



# AUTOMAÇÃO, PROTEÇÃO, COMANDO, CONTROLO E COMUNICAÇÕES

## Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller – DTC) para instalação em Postos de Transformação MT/BT

Especificação funcional

**Elaboração:** DIT

**Homologação:** conforme despacho do CA de 2020-07-20

**Edição:** 3ª. Anula e substitui a edição de SET 2014

**Acesso:** X Livre

Restrito

Confidencial

**Emissão:** EDP Distribuição – Energia, S.A.

DIT – Direção de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico

R. Camilo Castelo Branco, 43 • 1050-044 LISBOA • Tel.: 210021400

E-mail: [dti@edpdistribuicao.pt](mailto:dti@edpdistribuicao.pt)

---

**ÍNDICE**

1	INTRODUÇÃO E OBJETIVO .....	4
2	CAMPO DE APLICAÇÃO .....	4
3	NORMAS e DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	4
4	ABREVIATURAS.....	6
5	DEFINIÇÕES .....	7
5.1	Funções.....	7
5.2	Grandezas .....	7
5.3	Período de integração .....	7
5.4	Tensão de alimentação .....	7
5.5	Tensão nominal de uma rede .....	7
5.6	Falha de Tensão no QGBT .....	8
5.7	Evento .....	8
5.8	Alarme .....	8
6	FUNÇÕES .....	8
6.1	Requisitos Gerais .....	11
6.1.1	Tipo de acesso .....	11
6.1.2	Eventos.....	12
6.1.3	Alarmes .....	12
6.1.4	Memória não Volátil .....	14
6.1.5	Gestão do relógio e calendário .....	16
6.1.6	Entradas/Saídas Digitais.....	17
6.1.7	Autodiagnóstico .....	18
6.1.8	Código de modelo do DTC.....	19
6.2	Exploração da Infraestrutura de EMI .....	19
6.2.1	Tipos de EMI.....	19
6.2.2	Gestão de EMI .....	22
6.2.3	Gestão de Tarefas .....	28
6.2.4	Sincronização de EMI .....	33
6.2.5	Atualização do <i>firmware</i> de EMI .....	35
6.2.6	Funções Avançadas .....	39
6.3	Monitorização da rede .....	40
6.3.1	Medição de Energia e Potência.....	40
6.3.2	Configuração dos Transformadores de Medida.....	41
6.3.3	Registos do TP .....	41
6.3.4	Diagramas de Carga .....	41
6.3.5	Deteção de Desequilíbrio de Fases .....	44
6.3.6	Qualidade de Serviço .....	47
6.4	Comunicações.....	50
6.4.1	Endereçamento IP .....	50

6.4.2	Sistema de Gestão de Comunicações .....	50
6.4.3	Sistemas de Dados Comerciais.....	52
6.4.4	Sistemas de Dados Técnicos .....	53
6.4.5	Comunicações (WAN) .....	55
6.4.6	Comunicações (LAN) .....	56
6.4.7	Flexibilidade nas comunicações (LAN) .....	56
6.4.8	Comunicações (TAN) .....	66
6.4.9	Interoperabilidade .....	67
6.4.10	Segurança.....	67
6.5	Interface Homem-Máquina (HMI).....	67
6.6	Firmware.....	69
ANEXO A	TABELA DE EVENTOS.....	70
ANEXO B	DETEÇÃO DE DESEQUILÍBRIO DE FASES .....	92
ANEXO C	INTERFACE WAN .....	94
ANEXO D	INTERFACE LAN .....	98
ANEXO E	INTERFACE TAN MODBUS .....	100
ANEXO F	INTERFACE TAN DLMS/COSEM .....	102
ANEXO G	INTERFACE EMI GPRS via WAN .....	104
ANEXO H	INTERFACE EMI RS485/RS232 VIA WAN .....	107
ANEXO I	Comunicação com gateway PRIME em Service node .....	110
ANEXO J	Comunicação com gateway PRIME em Base node .....	112

## 1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

O presente documento anula e substitui a edição anterior, elaborada em Setembro de 2014.

Este documento destina-se a descrever as características funcionais do equipamento Controlador de Transformador de Distribuição ou DTC (Distribution Transformer Controller).

As principais alterações introduzidas, em relação à anterior versão, resultam da inclusão de novas funcionalidades como a flexibilização das comunicações, onde o DTC terá de gerir dois canais de comunicação para acesso ao mesmo Equipamentos de Medição Inteligente (EMI), poderá aceder via canal PLC PRIME, ou através de TCP/IP caso seja instalado um módulo de comunicações externo na interface RS485 dos EMI. Também foram incluídos nesta nova edição, requisitos referentes à extensão de cibersegurança (embora o detalhe seja remetido para documentos específicos). Esta versão inclui ainda esclarecimentos genéricos relativos ao comportamento em casos particulares de alguns requisitos. Foram igualmente incluídas novas funcionalidades referentes à qualidade de serviço de serviço, clarificação da MIB do DTC, incluído um mecanismo de gestão automatizado dos upgrades de firmware e também foi revista a arquitetura Inovgrid na componente de telecomando, com a substituição do DTC CELL pela URT.

As características e ensaios deste equipamento estão definidos no documento <DMA-C98-405/E>.

O DTC é um equipamento destinado a ser instalado em Postos de Transformação (PT) MT/BT. Nos PTs onde a sua utilização for considerada necessária, prevê-se a instalação de um DTC por cada rede BT, o que significa um DTC por cada transformador de potência (exceto nos casos onde os transformadores de potência estejam em paralelo ou outros onde tal venha a ser determinado pela EDP Distribuição).

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se a DTCs para instalação em Postos de Transformação da EDP Distribuição.

## 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.

DMA-C98-404	AUTOMAÇÃO, PROTEÇÃO, COMANDO, CONTROLO E COMUNICAÇÕES - Unidade remota de telecontrolo (URT)
DEF-C44-506	Equipamentos de monitorização de rede e de telecontagem estáticos, combinados, para pontos de BTN monofásicos / trifásicos – Especificação Funcional.
DEF-C44-507	Complemento aos standards para modelo de dados e interfaces de comunicação – Especificação Funcional
DEF-C44-508	Equipamentos de monitorização de rede, de telegestão e de contagem, estáticos, combinados, para pontos de medição de IP
DMA-C98-405	Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller – DTC) para instalação em Postos de Transformação BT
EN 62054-21	Electricity metering (a.c.) Tariff and load control Part 21: Particular requirements for time switches
DEF-C98-422/N	Instalações de Telecomunicações - Light Protocol Implementation Document for IEC 60870-5-104 (Final Version 1.1)

---

STG – DC INTERFACE SPECIFICATION , v3.4	Central System – Data Concentrator interface, draft document, authored by Iberdrola but currently under the responsibility of the Prime Alliance
DEF-C98-407	Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller – DTC) para instalação em Postos de Transformação MT/BT - Especificação protocolo HES-DTC
DEF-C98-408	Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller – DTC) para instalação em Postos de Transformação MT/BT - Security Functional Specification
DEF-C98-409	Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller – DTC) para instalação em Postos de Transformação MT/BT - HES-DTC Interface Specification – Use cases
DEF-C98-412	Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller – DTC) para instalação em Postos de Transformação MT/BT - Management Information Base (MIB) Specification

#### 4 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

Abreviatura	Descrição
AC	Corrente Alternada
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
APN	Access Point Network
BT	Baixa Tensão
BTE	Baixa Tensão Especial
BTN	Baixa Tensão Normal
COSEM	COmpanion Specification for Energy Metering
DC	Corrente Contínua
DEF	Documento Normativo de Materiais e Aparelhos – Especificação Funcional
DLMS	Device Language Message Specification
DMA	Documento Normativo de Materiais e Aparelhos – Características e Ensaaios
DMS	Distribution Management System
DTC	Distribution Transformer Controller
EMI	Equipamento de Medição Inteligente
EMI IP	Equipamento de Medição Inteligente de Iluminação Pública
EMI TP	Equipamento de Medição Inteligente do Transformador de Potência
EN	Norma Europeia
EV	Electric Vehicle
FO	Fibra Ótica
FTP	File Transfer Protocol
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GW	Gateway PLC PRIME
HDLC	High-Level Data Link Control
HMI	Human Machine Interface
HTTPS	HyperText Transfer Protocol Secure
ICP	Interruptor de Controlo de Potência
IED	Intelligent Electronic Device
IP	Internet Protocol ou Iluminação Pública
LAN	Local Area Network
MAC	Medium Access Control
MIB	Management Information Base
MT	Média Tensão
NTP	Network Time Protocol
OBIS	Object Identification System
PHY	Physical layer
PIB	PRIME Information Base
PLC	Power Line Communications
PRIME	PowerLine Intelligent Metering Evolution
PT	Posto de Transformação
PS	Posto de Seccionamento
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão
RTC	Relógio de Tempo Real

SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SNMP	Simple Network Management Protocol
SNTP	Simple Network Time Protocol
SVM	EMI supervisor
TAN	Transformer Area Network
TCP	Transmission Control Protocol
TP	Transformador de Potência
UDP	User Datagram Protocol
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
WAN	Wide Area Network
XML	Extensible Markup Language

## 5 DEFINIÇÕES

### 5.1 Funções

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

### 5.2 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

### 5.3 Período de integração

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

### 5.4 Tensão de alimentação

É o valor eficaz da tensão presente num dado momento no equipamento. A tensão nominal normalizada  $U_n$  para as redes de BT é  $U_n = 230$  V entre fase e neutro.

### 5.5 Tensão nominal de uma rede

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

### 5.6 Falha de Tensão no QGBT

Entende-se por uma falha de tensão no QGBT a situação em que a tensão registada em todas as fases é inferior a um determinado limite (configurável).

### 5.7 Evento

Ocorrência de um acontecimento que leva ao seu registo em memória específica (designada *log*) do equipamento. O registo de eventos é realizado de forma cronológica em memória circular.

### 5.8 Alarme

Ativação, configurável, de um registo próprio no DTC como resultado de um qualquer evento, com possibilidade de ser enviado de imediato ou com um atraso (configurável) para os sistemas centrais. Um alarme é ativado por um evento e permanece ativo até ser apagado por comando externo ou por ocorrência de um outro evento (configurável).

## 6 FUNÇÕES

### Funcionalidade sumária

O equipamento DTC tem como funções principais as que se sumarizam de seguida (a funcionalidade detalhada está descrita ao longo deste documento):

- Função de exploração da infraestrutura de EMIs:

Gestão dos equipamentos terminais de monitorização de rede, de telegestão e de contagem (designados por EMI – Equipamento de Medição Inteligente) que se encontram instalados nos locais de consumo da rede BT associada ao DTC, ou no PT. Esta gestão inclui a configuração, a recolha de informação e o envio de comandos para os EMIs. Inclui também a gestão da própria rede de comunicações com os EMIs, que poderá ser composta por diversas tecnologias. Esta função inclui ainda a comunicação com os sistemas de informação centrais, em particular o sistema de dados comerciais.

