhos superiores, para utilização em situações em que o nível de sinal não é o mais adequado.</li> </ul> <p>A avaliação destas situações será efetuada individualmente.</p>
ANT_04	<p><b>Robustez da antena</b></p> <p>As antenas deverão ter a robustez construtiva suficiente para que possam ser manipuladas, para efeito de seleção do melhor local de captação do sinal, sem limitações associadas.</p>
ANT_05	<p><b>Documentação antena</b></p> <p>Deve ser entregue documentação técnica detalhada da antena. Caso assim o entenda, a EDP poderá condicionar a aceitação das antenas à validação das características técnicas, através da realização de ensaios para o efeito.</p>



#### 9.4 Interface para cartão SIM

Requisito	Descrição
SIM_01	<p><b>Colocação do SIM</b></p> <p>O dispositivo deve dispor de <i>interface</i> do tipo “gaveta” (acessível do exterior sem remoção de invólucro) para colocação do cartão SIM. O <i>interface</i> deve permitir deteção do cartão em tempo real.</p>

#### 9.5 Leds de sinalização

Requisito	Descrição
LED_01	<p><b>LEDs de sinalização</b></p> <p>O equipamento deve incorporar dispositivos luminosos, claramente visíveis, para sinalização do seu funcionamento. Deverá ser possível observar, pelo menos, e por intermédio de um ou mais dispositivos luminosos, os seguintes estados de operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— dispositivo alimentado, mas não conectados à rede GSM/GPRS;</li> <li>— dispositivo registado na rede GSM/GPRS do respetivo Operador;</li> <li>— dispositivo conectado remotamente.</li> </ul>

### 10 MARCAÇÃO

#### 10.1 Generalidades

Requisito	Descrição
MAR_01	<p><b>Marcação indelével</b></p> <p>A marcação deverá ser indelével e legível do exterior do módulo de comunicações.</p>
MAR_02	<p><b>Símbolos</b></p> <p>Sempre que aplicável, deverão ser utilizados símbolos normalizados (norma EN 62053-52).</p>
MAR_03	<p><b>Marcação com fonte externa</b></p> <p>Quando as fontes de alimentação forem fornecidas separadamente do módulo de comunicações, cada um dos equipamentos deverá possuir marcação individual, clara e inequívoca (p. ex., n.º de série).</p>
MAR_04	<p><b>Informação</b></p> <p>O equipamento deverá apresentar a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nome ou marca registada do fabricante;</li> <li>• Identificação dos terminais de vários conectores e terminais de alimentação;</li> <li>• Número de série (os 2 primeiros dígitos do número de série deverão representar o ano de fabrico dos equipamentos);</li> <li>• Símbolo de dupla isolamento;</li> <li>• Marcação do índice de proteção;</li> <li>• Código de barras em formato a acordar com a EDP Distribuição (concatenando o código do material EDP, código de fabricante e número de série do equipamento).</li> </ul>

## 11 EMBALAGEM

Requisito	Descrição
EMB_01	<p><b>Entrega do equipamento</b></p> <p>O equipamento (incluindo todos os componentes: módulo de comunicações, antena, Cabo(s) série, Cabo de alimentação e Fonte de Alimentação externa caso aplicável; bem como todas as fichas e conectores específicos para as diversas ligações – alimentação, antena, interfaces série) deve ser fornecido devidamente embalado e acondicionado em embalagem única.</p> <p>A embalagem deve ser dotada de um rótulo, em que conste o nome do fabricante ou a sua marca comercial, o modelo de equipamento e a designação “Kit telecontagem – Cabo Simples” ou “Kit telecontagem – Cabo duplo” conforme aplicável. Adicionalmente, deverá ainda ser aplicado rótulo com identificador específico em QRCode (a ser fornecido em altura própria pela EDP Distribuição).</p>

## 12 ENSAIOS

O fabricante/fornecedor deverá apresentar relatórios/certificados de ensaios comprovativos da conformidade dos módulos de comunicações propostos com o especificado no presente documento, efetuados por organismos certificados para os mesmos

Deverá também ser evidenciado pelo fabricante/fornecedor que o módulo de comunicações está certificado para operar em Portugal.

Os módulos de comunicação deverão ser sujeitos a “ensaios de portabilidade”, para verificação da sua compatibilidade com redes de diferentes operadores GSM/GPRS.

Caso os módulos de comunicações utilizem transformador ou fonte de alimentação externa, a EDP poderá condicionar a aceitação das fontes de alimentação a ensaios para validação do respetivo funcionamento, tendo por base os requisitos da presente especificação e as características técnicas do equipamento proposto.

Para o efeito, o fabricante/fornecedor deverá disponibilizar documentação técnica detalhada.

### 12.1 Ensaios ambientais climáticos

O equipamento deve ser submetido aos seguintes ensaios:

Ensaio	Norma	Severidade	Critério aceitação
Ensaio a frio (Ab) – condições de operação	60068-2-1	-25°C 16h	Não deve haver degradação do estado do equipamento e deve estar funcional durante e após a realização do ensaio
Calor seco (Bb) – condições de operação	60068-2-2	+70°C 16h	Não deve haver degradação do estado do equipamento e deve estar funcional durante e após a realização do ensaio
Ensaio a frio (Ab) – condições de transporte	60068-2-1	-40°C 16h	Não deve haver degradação do estado do equipamento e deve estar funcional após a realização do ensaio

Ensaio	Norma	Severidade	Critério aceitação
Calor seco (Bb) – condições de transporte	60068-2-2	+85°C 16h	Não deve haver degradação do estado do equipamento e deve estar funcional durante e após a realização do ensaio
Calor húmido cíclico (Db) – condições de funcionamento	60060-2-30	+55°C 2 ciclos	Não deve haver degradação do estado do equipamento e deve estar funcional durante e após a realização do ensaio

### 12.2 Ensaio dielétricos

O equipamento deve ser submetido aos ensaios referidos no capítulo do presente documento.

### 12.3 Ensaio de compatibilidade eletromagnética

O equipamento deve ser submetido aos ensaios referidos no capítulo do presente documento.