- Função de monitorização e gestão da rede BT:

Análise de informação do transformador de potência e dos EMIs (e.g., eventos, alarmes, potências de consumo) para a gestão da rede BT. Monitorização de sinais (e.g., porta de cabina do PT aberta) e/ou gestão de dispositivos (e.g., sensor de temperatura) do transformador de potência ou do PT. O DTC deverá ainda suportar o acréscimo futuro de outras funções como, por exemplo, a gestão da microprodução e o controlo do carregamento do veículo elétrico. Esta função inclui ainda a comunicação com os sistemas de informação centrais, em particular o sistema de dados técnicos.

As funções requeridas neste 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 equipamentos.

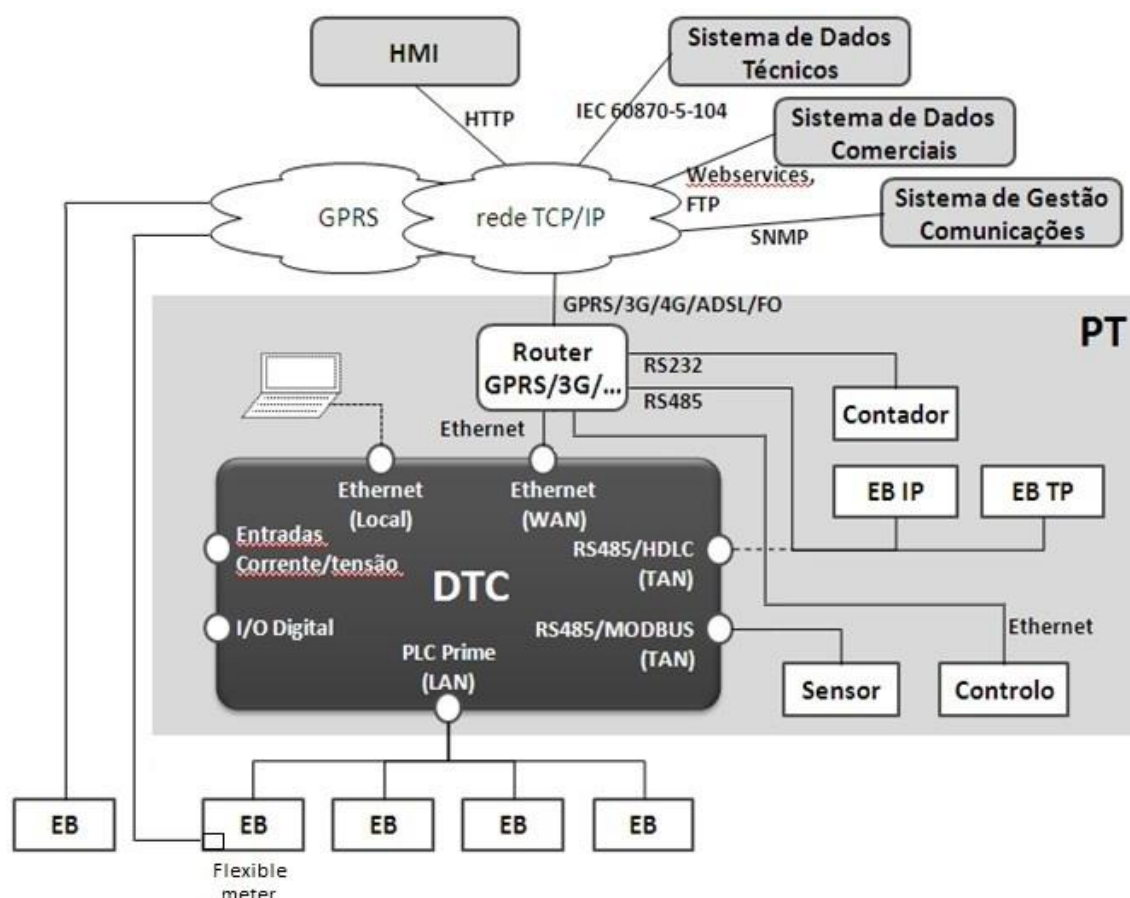
## Arquitetura

Na figura 1 apresenta-se o modelo de referência para as ligações do DTC a dispositivos externos, através da rede LAN (Local Area Network), TAN (Transformer Area Network) e WAN (Wide Area Network), permitindo a comunicação com os EMIs, com outros dispositivos no PT e com os sistemas centrais. A figura indica também o tipo de interface física utilizada e os respetivos protocolos de nível aplicacional.

Na interface LAN utiliza-se o PLC Prime, para comunicação com os EMIs PLC Prime instaladas na mesma rede BT. O DTC contém o Base Node da rede PLC Prime.

Na interface TAN existem duas portas série RS485: uma para comunicação com os EMIs instalados no próprio PT, através de DLMS/COSEM, outra para comunicação com outros dispositivos de monitorização ou controlo do PT (IED – Intelligent Electronic Devices), através do protocolo ModBus. Em ambos os casos, o DTC funciona como master do bus RS485.

Na interface WAN existem duas portas Ethernet: uma porta para ligação a um dispositivo de comunicações externo (router), através do qual se farão as comunicações remotas, as comunicações com EMIs GPRS e EMIs que possuam flexibilidade nas comunicações remotas, nomeadamente comunicação via HDLC/TCP, eventualmente, as comunicações com os EMIs instaladas no PT com interface físico RS-485 e comunicação entre a URT (Unidade remota de telecontrolo) que também se encontra ligada via router; outra porta (preferencial) para utilização como consola ou outras comunicações locais como a ligação a outros DTC. O DTC poderá ainda conter internamente, como opção, um modem GPRS/UMTS que poderá ser usado, se assim configurado, para as suas comunicações remotas e comunicações com EMIs GPRS.



**Figura 1**  
**Arquitetura DTC – Interfaces e Protocolos**

O DTC deve ter capacidade para comunicar com distintos modelos de EMIs partilhando um modelo de dados comum (EMIs monofásicas e trifásicas BTN, EMI de Iluminação Pública, e EMI com flexibilidade), através de diversas tecnologias de comunicação (PLC Prime, GPRS, RS-485).

### **Tipo de requisitos**

Nesta especificação, os requisitos aplicáveis ao DTC 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 EDP Distribuição por reconhecer valor acrescentado ao equipamento que o apresente.
- **Opcionais (OP)** – requisito que pode ser ou não implementado, por opção da EDP Distribuição. 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 EDP Distribuição.

A classificação apresentada neste documento refere-se ao modelo Standard, sem Telecomando.

## 6.1 Requisitos Gerais

### 6.1.1 Tipo de acesso

Requisito	Descrição
TA_01	<b>Acesso remoto e local</b> Todas as configurações, consultas de informação, recolha de eventos e alarmes, atualizações de <i>firmware</i> e execução de comandos devem poder ser efetuadas local e remotamente, à exceção de funções de gestão de chaves e de políticas de segurança que apenas estão disponíveis através da interface remota.  Este requisito aplica-se à interação direta com o DTC e à interação com os EMI via DTC.
TA_02	<b>Modo local</b> Deve ser efetuado por ligação direta a uma porta ethernet do DTC. No modo local usa-se, para comunicar com o DTC, a interface HMI referida na secção 6.5.
TA_03 (PREF)	<b>Porta Específica para modo local</b> De preferência, esta porta ethernet deve ser específica para este efeito e diferente da utilizada para cumprimento do requisito TA_04.
TA_04	<b>Modo remoto</b> Deve ser efetuado através de uma qualquer tecnologia de comunicação suportada em TCP/IP ou UDP/IP, pelo que o equipamento deverá dispor de porta ethernet específica para este tipo de ligação. No modo remoto, o DTC deverá poder comunicar com os diversos tipos de sistemas centrais referidos na secção 6.4
TA_05 (OP)	<b>Modo remoto (OPCIONAL)</b> Adicionalmente à porta ethernet, o acesso remoto também poderá ser efetuado através de modem GPRS/UMTS/LTE interno do DTC. Se este modo remoto opcional existir, deverá ser possível configurar o DTC para utilizar este modo remoto ou o modo remoto referido em TA_04.  Neste modo remoto opcional, o DTC também deverá poder comunicar com os diversos tipos de sistemas centrais referidos na secção 6.4.
TA_06	<b>Modo remoto consola</b> O fabricante deverá fornecer informação detalhada sobre a interface CLI ( <i>Command Line Interface</i> ) do DTC.  O DTC deverá permitir que todos os parâmetros de configuração (descritos nos serviços B07/S12 e B41/S41 – <i>Especif. Interface_HES-DTC</i> ), possam ser alterados através da interface CLI, de forma remota. O fabricante deverá fornecer informação sobre a forma como poderão ser executados estes comandos e consultada esta informação.

## 6.1.2 Eventos

Requisito	Descrição
EVT_01	<b>Registo de Eventos</b> O equipamento deverá registar e armazenar eventos em memória não volátil, identificados com data, hora, minuto e segundo de ocorrência. Cada evento será armazenado no <i>log</i> de eventos respetivo.
EVT_02	<b>Organização dos Eventos</b> A lista de eventos a considerar e respetiva organização é apresentada no ANEXO A. A EDP Distribuição poderá acrescentar eventos à referida lista.
EVT_03	<b>Erros internos</b> O equipamento deve prever a deteção de erros internos do equipamento como resultado de auto-avaliações ao seu funcionamento (ex: testes à memória), resultando na ocorrência dos respetivos eventos. Exemplos de erros internos: APPL_MEM_ERROR, RAM_ERROR, NV_MEM_ERROR, FILE_SYS_ERROR (não exaustivo). Estes erros internos deverão gerar os respetivos eventos no log do DTC.
EVT_04	<b>Geração de alarme em consequência de evento</b> Qualquer evento poderá ser configurado para gerar um alarme, conforme descrito na secção dos alarmes.
EVT_05	<b>Desativação alarme em consequência de evento</b> Qualquer evento poderá ser configurado para desativar um alarme que tenha sido gerado, conforme descrito na secção dos alarmes.
EVT_06	<b>Geração de eventos consecutivos</b> O DTC deve possuir um mecanismo que impeça a geração consecutiva e muito frequente do mesmo evento. Deverá existir um tempo de espera de alguns segundos para garantir que o mesmo evento não é consecutivamente gerado e armazenado no log de eventos, evitando que o log de eventos seja rapidamente preenchido devido à geração anómala de um determinado evento.

## 6.1.3 Alarmes

Requisito	Descrição
AL_01	<b>Lista de Alarmes</b> O equipamento deverá ter a capacidade para gerar alarmes como consequência da ocorrência de um qualquer evento. A lista de potenciais alarmes é assim igual à lista de eventos apresentada no ANEXO A. O código de alarme é igual ao código de evento.
AL_02	<b>Registo de Alarmes</b> Qualquer alarme que seja gerado deve ser registado. A lista de alarmes ativos (i.e., registados) deve poder ser recolhida através do parâmetro AlReg.

AL_03	<p><b>Geração de Alarmes</b></p> <p>A cada evento deve estar associado um filtro booleano, configurável através do parâmetro <b>AlFilter</b>, que determina se a ocorrência desse evento deve, ou não, gerar um alarme:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se o valor do filtro for 0, não é gerado o alarme;</li><li>• Se o valor do filtro for 1, é gerado o respetivo alarme.</li></ul> <p>A geração do alarme consiste no seu registo, referido em AL_02.</p>
AL_04	<p><b>Desativação de Alarmes</b></p> <p>Qualquer alarme pode ser desativado (i.e., ser apagado o seu registo) por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comando (através do parâmetro <b>AlReg</b>), ou;</li><li>• Ocorrência de um qualquer evento, configurável (através dos parâmetros <b>AlClearEvgroup</b> e <b>AlClearEvcode</b>). Implica que a cada (potencial) alarme esteja associado um registo contendo o código do evento que, caso ocorra, provocará a desativação do alarme. Por omissão, o valor desse registo é 0, o que significa que não há evento de desativação associado; ou;</li><li>• Comando para reset de todos os alarmes (através do parâmetro <b>AlRst</b>).</li></ul>
AL_05	<p><b>Envio de Alarmes para os Sistemas Centrais</b></p> <p>Deve ser possível configurar no parâmetro <b>AlDestin</b>, para cada alarme ativado, quais os sistemas centrais para os quais este é enviado, se não for desativado antes de expirar a temporização referida em AL_06.</p> <p>O alarme pode ser enviado para mais do que um sistema ou para nenhum deles. Neste parâmetro, os 6 bits de menor peso estão associados aos seguintes sistemas centrais:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bit0 – Sistema de dados comerciais 1;</li><li>• Bit1 – Sistema de dados comerciais 2;</li><li>• Bit2 – Sistema de dados comerciais 3;</li><li>• Bit3 – Sistema de dados técnicos 1;</li><li>• Bit4 – Sistema de dados técnicos 2;</li><li>• Bit5 – Sistema de gestão de comunicações.</li></ul> <p>O valor 0 num destes bits significa que o alarme não é enviado para o respetivo sistema, e o valor 1 significa que deve ser enviado. No caso de ser enviado, será respeitada a temporização referida em AL_06.</p> <p>Por omissão, o valor deste parâmetro é 0.</p> <p>Para os sistemas de dados técnicos, o protocolo de comunicação utilizado é o IEC60870-5-104 perfil EDP. Para o envio deste alarme o DTC deverá considerar que o endereço IEC104 se encontra pré configurado na base de dados IEC104, no entanto o alarme está no estado inativo até que seja ativado. A configuração final para a base de dados IEC104 deverá ser acordada com a EDP Distribuição.</p> <p>Para o sistema de gestão de comunicações, o protocolo a utilizar será o SNMP. O Alarme deverá ser enviado via trap SNMP para o sistema de gestão de comunicações configurado. Note-se que apenas alguns dos eventos são passíveis de ser enviados desta forma, ver ANEXO A.</p>

AL_06	<p><b>Temporização no Envio de Alarmes</b></p> <p>Cada (potencial) alarme tem um registo de temporização associado, parâmetro ALTimer, que define o tempo de atraso entre a ativação do alarme (e consequente registo) e o seu envio para os sistemas centrais indicados em AL_05. O valor do registo de temporização é definido em segundos. Caso o valor seja 0, o alarme é enviado de imediato.</p> <p>Se, enquanto decorre o tempo previsto na temporização, o alarme for desativado, então a temporização de envio fica sem efeito e o alarme não será enviado.</p> <p>Por omissão, o valor do temporizador é 0 (i.e., envio imediato do alarme).</p>
-------	--

#### 6.1.4 Memória não Volátil

Requisito	Descrição
MNV_01	<p><b>Armazenamento de Informação dos EMI</b></p> <p>O DTC deve ter capacidade de armazenar, em memória não volátil, toda a informação recolhida dos EMIs com base nos seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Informação retida nos fechos do período de faturação (últimos 12 fechos);</li><li>• Informação retida nos fechos diários (últimos 45 fechos);</li><li>• Diagramas de carga (6 canais com integração horária, últimos 31 dias);</li><li>• Registos de eventos (últimos 31 dias).</li></ul> <p>Para efeitos de dimensionamento, deve considerar-se o número mínimo de EMIs geríveis pelo DTC, conforme previsto no requisito GEB_01.</p> <p>A memória alocada a este conjunto de dados deverá ser gerida como <i>buffer</i> circular, salvaguardando que os dados eventualmente eliminados, por falta de capacidade do <i>buffer</i>, são sempre os mais antigos do universo existente.</p> <p>Os dados devem estar registados de forma a poderem ser consultados por EMI.</p> <p>Caso a informação já tenha sido enviada para o HES, o DTC deverá apagar essa informação e armazenar apenas os dados referentes ao último mês.</p>

MNV_02	<p><b>Armazenamento de eventos</b></p> <p>O equipamento deve armazenar os eventos em conformidade com a organização e o número mínimo de entradas indicadas no ANEXO A do presente documento.</p> <p>Para cada grupo de eventos o DTC deverá considerar um número máximo de entradas de acordo com a tabela seguinte:</p> <table data-bbox="367 591 1481 1081"> <tr> <th>Grupo do evento</th><th>Número de eventos mínimo</th></tr> <tr> <td>Standard</td><td>1000</td></tr> <tr> <td>Acesso</td><td>200</td></tr> <tr> <td>Ocorrência elevada</td><td>1000</td></tr> <tr> <td>Gestão de EMIs</td><td>1000</td></tr> <tr> <td>Monitorização da rede</td><td>200</td></tr> <tr> <td>Diagrama de carga</td><td>25</td></tr> <tr> <td>Gestão notificações</td><td>200</td></tr> </table> <p>A memória alocada de cada grupo de eventos deverá ser gerida como <i>buffer</i> circular, salvaguardando que os dados eventualmente eliminados, por falta de capacidade do <i>buffer</i>, são sempre os mais antigos do universo existente.</p>	Grupo do evento	Número de eventos mínimo	Standard	1000	Acesso	200	Ocorrência elevada	1000	Gestão de EMIs	1000	Monitorização da rede	200	Diagrama de carga	25	Gestão notificações	200
Grupo do evento	Número de eventos mínimo																
Standard	1000																
Acesso	200																
Ocorrência elevada	1000																
Gestão de EMIs	1000																
Monitorização da rede	200																
Diagrama de carga	25																
Gestão notificações	200																
MNV_03	<p><b>Armazenamento de dados na ausência de alimentação</b></p> <p>O armazenamento da configuração do equipamento e de todo o tipo de registos de dados será retido, na ausência prolongada de alimentação, em memória não volátil durante um período de, pelo menos, 2 anos.</p>																
MNV_04	<p><b>Capacidade de reserva de memória</b></p> <p>O equipamento deverá ter uma capacidade de reserva da memória não volátil de pelo menos 10% da memória existente.</p> <p>No caso deste limite ser ultrapassado, deve ser gerado o evento DISK_USAGE.</p>																

## 6.1.5 Gestão do relógio e calendário

Requisito	Descrição
GRC_01	<b>Resolução do relógio</b> O RTC deverá ter a capacidade, no mínimo, de discriminar e apresentar valores do tempo até ao segundo.
GRC_02	<b>Mudança da hora legal</b> O relógio interno do equipamento deverá efetuar, de forma automática, a mudança da hora legal, com geração do correspondente evento (HOUR_CHANGED_W_S na mudança Inverno->Verão ou HOUR_CHANGED_S_W na mudança Verão->Inverno). Deve ser possível configurar a data e hora da mudança da hora legal, com geração do evento correspondente (DST_CHANGED). Deve também ser possível desativar a mudança da hora legal, neste caso será gerado o evento DST_DISABLE. Na ativação deverá ser gerado o DST_ENABLE.
GRC_03	<b>Acerto relógio</b> Deverá ser possível o acerto da hora com geração do correspondente evento (TIME_CHANGED).
GRC_04	<b>Sincronização do relógio por sistema externo</b> O equipamento deve poder ser sincronizado com um sistema externo através do protocolo NTP ou SNTP. No caso de existência de desvio e consequente necessidade de sincronismo do relógio, deverá ser gerado o evento NTP_MIN_SYNC se o desvio for igual ou inferior ao limite NTPMaxDeviation, ou o evento NTP_MAX_SYNC caso o desvio seja superior a esse limite. A frequência de comunicação com o servidor NTP, para avaliar a necessidade de sincronismo, deve ser na ordem de 1 a 2 vezes por dia. No entanto, logo após <i>power up</i> , o DTC deve sempre realizar esta comunicação com o servidor NTP.
GRC_05	<b>Servidor de sincronização do relógio externo redundante</b> O equipamento deve permitir a configuração de um segundo servidor NTP ou SNTP. Este servidor apenas será utilizado no caso de o primário estar indisponível. O parâmetro NTPMaxDeviation deverá ser aplicável também a este segundo servidor e ao acerto do relógio resultará na geração dos eventos referidos em GRC_04.
GRC_06	<b>Calendário</b> O equipamento deverá possuir um calendário perpétuo, incluindo dia do mês, dia da semana, mês e ano (4 dígitos).
GRC_07	<b>Acerto do calendário</b> Deverá ser possível o acerto do calendário através de programação, com geração do mesmo evento referido em GRC_03.

## 6.1.6 Entradas/Saídas Digitais

Requisito	Descrição
IO_01	<p><b>Associação de entrada digital a evento</b></p> <p>Qualquer entrada digital poderá ser configurada para gerar um qualquer evento na sua ativação (aplicação de tensão na entrada digital), através dos parâmetros InputOnEvgroup e InputOnEvcode.</p> <p>Qualquer entrada digital poderá ser configurada para gerar um qualquer evento na sua desativação, através dos parâmetros InputOffEvgroup e InputOffEvcode.</p> <p>Por omissão, as entradas digitais devem gerar os eventos INPUT1_ON, INPUT1_OFF, etc.</p>
IO_02	<p><b>Ativação de saídas digitais</b></p> <p>Qualquer saída digital poderá ser configurada para ser ativada (relé ligado) pela ocorrência de um qualquer evento ou comando, através dos parâmetros OutputOnEvgroup e OutputOnEvcode. Uma vez ativada, permanecerá assim até receber ordem para desativar.</p> <p>Qualquer saída digital poderá ser configurada para ser desativada (relé desligado) pela ocorrência de um qualquer evento ou comando, através dos parâmetros OutputOffEvgroup e OutputOffEvcode. Uma vez desativada, permanecerá assim até receber ordem para ativar.</p> <p>Por omissão, as saídas digitais estão desativadas e não estão configuradas.</p> <p>Deverá também ser possível o envio de um comando de alteração do estado das saídas digitais através do sistema de dados técnico, com recurso ao protocolo IEC60870-5-104 perfil EDP.</p>
IO_03	<p><b>Geração de eventos</b></p> <p>A deteção de entrada digital ativada ou desativada deve gerar o evento respetivo.</p> <p>A ativação e a desativação de uma saída digital devem gerar o evento respetivo (OUTPUT1_ON, OUTPUT1_OFF, etc).</p>
IO_04	<p><b>Envio Alarme para Sistema técnico</b></p> <p>Deverá ser possível a configuração de um alarme de ativação e desativação de cada uma das entradas digitais do DTC. Este alarme será enviado para o sistema de dados técnico via IEC60870-5-104.</p> <p>A configuração do endereço destes alarmes deverá poder ser efetuada localmente via web interface e remotamente através de configuração via CLI (<i>Command Line Interface</i>). O fabricante deverá fornecer informação sobre a forma de realizar a alteração via CLI.</p>

## 6.1.7 Autodiagnóstico

Requisito	Descrição
AD_01	<p><b>Watchdog</b></p> <p>O equipamento deverá possuir mecanismos de <i>watchdog</i> por <i>software</i> e <i>hardware</i> que monitorizem o seu estado, tomando ações em caso de mau funcionamento, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reset de uma função do equipamento;</li> <li>• Reset do equipamento.</li> </ul> <p>Devem ser registados todos os eventos associados (WDOG_ERROR).</p>
AD_02	<p><b>Diagnóstico de arranque</b></p> <p>O equipamento deve implementar mecanismo de autodiagnóstico de arranque, que permita, logo após ser alimentado, identificar eventuais problemas com os seus diversos módulos e interfaces.</p>
AD_03	<p><b>Monitorização do estado do equipamento</b></p> <p>Para efeitos de monitorização remota via SNMP, o equipamento deve ter informação que permita caracterizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de cada um dos blocos funcionais do DTC (operacional ou não operacional);</li> <li>• Estado das interfaces com o exterior (I/O, interface de comunicações, etc.);</li> <li>• Existência de erros internos do equipamento.</li> </ul> <p>Nota: Os requisitos referentes ao protocolo SNMP estão definidos na secção 6.4.2.</p>
AD_04	<p><b>Falha de alimentação</b></p> <p>Em caso de perda de alimentação em todas as fases, o DTC deve gerar o evento de falha de alimentação (POWER_DOWN) e enviar o respetivo alarme (se estiver configurado para envio imediato), antes de efetuar o <i>shutdown</i> de forma controlada. O Power_Down deverá ser registado quando a tensão for inferior a 50% de Vr em todas as fases.</p> <p>No arranque do DTC, deve ser gerado o evento POWER_UP.</p>
AD_05	<p><b>Estado de carga da bateria</b></p> <p>Caso tenha bateria, o equipamento deverá realizar uma monitorização do estado de carga da bateria, de modo a poder informar sobre o seu estado de carga.</p> <p>Será gerado o evento BAT_FAIL quando a carga disponível na bateria for inferior a 10% do total.</p> <p>O DTC deverá efetuar a avaliação periódica do estado da bateria e gerar o evento BAT_FAIL em caso de falha. Neste caso, para além do evento BAT_FAIL, o DTC deverá reportar no serviço S12 o valor BAT="999."</p>
AD_06 (OP)	<p><b>Abertura de tampa</b></p> <p>O equipamento deverá ter capacidade de registar a abertura e fecho da tampa do equipamento. Para o efeito, deverá registar os eventos associados a cada ação, DTC_COVER_OPEN e DTC_COVER_CLOSED.</p>

### 6.1.8 Código de modelo do DTC

Requisito	Descrição																
MC_01	<b>Código de Modelo do DTC</b>																
	O DTC deverá possuir um registo do código de modelo para identificar inequivocamente as suas características de hardware. Este código é atribuído pela EDP Distribuição após a qualificação de cada versão de hardware do produto.																
	Este registo é uma <i>string</i> de 2 octetos definida pela EDP Distribuição composto por 2 meios-octetos (meio-octetoH e meio-octetoL), codificados do seguinte modo:																
	<table><tr><th colspan="4">Código de modelo</th></tr><tr><th>Tipo de Interface LAN</th><th>Tipo de interface WAN</th><th colspan="2">Nº sequencial</th></tr><tr><td>0 a F</td><td>0 a F</td><td>0 a F</td><td>0 a F</td></tr><tr><td>0 - PLC PRIME 1 - PLC DCSK 2 a F - utilização futura</td><td>0 - Módulo Externo 1 - Módulo interno GPRS 2 - Módulo interno RFMesh e GPRS 3 a F - utilização futura</td><td colspan="2">00, 01, ..., FF (255)</td></tr></table>	Código de modelo				Tipo de Interface LAN	Tipo de interface WAN	Nº sequencial		0 a F	0 a F	0 a F	0 a F	0 - PLC PRIME 1 - PLC DCSK 2 a F - utilização futura	0 - Módulo Externo 1 - Módulo interno GPRS 2 - Módulo interno RFMesh e GPRS 3 a F - utilização futura	00, 01, ..., FF (255)	
	Código de modelo																
	Tipo de Interface LAN	Tipo de interface WAN	Nº sequencial														
	0 a F	0 a F	0 a F	0 a F													
	0 - PLC PRIME 1 - PLC DCSK 2 a F - utilização futura	0 - Módulo Externo 1 - Módulo interno GPRS 2 - Módulo interno RFMesh e GPRS 3 a F - utilização futura	00, 01, ..., FF (255)														
	Exemplo: para um model code “1100”, tem-se meio-octetoH = 1 (PLC DCSK) e meio-octetoL = 1 (módulo interno GPRS). Um outro exemplo “0000”, tem-se meio-octetoH =0 (PLC PRIME) e meio-octetoL = 0 (Módulo externo).																
	O código de modelo será atribuído pela EDP Distribuição a cada equipamento em função do seu código de material e fabricante, e deverá ser imutável ao longo da sua vida útil.																
Qualquer alteração de hardware, nomeadamente nos designados componentes críticos, deverá ser comunicada previamente à EDP Distribuição de forma a ser validada e verificada a necessidade de atribuição de um novo código de modelo (incremento do número sequencial).																	
<b>Nota:</b> A EDP Distribuição poderá acrescentar novos códigos à tabela acima.																	

## 6.2 Exploração da Infraestrutura de EMI

### 6.2.1 Tipos de EMI

Requisito	Descrição
TE_01	<p><b>Tipos de EMI</b></p> <p>O DTC deve suportar os diversos tipos de EMI referidos nesta secção.</p>

TE_02	<b>EMI de clientes BTN</b> Os EMI BTN, monofásicas e trifásicas, regem-se funcionalmente pelos documentos DEF-C44-506/N e DEF-C44-507/N.
TE_03	<b>EMI IP</b> Os EMI IP, monofásicas e trifásicas, utilizadas para a contagem de Iluminação Pública regem-se funcionalmente pelos documentos DEF-C44-508/N e DEF-C44-507/N.
TE_04	<b>EMI Supervisor do DTC</b> O DTC deverá possuir um módulo de software que emule as funcionalidades de um EMI. O EMI supervisor (SVM) possui as mesmas funcionalidades de um EMI BTN (TE_02), com as seguintes exceções: <ul style="list-style-type: none"><li>• Configuração tarifária</li><li>• Registos das comunicações HAN e LAN</li><li>• Tratamento de Erros e Alarmes (deverá ser feito ao nível do DTC)</li><li>• Gestão do relógio (deverá ser feito ao nível do DTC)</li><li>• Controlo da potência contratada</li><li>• Atualização de firmware (deverá ser feito ao nível do DTC)</li><li>• Gestão do visor</li><li>• Gestão da procura</li></ul> Relativamente à Qualidade de Serviço, o SVM deverá possuir uma implementação semelhante ao dos EMI BTN referidas em TE_02, com algumas restrições. Detalhes desta implementação referidos no requisito QS_08. Note-se que o DTC deve também respeitar os restantes requisitos referidos na seção 6.3.6.  A SVM deverá possuir fechos diários e de faturação, no entanto uma vez que não possui ciclos tarifários, nos fechos apenas deverão ser apresentados os valores absolutos dos totalizadores. Esta informação deverá ser recolhida da mesma forma que os fechos dos EMI.  A SVM deverá surgir na lista de EMI do DTC e deverá possuir um número de série semelhante ao do DTC, mas com a letra “S” em vez do primeiro algarismo. Exemplo: Nº Série DTC – ABC1234567890; SVM – ABCS234567890  Os parâmetros que sejam comuns nos serviços/ordens de gestão dos EMI e do DTC, deverão estar alinhados para o caso do EMI supervisor, isto é, qualquer alteração em um dos serviços/ordens, deverá ser refletida em conformidade.

TE_05	<p><b>EMI com flexibilidade</b></p> <p>O DTC deverá ter a capacidade de comunicar com EMI que possuam mais do que um tipo de comunicações remotas, nomeadamente, comunicação PLC PRIME e também HDLC/TCP, através da colocação de módulo de comunicações externo na porta série RS485.</p> <p>O DTC deverá cumprir os requisitos definidos na seção 6.4.7 referentes à forma como o DTC deverá gerir dois interfaces remotos para comunicação com um EMI.</p>																																		
TE_06	<p><b>Identificação de tipo de EMI</b></p> <p>O DTC deve identificar cada tipo de EMI, com base no valor do objeto “Device ID 2” do EMI, conforme modelo de dados apresentado no documento “DEF-C44-507/N”. Identificando o tipo de EMI, o DTC fica a conhecer os objetos existentes nesse EMI e a sua funcionalidade.</p> <p>O “Device ID 2” é uma <i>string</i> de 6 octetos definida pela EDP Distribuição e constituída da seguinte forma: Device ID 2 = manuf_code[2]+model code[2]+manuf_year[2]</p> <p>O octeto de maior peso do model_code é composto por 2 meios-octetos (meio-octetoH e meio-octetoL), codificados do seguinte modo:</p> <table><tr><th colspan="4">Código de modelo</th></tr><tr><th colspan="2">Tipo de EMI</th><th colspan="2">Tipo de comunicação</th></tr><tr><th colspan="2">Nº sequencial</th><th colspan="2"></th></tr><tr><th>0 a F</th><th>0 a F</th><th>0 a F</th><th>0 a F</th></tr><tr><td>0 - BTN Monofásica</td><td>0 - PLC PRIME</td><td colspan="2" rowspan="6">00, 01, ..., FF (255)</td></tr><tr><td>1 - BTN Trifásica</td><td>1 - GPRS</td></tr><tr><td>2 - IP Monofásica</td><td>2 - RF MESH</td></tr><tr><td>3 - IP Trifásica</td><td>3 - RS485</td></tr><tr><td>4 - BTE</td><td>4 - 3G</td></tr><tr><td>5 a F - utilização futura</td><td>5 - NB-IOT</td></tr><tr><td></td><td>6 a F - utilização futura</td><td colspan="2"></td></tr></table> <p>O código de modelo será atribuído pela EDP Distribuição a cada equipamento em função do seu código de material e fabricante, e deverá ser imutável ao longo da sua vida útil.</p> <p>Qualquer alteração de hardware, nomeadamente nos designados componentes críticos, deverá ser comunicada previamente à EDP Distribuição de forma a ser validada e verificada a necessidade de atribuição de um novo código de modelo (incremento do número sequencial).</p> <p>Exemplo: para “Device ID 2” = 0x0065430007DC, tem-se meio-octetoH = 4 (BTE) e meio-octetoL = 3 (RS-485/HDLC).</p> <p><b>Nota:</b> A EDP Distribuição poderá acrescentar novos códigos à tabela acima.</p>	Código de modelo				Tipo de EMI		Tipo de comunicação		Nº sequencial				0 a F	0 a F	0 a F	0 a F	0 - BTN Monofásica	0 - PLC PRIME	00, 01, ..., FF (255)		1 - BTN Trifásica	1 - GPRS	2 - IP Monofásica	2 - RF MESH	3 - IP Trifásica	3 - RS485	4 - BTE	4 - 3G	5 a F - utilização futura	5 - NB-IOT		6 a F - utilização futura		
Código de modelo																																			
Tipo de EMI		Tipo de comunicação																																	
Nº sequencial																																			
0 a F	0 a F	0 a F	0 a F																																
0 - BTN Monofásica	0 - PLC PRIME	00, 01, ..., FF (255)																																	
1 - BTN Trifásica	1 - GPRS																																		
2 - IP Monofásica	2 - RF MESH																																		
3 - IP Trifásica	3 - RS485																																		
4 - BTE	4 - 3G																																		
5 a F - utilização futura	5 - NB-IOT																																		
	6 a F - utilização futura																																		

TE_07	<p><b>Identificação do IP e do porto TCP da porta RS485 do router</b></p> <p>O DTC deve permitir configurar, através respetivamente dos parâmetros IProuter e TCPportRS485, o endereço IP e do porto TCP da porta RS485 de router externo, à qual poderão estar ligados EMI com interface física RS485.</p> <p>Também deverá ser possível configurar os parâmetros IProuter e TCPportRS485 através da interface HMI.</p> <p>A configuração de um destes parâmetros deve gerar o evento RECONFIG_IP_PORT_EB.</p> <p>Por omissão, IProuter = 0.0.0.0 (que significa endereço IP não definido).</p> <p>Por omissão, TCPportRS485 = 0 (que significa endereço IP não definido).</p> <p>Aquando do registo de um EMI RS485 via B38 enviado do sistema central, é também possível definir um IP (MeterIP) e porto TCP (MeterTCPPort). Caso estes parâmetros não sejam referidos no B38, o DTC deverá usar os parâmetros configurados no DTC.</p>
TE_08	<p><b>EMI com versão base e com extensão de cibersegurança</b></p> <p>O DTC deverá ser capaz de gerir simultaneamente os EMI com versões de firmware base e versões com extensão de cibersegurança, independentemente do tipo de comunicação remota.</p>

#### 6.2.2 Gestão de EMI

Requisito	Descrição
GEB_01	<p><b>Dimensão de rede</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade de gerir uma rede com um mínimo de 1000 EMI, independentemente do tipo de EMI e da tecnologia de comunicação utilizada.</p>
GEB_02	<p><b>Tecnologia de comunicação PLC PRIME</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade de gerir os EMI instalados na sua rede BT através da tecnologia de comunicação PLC PRIME.</p>
GEB_03	<p><b>Tecnologia de comunicação GRPS</b></p> <p>Adicionalmente, o DTC deve ter a capacidade de gerir os EMI da sua rede BT que comuniquem através da tecnologia de comunicação GPRS. Salvo indicação em contrário nesta especificação ou aspetos próprios da tecnologia, os requisitos aplicáveis na comunicação com os EMI PLC PRIME também se aplicam à comunicação com os EMI GPRS (por exemplo, capacidade de configuração ou recolha de dados dos EMI).</p> <p>Este requisito é válido para os EMI GPRS que se ligam ao modem GPRS/UMTS do próprio DTC (caso exista, ver CW_02) ou à porta ethernet do DTC através de router externo (ver Figura 1).</p>
GEB_04	<p><b>Tecnologia de comunicação RS485</b></p> <p>Adicionalmente, o DTC deve ter a capacidade de gerir os EMI da sua rede BT que comuniquem através da tecnologia de comunicação RS485. Salvo indicação em contrário nesta especificação ou aspetos próprios da tecnologia, os requisitos aplicáveis na comunicação com os EMI PLC PRIME também se aplicam à comunicação com os EMI RS485 (por exemplo, capacidade de configuração ou recolha de dados dos EMI).</p>

	<p>Este requisito é válido para os EMI com interface física RS485 que se ligam diretamente à porta RS485 do DTC (caso exista, ver <b>CT_01</b>), à porta ethernet do DTC através de router externo (ver Figura 1) ou para os EMI que se encontram ligadas a um outro router ou modem diferente do que garante a conectividade do DTC. O DTC deve conseguir gerir, em simultâneo, todas as situações.</p>
GEB_05	<p><b>Gestão de várias tecnologias de comunicação</b></p> <p>O DTC deve gerir de forma independente as várias tecnologias de comunicação, por forma a que as limitações de uma tecnologia (por exemplo, a sua latência) não impactem negativamente o desempenho do serviço realizado através de outra tecnologia (evitando, por exemplo, filas de espera comuns para as várias tecnologias).</p>
GEB_06	<p><b>Configuração da rede PLC PRIME</b></p> <p>O DTC funcionará como <i>Base Node</i> na arquitetura de rede PLC PRIME. Existirá um único DTC por cada rede BT. Os EMI geridos pelo DTC devem funcionar como <i>Service Node</i>.</p>
GEB_07	<p><b>Comunicação com Gateway PRIME no modo Service Node</b></p> <p>O DTC deverá permitir a comunicação remota via UDP/IP com um <i>Service Node</i> que se encontra instalado num ponto da rede BT.</p> <p>Para que a comunicação seja possível, será necessário previamente configurar no DTC o IP e porto de acesso a este <i>Service Node</i>. A partir deste momento o DTC irá receber e enviar as mensagens do protocolo de comunicação PRIME via UDP/IP. É de notar que este <i>Service Node</i> poderá funcionar como um switch da rede PRIME cujo link ao DTC será UDP/IP e não PLC PRIME.</p> <p>Por cada gateway configurada no DTC com o modo <i>Service Node</i>, deve ser gerado o evento GW_SERVICE_NODE_ON. Quando uma determinada GW for desconfigurada, deve ser gerado o evento GW_SERVICE_NODE_OFF.</p> <p>Para mais detalhe sobre esta implementação, ver ANEXO I.</p>
GEB_08	<p><b>Comunicação com Gateway PRIME no modo Base Node</b></p> <p>O DTC deve poder ser configurado para comunicar com um <i>Base Node</i> PRIME remoto via TCP/IP.</p> <p>Por cada gateway configurada no DTC com o modo <i>Base Node</i>, deve ser gerado o evento GW_BASE_NODE_ON. Quando uma determinada GW for desconfigurada, deve ser gerado o evento GW_BASE_NODE_OFF.</p> <p>Nesta configuração a gestão remota do novo <i>Base Node</i> remoto será realizada com base no definido no ANEXO J.</p>
GEB_09	<p><b>Deteção automática de EMI em PLC PRIME</b></p> <p>O DTC deverá ser capaz de detetar de forma automática os EMI que se ligam à rede através da tecnologia PLC PRIME (Plug&amp;Play) e gerir de forma autónoma o seu registo e o fim do seu registo.</p>
GEB_10	<p><b>Comunicação Broadcast com EMI PLC PRIME</b></p> <p>O DTC deverá ser capaz de enviar mensagem de <i>broadcast</i> para EMI PLC PRIME, nas seguintes situações:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atualizações de firmware dos EMI, caso seja esse o método selecionado para o efeito;</li> <li>Envio de ordens de gestão da procura, sempre que a ordem seja endereçada do sistema comercial para todos os EMI do DTC (1 ordem para todos os EMIs).</li> </ul> <p>Os EMI com extensão de cibe segurança deverão ser acedidas através do cliente DLMS específico para o efeito.</p>
GEB_11	<p><b>Receção de eventos espontâneos</b></p> <p>O DTC deverá ser capaz de receber e interpretar os eventos espontâneos enviados por EMI com tecnologia PLC PRIME.</p> <p>A receção destes eventos não deverá causar a falha das comunicações em curso com um determinado EMI, caso todas as mensagens da comunicação em curso sejam enviadas pelo EMI e recebidas pelo DTC.</p>
GEB_12	<p><b>Lista de exclusão de EMI na rede PLC PRIME</b></p> <p>O DTC deverá aceitar a configuração de uma lista de endereços MAC PLC PRIME que definirá o conjunto de <i>Service Nodes</i> cujo registo não será aceite pelo DTC.</p>
GEB_13	<p><b>Deteção automática de EMI com interface física série (RS485)</b></p> <p>O DTC deverá ser capaz de detetar de forma automática, e no prazo máximo de 10 minutos, os EMI com interface física série nos endereços HDLC 1 ou 2, ligadas diretamente à porta RS485 do DTC (caso exista) ou à porta ethernet do DTC através de router externo (ver Figura 1).</p> <p>A deteção de EMI RS485 ligadas ao router externo apenas será possível se estiverem definidos os parâmetros IPaddressRS485 e TCPportRS485, referidos em TE_07</p>
GEB_14	<p><b>Endereçamento de EMI GPRS</b></p> <p>O DTC deverá ter capacidade para receber dos sistemas centrais a indicação do endereço IP de cada EMI GPRS, através do parâmetro MeterIP, e utilizá-lo nas comunicações com esses equipamentos.</p> <p>Também deverá ser possível configurar o endereço IP dos EMI GPRS através da interface HMI.</p>
GEB_15	<p><b>Endereçamento de EMI com interface física série (RS485)</b></p> <p>Sem prejuízo do disposto em GEB_13, o DTC deverá ter capacidade para receber dos sistemas centrais a indicação do endereço HDLC (parâmetro MeterHDLCAdd) de cada EMI RS485, assim como o tipo de ligação ao DTC (à porta RS485 do DTC ou à porta ethernet do DTC através de router externo com porta RS485 – ver TE_07 – parâmetro MeterComTech) e utilizá-lo nas comunicações com esses equipamentos.</p> <p>Também deverá ser possível configurar o endereço HDLC dos EMI RS485 e o tipo de ligação através da interface HMI.</p>
GEB_16	<p><b>Registo e lista de EMI</b></p> <p>No momento do registo de uma qualquer EMI no DTC, este deve recolher informação básica sobre a configuração do EMI e incluí-la nas tarefas de exploração apropriadas, incluindo a política de segurança ativa do EMI.</p> <p>A identificação do EMI é realizada como referido em GEB_24.</p> <p>O DTC deve manter uma lista atualizada de todos os EMI registadas, dos diversos tipos e</p>

	<p>comunicando através das diferentes tecnologias.</p> <p>A adição ou remoção de EMI à lista de EMI registados no DTC deve gerar o evento EMI_NEW ou EMI_REMOVED, respetivamente, com exceção do referido em GEB_29.</p>
GEB_17	<p><b>Estados de comunicação</b></p> <p>Devem ser previstos os seguintes estados para caracterização da comunicação com as EMI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Online</b> – Comunicações bem sucedidas (active);</li> <li>• <b>Offline</b> – Comunicações em falha (temporária) (temporary failure);</li> <li>• <b>Inativo</b> – Sem comunicações (permanent failure).</li> </ul> <p>Todas as alterações de estado dos equipamentos devem ser registadas em registo próprio, identificados com respetiva data e hora de alteração.</p> <p>Este requisito é válido independentemente da tecnologia de comunicações usada com o EMI.</p> <p>O DTC deverá monitorizar também individualmente o estado de comunicação de cada uma das interfaces remotas para EMI com flexibilidade.</p>
GEB_18	<p><b>Estado Online</b></p> <p>Este estado, que caracteriza a comunicação com um EMI, é atribuído sempre que é executada uma comunicação com sucesso com o mesmo. É indicativo da capacidade do DTC para trocar informação com determinado EMI.</p> <p><b>Nota:</b> O DTC deverá efetuar uma monitorização do estado de conectividade das interfaces remotas TCP/IP dos EMI com recurso aos protocolos da camada de rede e transporte.</p>
GEB_19	<p><b>Estado Offline</b></p> <p>Este estado, que caracteriza a comunicação com um EMI, é atribuído sempre que é detetada uma falha na comunicação com a mesma. Indicia que o DTC tem dificuldades para trocar informação com determinado EMI.</p> <p>Enquanto o EMI estiver no estado Offline devem continuar a ser tentadas comunicações com o equipamento.</p>
GEB_20	<p><b>Estado Inativo</b></p> <p>Este estado, que caracteriza a comunicação com um EMI, é atribuído sempre que ocorre uma ou mais falhas na comunicação com determinado equipamento e foi excedido o tempo admissível (parâmetro configurável) para permanência no estado Offline.</p> <p>O valor deste parâmetro, em minutos, depende da tecnologia de comunicação usada e, por omissão, deve ser o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TimetoInactivePRIME = 2880</li> <li>• TimetoInactiveGPRS = 2880</li> <li>• TimetoInactiveRS485 = 1440</li> </ul> <p>Para um EMI no estado inativo não devem ser executadas tentativas de comunicação no âmbito da normal exploração da infraestrutura (tarefas programadas). No entanto, ao nível da gestão das comunicações, devem ser mantidas as tentativas de comunicação com equipamentos neste estado, mas de forma a não afetar a normal exploração da infraestrutura.</p>

GEB_21	<p><b>Refrescamento da topologia PLC PRIME</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade para permitir forçar um refrescamento total da topologia da rede PLC PRIME, obrigando a novo registo de todos os EMI com tecnologia PLC PRIME.</p> <p>Esta funcionalidade deve estar também disponível na interface HMI.</p> <p>O refrescamento forçado da rede PLC PRIME deve ser efetuado conforme descrito em GEB_29.</p>
GEB_22	<p><b>Atributos PIB camada MAC do PLC PRIME</b></p> <p>O DTC deve permitir o acesso aos atributos PIB da camada MAC disponíveis relativos à sua rede PLC PRIME.</p> <p>Em particular, o DTC deve manter atualizada informação sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o estado funcional de cada equipamento de rede em conformidade com a tecnologia PLC PRIME, i.e., cada <i>Service Node</i> poderá estar num dos 3 estados previstos: <i>Terminal</i>, <i>Switch</i> ou <i>Disconnected</i>;</li> <li>os níveis hierárquicos e respetivas dependências dos EMI registadas na sua rede, com possibilidade de distinguir entre as 3 árvores hierárquicas que nascem no DTC (uma por cada fase).</li> </ul>
GEB_23	<p><b>Atributos PIB nível aplicação do PLC PRIME</b></p> <p>O DTC deve permitir o acesso aos atributos PIB aplicacionais disponíveis relativos à sua rede PLC PRIME.</p>
GEB_24	<p><b>Identificação dos EMI</b></p> <p>O identificador do EMI é dado pelo valor do objeto “Device ID 5”, conforme modelo de dados apresentado no documento “DEF-C44-507/N”.</p> <p>O DTC deve garantir a relação entre o identificador de cada EMI e, consoante a tecnologia de comunicação usada, o correspondente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>endereço MAC no PLC Prime, ou;</li> <li>endereço IP no GPRS, ou;</li> <li>endereço HDLC no RS485 (ligação directa ao DTC), ou;</li> <li>endereço HDLC + endereço IP + porto TCP para EMI RS485 via router do PT, para EMI com ou sem flexibilidade.</li> </ul>
GEB_25	<p><b>Nível de qualidade das comunicações</b></p> <p>O DTC deverá manter um registo atualizado, por cada EMI, com o nível de qualidade na comunicação com a mesma. Devem ser considerados pelo menos 4 níveis para a referida classificação (1=fraco a 4= forte).</p> <p>Este requisito é válido para os EMI que comunicam com o DTC utilizando a tecnologia PLC PRIME. Relativamente à tecnologia GPRS é desejável que o DTC também implemente este requisito, caso possua modem GPRS/UMTS interno.</p> <p>Caso exista modem GPRS/UMTS interno, para o nível 1, deverá ser gerado o evento GPRS_SIG_LOW.</p>
GEB_26	<p><b>Última Comunicação</b></p> <p>O DTC deve manter atualizada informação sobre as comunicações que suportam a definição</p>

	<p>do estado de comunicação de cada EMI. Deve considerar-se, pelo menos, a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data e hora da última comunicação com sucesso (informação presente no serviço S24);</li> </ul>
GEB_27	<p><b>Informação sobre a topologia da rede PLC</b></p> <p>Deve ser apresentada de uma forma gráfica, no HMI do DTC, a topologia da rede PLC PRIME em tempo real, com identificação de todos os nós da rede e a sua dependência hierárquica.</p> <p>Deve também existir um registo da evolução do número de Service Nodes e Switches PLC PRIME ao longo do tempo. Esta informação deve ser apresentada de forma gráfica no HMI do DTC. O DTC deve guardar um histórico desta informação de pelo menos 3 dias.</p> <p>Note-se que caso existam gateways PRIME associadas ao DTC, estas deverão ser refletidas na topologia do DTC, bem como eventuais EMI associados.</p>
GEB_28	<p><b>Adição e remoção de EMI</b></p> <p>O DTC deve permitir, por comando, a adição e a remoção de EMI GPRS, EMI RS485 (com e sem a funcionalidade de flexibilidade das comunicações) da sua lista de EMI, gerando os eventos EMI_NEW e EMI_REMOVED, respetivamente.</p> <p>O DTC deve permitir, por comando, a remoção de EMI PLC Prime da sua lista de EMI, gerando o evento EMI_REMOVED.</p>
GEB_29	<p><b>Inibição do “Base Node” PLC Prime</b></p> <p>Deve ser possível inibir o “Base Node” PLC Prime do DTC, emulando a sua desligação elétrica da rede, através do parâmetro BNodeStatus. A inibição e a ativação do “Base Node” do DTC devem gerar os eventos BASE_NODE_OFF e BASE_NODE_ON, respetivamente.</p> <p>A passagem do “Base Node” ao modo inibido não deve implicar a geração dos eventos EMI_REMOVED relativos a todos os EMI PLC PRIME que, implicitamente, saem da lista de EMI do DTC.</p> <p>Esta funcionalidade é útil para permitir ligar outros equipamentos com “Base Node” à rede, nomeadamente equipamentos de teste.</p> <p>Esta funcionalidade serve também para realizar o refrescamento forçado da topologia PLC PRIME referido em GEB_21, através da inibição e subsequente ativação do “Base Node”.</p> <p>No caso do refrescamento, este poderá ser realizado através da interface web ou via comando remoto enviado pelo sistema comercial via B11.</p>
GEB_30	<p><b>Níveis de acesso na comunicação dos EMI com versão base</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade de gerir 3 níveis de acesso distintos na comunicação com os EMI registadas na sua rede, cada um com a palavra-chave DLMS respetiva, devendo o DTC utilizar o acesso adequado consoante o objetivo pretendido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Escrita – Permite a leitura e configuração de todas as funções dos EMI, assim como a realização de ações sobre as mesmas. Apesar de este nível de acesso permitir a leitura de parâmetros ou dados do EMI, ele só deve ser usado quando, numa sessão de comunicação com o EMI, haja necessidade de efetuar pelo menos uma configuração ou acção;</li> <li>Firmware – Permite exclusivamente as operações de atualização dos diferentes módulos</li> </ul>

	<p>de firmware dos EMI que sejam passíveis de ser realizados via protocolo DLMS;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leitura – Permite todas as operações que não carecem de permissões de escrita ou de firmware, designadamente operações de consulta de todas as funções dos EMI. Este deve ser o acesso utilizado por defeito pelo DTC quando, numa sessão de comunicação com o EMI, se pretende efetuar exclusivamente a leitura de parâmetros ou dados.</li></ul> <p>Para efeitos de definição das permissões de acesso a cada um dos atributos dos objetos DLMS especificados, deverá ser seguido o documento “DEF-C44-507/N”.</p>																												
GEB_31	<p><b>Gestão de palavras-chave de EMI com versão base</b></p> <p>Para cada um dos 3 níveis de acesso na comunicação com os EMI registados na sua rede, o DTC deve ter a capacidade de gerir palavras-chave distintas.</p> <p>Para além das 3 palavras-chave aplicáveis por omissão, o DTC deve permitir ainda a configuração de palavras-chave em função dos seguintes parâmetros:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nível de acesso: assume os valores Escrita, Firmware ou Leitura.</li><li>• Fabricante: assume um valor igual ao identificador de fabricante (FLAG_ID[3], incluído no objecto "Device ID 5" do EMI), referido no requisito GEB_24.</li></ul> <p>A tabela seguinte apresenta, a título ilustrativo, um cenário possível de configuração de palavras-chave, em complemento às 3 palavras-chave obrigatórias aplicáveis por omissão.</p> <table><tr><th>Palavra-chave</th><th>Nível acesso</th><th>Fabricante</th><th>Observações</th></tr><tr><td>#1</td><td>Escrita</td><td>*</td><td>Aplicável por omissão (obrigatória)</td></tr><tr><td>#2</td><td>Firmware</td><td>*</td><td>Aplicável por omissão (obrigatória)</td></tr><tr><td>#3</td><td>Leitura</td><td>*</td><td>Aplicável por omissão (obrigatória)</td></tr><tr><td>#4</td><td>Firmware</td><td>ABC</td><td>Aplicável aos EMI do fabricante ABC</td></tr><tr><td>#5</td><td>Escrita</td><td>RST</td><td>Aplicável aos EMI do fabricante RST</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td></td></tr></table> <p>Deste modo, se o DTC pretender aceder através de um nível de acesso a um EMI cujo fabricante e respetivo nível esteja definido na tabela anterior, este deve utilizar a palavra-chave específica definida. Caso contrário, deverá utilizar a palavra-chave por omissão para o nível de acesso pretendido.</p> <p>O DTC deve conseguir gerir, no mínimo, 30 palavras-chave distintas. O objecto DLMS indicado ("Device ID 5"), definido nos EMI, está especificado no documento “DEF-C44-507/N”.</p> <p>A alteração de qualquer palavra-chave deverá gerar o evento respectivo (EMI_READ_PWD, EMI_WRITE_PWD ou EMI_FIRM_PWD).</p>	Palavra-chave	Nível acesso	Fabricante	Observações	#1	Escrita	*	Aplicável por omissão (obrigatória)	#2	Firmware	*	Aplicável por omissão (obrigatória)	#3	Leitura	*	Aplicável por omissão (obrigatória)	#4	Firmware	ABC	Aplicável aos EMI do fabricante ABC	#5	Escrita	RST	Aplicável aos EMI do fabricante RST	...	...	...	
Palavra-chave	Nível acesso	Fabricante	Observações																										
#1	Escrita	*	Aplicável por omissão (obrigatória)																										
#2	Firmware	*	Aplicável por omissão (obrigatória)																										
#3	Leitura	*	Aplicável por omissão (obrigatória)																										
#4	Firmware	ABC	Aplicável aos EMI do fabricante ABC																										
#5	Escrita	RST	Aplicável aos EMI do fabricante RST																										
...	...	...																											
GEB_32	<p><b>Gestão de acessos a EMI com extensão de cibersegurança</b></p> <p>A gestão de acessos dos EMI com extensão de cibersegurança, deverá estar de acordo com o definido na especificação de segurança DEF-C98-408 e DEF-C98-409.</p>																												

### 6.2.3 Gestão de Tarefas

Requisito	Descrição
-----------	-----------

GT_01	<p><b>Recolha de informação</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade de recolher toda a informação disponibilizada pelos EMI para acesso remoto, conforme definido nos respetivos documentos de Especificação. Em particular, se aplicável ao tipo de EMI, terá de ter capacidade para recolher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas instantâneas;</li> <li>• Informação da configuração tarifária;</li> <li>• Registos (totalizadores de energia, potência máxima, tarifários, coordenadas GPS e livres);</li> <li>• Dados e configuração dos fechos diários e de faturação;</li> <li>• Dados e configuração dos diagramas de carga;</li> <li>• Informação da configuração do controlo de potência;</li> <li>• Dados e configuração da funcionalidade de gestão da procura;</li> <li>• Informação do relógio e calendário;</li> <li>• Eventos, alarmes e erros;</li> <li>• Registos de qualidade de serviço;</li> <li>• Versão do <i>firmware</i> do EMI do seu módulo de comunicações para acesso remoto (se aplicável);</li> <li>• Configuração referente à funcionalidade de monitorização de sobretensões;</li> <li>• Informação dos contadores de sessão DLMS estabelecidas por comunicação remota;</li> <li>• Outras variáveis ou dados de configuração disponíveis.</li> </ul> <p>Todos os valores recolhidos devem ter timetag associado com indicação da data e hora de recolha de dados pelo DTC.</p>
GT_02	<p><b>Execução de serviços</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade de executar todos os serviços de configuração e comando previstos pelos EMI para acesso remoto, conforme especificado nos respetivos documentos. Em particular, terá de ter capacidade para executar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuração de parâmetros do EMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Configuração tarifária (ex: número de tarifas, períodos de comutação horária);</li> <li>○ Ativação e inativação de registos;</li> <li>○ Datas de fechos de faturação;</li> <li>○ Diagramas de carga (ex: número de canais ativos, grandezas associadas aos canais, período de integração do DC);</li> <li>○ Controlo de potência (ex: potência contratada por tarifa, potência limite, modo de controlo do ICP, inibição do controlo de potência no ICP, potência residual);</li> <li>○ Gestão da procura;</li> <li>○ Relógio e calendário: data, hora, mudança hora legal;</li> <li>○ Filtro de alarmes;</li> <li>○ Informação a reter no fecho diário;</li> <li>○ Informação a reter no fecho mensal (faturação);</li> <li>○ Registo de coordenadas GPS;</li> <li>○ Registos livres;</li> <li>○ Período de integração de potência;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parâmetros de Qualidade de Serviço: tempo mínimo de interrupção longa, parâmetros de variação de tensão (limites de tensão e de tempo);</li> <li>○ Parâmetros referente à funcionalidade de monitorização de sobretensões;</li> <li>○ Informação a disponibilizar no visor nos modos de funcionamento automático e manual;</li> <li>○ Outros dados de configuração disponíveis.</li> <li>● Ordens e comandos sobre os EMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alterar o estado do ICP</li> <li>○ Forçar fecho do período de faturação;</li> <li>○ Limpar alarmes;</li> <li>○ Reset dos contadores de sessão DLMS estabelecidas por comunicação remota</li> <li>○ Reset da parametrização: chaves de comunicação, dados;</li> <li>○ Sincronização e acerto de relógio;</li> <li>○ Atualização de <i>firmware</i> aplicacional e comunicação.</li> </ul> </li> </ul>
GT_03	<p><b>Tarefas programadas</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade de executar, de forma automática e cíclica, tarefas programadas sobre os EMI da sua rede.</p> <p>O conteúdo, duração e abrangência das tarefas programadas é determinado pela flexibilidade da interface do DTC com o Sistema Comercial, descrito em CSC_03.</p>
GT_04	<p><b>Estado de execução de tarefas programadas</b></p> <p>O DTC deverá manter informação atualizada sobre o estado de execução das tarefas programadas, nomeadamente através da seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Número de EMI abrangidos pela tarefa;</li> <li>● Número de EMI com a tarefa finalizada;</li> <li>● Número de EMI com os quais já se tentou comunicar (com ou sem sucesso).</li> </ul>
GT_05	<p><b>Mecanismos de repetição – tarefas programadas</b></p> <p>O DTC deverá implementar mecanismos de repetição de tarefas sobre os EMI no caso de falhas na execução das mesmas motivadas por problemas de comunicação.</p> <p>Para o efeito, deve considerar-se a existência de um parâmetro configurável que defina o número máximo de tentativas de execução da tarefa programada em caso de falha (RetryDisconMeter) e existe também um parâmetro que define o tempo entre estas tentativas (TimeRetryInterval).</p> <p>As repetições devem incidir sobre os dados ainda em falta e não na repetição integral da tarefa para cada EMI.</p> <p>Sempre que o DTC estiver num processo de tentativas para um EMI, este deverá continuar a recolha de informação para as restantes que estejam disponíveis, caso seja necessário, mesmo que se tratem de serviços distintos. O DTC não deverá ficar parado a aguardar até que o tempo de tentativas e o número de tentativas se esgote.</p>
GT_06	<p><b>Tarefas pontuais (a pedido)</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade de executar tarefas pontuais sobre os EMI da sua rede, em resposta a solicitações remotas dos sistemas centrais ou de comando via interface HMI.</p>

	<p>O conteúdo, duração e abrangência das tarefas pontuais é determinado pela flexibilidade da interface do DTC com o Sistema Comercial, descrito em CSC_03.</p>
GT_07	<p><b>Mecanismos de Repetição – tarefas pontuais</b></p> <p>O DTC deverá implementar mecanismos de repetição das tarefas pontuais sobre os EMI no caso de falhas na execução das mesmas motivadas por problemas de comunicação.</p> <p>Para o efeito, deve considerar-se a existência de um parâmetro configurável que defina o número máximo de tentativas de execução das tarefas pontuais referentes a ordens para alteração de parâmetros ou comandos sobre o DTC ou EMI (RetryDisconMeterOrder). Em caso de falha existe um segundo parâmetro que define o tempo entre essas tentativas (TimeRetryIntervalOrder).</p> <p>Para as ordens de atualização de firmware dos EMI, devem ser utilizados os parâmetros de número máximo de tentativas (RetryDisconMeterFirm) e de tempo entre tentativas (TimeRetryIntervalFirm) específicos para o efeito.</p> <p>Para as tarefas pontuais referentes a consulta de informação do DTC ou EMI, aplicam-se os parâmetros referidos em GT_05.</p> <p>As repetições devem incidir sobre os dados ainda em falta e não na repetição integral da tarefa para cada EMI.</p> <p>Tal como o referido no requisito GT_05, o DTC deverá gerir o acesso aos EMI de forma a maximizar a utilização do canal de comunicações remoto.</p>
GT_08	<p><b>Sequencialidade das tarefas para cada EMI</b></p> <p>O DTC deve assegurar, relativamente a cada EMI e dentro do mesmo grau de prioridade, a execução das tarefas mantendo a sequencialidade com que foram pedidas.</p>
GT_09	<p><b>Gestão de prioridades</b></p> <p>Será da responsabilidade do DTC a gestão de prioridades das tarefas, programadas e pontuais, a executar sobre os EMI.</p> <p>Deve ser possível definir a prioridade de cada tarefa. Devem considerar-se 10 níveis diferentes de prioridade para as tarefas.</p> <p>Desta forma, no caso de o DTC estar a executar tarefas programadas aquando da receção de uma tarefa pontual de prioridade superior, deve observar-se o seguinte comportamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspensão, logo que possível, das tarefas programadas em curso (isto, é, deve ser parada a recolha de dados assim que o DTC tiver os dados o EMI que estiver a ser acedida ou esta deixar de comunicar);</li> <li>• Após suspensão das tarefas programadas, execução da tarefa pontual (prioridade superior);</li> <li>• Após conclusão da tarefa a pedido, o DTC deve retomar as tarefas programadas no ponto em que foi suspensa.</li> </ul> <p>Em nenhuma circunstância deve a ocorrência de uma ou mais tarefas pontuais durante a execução de tarefas programadas provocar o cancelamento ou reinicialização destas últimas.</p> <p>No caso de existir mais do que um pedido de tarefa pontual com a mesma prioridade, o DTC deve gerir a execução das referidas tarefas por ordem de chegada.</p> <p><b>Nota:</b> Deve entender-se como conclusão da tarefa a pedido uma das seguintes situações: i) execução com sucesso da tarefa; ii) expiração do tempo máximo permitido/definido para a</p>

	<p>execução da tarefa; iii) cancelamento da tarefa por ordem do sistema.</p> <p>As ordens enviadas pelo sistema para o DTC (B11), possuem uma prioridade superior a qualquer tarefa que esteja a correr. Estas tarefas deverão ser geridas por uma filosofia de execução FIFO (<i>First in first out</i>).</p>
GT_10	<p><b>Gestão dos dados recolhidos</b></p> <p>Para controlar os dados já recolhidos e os dados que falta recolher de cada EMI no âmbito das tarefas programadas, o DTC deve ter a capacidade de gerir os ponteiros temporais associados aos últimos dados recolhidos por tipo de informação, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de carga;</li> <li>• Fechos diários;</li> <li>• Fechos de faturação;</li> <li>• Eventos (para cada log de eventos).</li> </ul> <p>Deverá ser implementado o mecanismo de gestão dos dados com configuração flexível para diagramas de carga, fechos diários e fechos de faturação, de acordo com o “Especif Interface HES-DTC v2.0” (ou versão posterior), seção 9.1.5.</p> <p>Será gerado o evento DATA_COLLECT_CHANGED. O parâmetro respetivo é DataCollectMode.</p>
GT_11	<p><b>Período temporal da informação a recolher</b></p> <p>Na execução de tarefas programadas onde o DTC deva recolher, para um EMI, toda a informação de um determinado tipo, será necessário fazer a recolha de dados anteriores à data atual, para garantir a continuidade temporal dos dados.</p> <p>Deve existir um parâmetro, configurável, que limita a profundidade temporal (relativamente à data atual) para a qual o DTC tenta recolher informação - DataCollectDepth.</p> <p>Por omissão, o valor deste parâmetro é igual a 7 dias.</p> <p>Será gerado o evento DATA_DEPTH_CHANGED sempre que este parâmetro (DataCollectDepth) for alterado.</p>
GT_12	<p><b>Número máximo da lista de tarefas pendentes</b></p> <p>O DTC deve ter um parâmetro configurável para definir o número máximo de tarefas, serviços ou pedidos pendentes de execução (MaxQueueNum). Se uma tarefa for enviada para o DTC e a lista de execução não atingir o valor máximo, a tarefa será colocada em espera e executada. Por outro lado, se a solicitação for enviada, mas a lista atingir o valor MaxQueueNum ou superior, o DTC deverá rejeitar a solicitação enviando o código de erro URS adequado.</p>
GT_13	<p><b>Cancelamento das tarefas em curso</b></p> <p>O DTC deve possuir um mecanismo que permita em qualquer momento a consulta e o cancelamento de qualquer uma das tarefas em curso, seja tarefa programada, tarefa a pedido ou ciclo.</p> <p>Para a consulta deverá ser usado o serviço G10 e a ordem para cancelamento a ser enviada pelo HES será a D11, ver “Especif Interface_HES-DTC”. Esta informação também deverá estar disponível no HMI do equipamento, bem como a possibilidade de cancelar as tarefas em curso.</p>

## 6.2.4 Sincronização de EMI

Requisito	Descrição
SET_01	<p><b>Sincronização dos EMI</b></p> <p>O DTC deve efetuar, de forma automática, a sincronização do relógio dos EMI da sua rede BT, independentemente da tecnologia de comunicação utilizada.</p> <p>Deve ser possível ativar ou desativar a sincronização automática do relógio dos EMI através do parâmetro SyncMeter. Caso este parâmetro esteja ativo, o DTC deverá aceder ao relógio e sincronizar um EMI se este estiver nas condições referidas no requisito SET_03.</p>
SET_02	<p><b>Limites de sincronização</b></p> <p>O algoritmo de sincronização de EMI deve ter em conta os parâmetros “desvio máximo permitido” (TimeDev) e “limite máximo de sincronização” (TimeDevOver), ambos em segundos.</p> <p>O “desvio máximo permitido” corresponde ao desvio de tempo (face ao relógio do DTC), em valor absoluto, a partir do qual se considera necessária a sincronização do EMI.</p> <p>O “limite máximo de sincronização” corresponde ao desvio de tempo (face ao relógio do DTC), em valor absoluto, a partir do qual não será possível a sincronização automática dos equipamentos, por uma questão de segurança.</p> <p>Por omissão, tem-se TimeDev = 60 segundos e TimeDevOver = 300 segundos.</p>
SET_03	<p><b>Algoritmo de sincronização</b></p> <p>O DTC deve sincronizar automaticamente um EMI sempre que, em valor absoluto, o desvio do relógio desta seja, simultaneamente, igual ou superior ao parâmetro TimeDev (“desvio máximo permitido”) e igual ou inferior ao parâmetro TimeDevOver “limite máximo de sincronização”.</p> <p>O DTC não deve sincronizar automaticamente um EMI sempre que, em valor absoluto, o desvio do relógio destas seja inferior ao parâmetro TimeDev ou superior ao parâmetro TimeDevOver.</p> <p>Por omissão tem-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TimeDev = 60 s ;</li> <li>• TimeDevOver = 300 s</li> </ul>
SET_04	<p><b>Eventos associados</b></p> <p>O DTC deve registar o evento EMI_SYNC_FAIL sempre que não consegue sincronizar determinado EMI por motivo do respetivo desvio de relógio ser superior ao “limite máximo de sincronização” configurado.</p> <p>O evento deve identificar o EMI e respetivo desvio de relógio.</p>
SET_05	<p><b>Sincronização on-demand dos EMI</b></p> <p>O DTC deve permitir a sincronização remota individualizada de cada um dos EMI registados. Esta sincronização será sempre efetuada independentemente dos parâmetros TimeDev e TimeDevOver, devendo o evento SyncMeter ser gerado.</p>

SET_06	<p><b>Alteração da configuração do relógio DTC</b></p> <p>O DTC deve permitir a alteração remota da configuração do seu relógio interno, tal como referido no GRC_02 nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alterar a configuração do DST (Daylight Saving Time);</li><li>• Ativar ou desativar o DST (Daylight Saving Time);</li></ul>
--------	--

6.2.5 Atualização do *firmware* de EMI

Requisito	Descrição
AF_01	<b>Atualização do <i>firmware</i></b> O DTC deve permitir gerir a atualização remota do <i>firmware</i> dos EMI registados na sua rede. A atualização deve poder ser efetuada de forma individual e massiva, de acordo com os métodos permitidos pelas tecnologias e protocolos de comunicação.
AF_02	<b>Módulos de <i>firmware</i></b> O DTC deve conseguir gerir separadamente a atualização de diferentes módulos de <i>firmware</i> dos EMI, designadamente dos módulos de <i>firmware</i> referentes às componentes de aplicação e de comunicações.
AF_03	<b>Atualização de <i>firmware</i> EMI PLC PRIME</b> Para os EMI com comunicação remota PLC PRIME, o DTC deve ser capaz de efetuar a atualização de <i>firmware</i> destes equipamentos via PLC PRIME. Este requisito aplica-se ao <i>firmware</i> aplicacional e ao <i>firmware</i> do módulo de comunicações.
AF_04	<b>Controlo e gestão da atualização do <i>firmware</i></b> O controlo e a gestão do sucesso das tarefas de atualização de <i>firmware</i> dos EMI é da responsabilidade do respetivo DTC. Devem ser registados os eventos associados à conclusão das tarefas de atualização de <i>firmware</i> , designadamente EMI_FIRM, EMI_PLC_FIRM.
AF_05	<b>Informação sobre atualização de <i>firmware</i></b> O DTC deve disponibilizar informação associada à realização de ações de atualização de <i>firmware</i> na sua rede, nomeadamente o número de EMI atualizados com sucesso dentro do universo em atualização, por tecnologia de comunicação (PLC Prime, GPRS, etc).
AF_06	<b>Atualização de <i>firmware</i> de EMI com extensão de segurança</b> Para os EMI com extensão de segurança, o DTC deverá utilizar o cliente DLMS adequado para realizar a atualização. Concretamente, deverá usar o cliente “ <i>Secure General Client</i> ” caso se trate de uma atualização em <i>Unicast</i> , e o “ <i>Secure Broadcast Client</i> ” caso se trate de uma atualização em modo <i>Broadcast</i> .  Para mais detalhes ver documentos DEF-C98-408 e DEF-C98-409.

AF_07	<p><b>Regras para atualização autónoma</b></p> <p>Para além do mecanismo de atualização individualizado “on demand”, o DTC deve possuir um mecanismo autónomo, baseado em regras pré-definidas para a realização de upgrades de firmware dentro de uma janela temporal pré estipulada.</p> <p>As regras para a atualização de firmware deverão ser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lista ou intervalo de N<sup>º</sup>s série de EMI que deverá ser considerada ou excluída;</li><li>• Versão ou versões de firmware original que podem ser atualizadas para a nova;</li><li>• Opção do modo de atualização (<i>Broadcast</i> ou <i>Unicast</i>);</li><li>• Protocolo de comunicação usado para atualização (via PRIME ou DLMS)</li><li>• Nível de prioridade do processo;</li><li>• Data e hora para o arranque do processo;</li><li>• Janela máxima de execução dos upgrades de firmware. Este parâmetro aplica-se a todo o processo;</li><li>• Lista de intervalos de exclusão, isto é, períodos em que o DTC não deverá realizar estes upgrades</li></ul>
-------	--

AF_08	<p><b>Relatório periódico da atualização autónoma</b></p> <p>Periodicamente o DTC deve reportar o estado do processo de atualização autónoma, através do envio de um relatório com a informação de todos os EMI referidos na ordem enviada pelo HES. Este período para envio da informação poderá ser alterado e por defeito será 1 dia (1440 minutos).</p> <p>O relatório periódico deverá ser enviado com a seguinte informação por EMI:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Versão de firmware aplicacional ou de comunicações conhecida (informação em função do que for aplicável para o processo). Caso o DTC desconheça este valor é retornado vazio;</li><li>• Informação se o EMI cumpre os requisitos para a atualização, este parâmetro poderá possuir os seguintes valores:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Comply – O equipamento cumpre os requisitos por isso será atualizado;</li><li>○ Not Comply – O equipamento não cumpre os requisitos por isso não será atualizado;</li><li>○ Pending – O DTC ainda não sabe se cumpre os requisitos;</li><li>○ Upgrading – Em processo de atualização;</li><li>○ Waiting Time slot – O EMI aguarda que o DTC tente efetuar o upgrade pela primeira vez;</li><li>○ Waiting retry – Processo iniciado, mas falhou e aguarda tempo entre <i>retries</i> para retomar;</li><li>○ Paused – Processo parado devido à existência de um período de exclusão (neste caso não deve ser incrementado o número de <i>retries</i>);</li><li>○ Cancelled – Processo de upgrade cancelado devido ao terminar do tempo máximo de execução;</li><li>○ Upgraded – EMI já atualizado;</li><li>○ Rejected – O EMI rejeita o <i>firmware</i> na ativação ou verificação da imagem;</li></ul></li><li>• Informação sobre o número de <i>retries</i> necessários até se realizar o upgrade.</li></ul>
-------	--

AF_09	<p><b>Gestão de ordens de atualização autónomas</b></p> <p>Após configurado e inicializado, o mecanismo autónomo de atualizações de <i>firmware</i> deverá estar sempre em execução até que seja enviada uma ordem explícita de cancelamento ou expire o respectivo tempo máximo de execução. O mecanismo deverá permanecer ativo mesmo que todos os EMI visíveis ao DTC e que respeitem os critérios tenham sido atualizados.</p> <p>Este mecanismo deverá ser retomado autonomamente após a reinicialização do equipamento ou após a execução das ordens T01 e T02 (via B11 ou execução inserida em tarefas programadas).</p> <p>O DTC deve possibilitar a alteração da configuração dos parâmetros e das regras do mecanismo de atualização. Adicionalmente, deve também possibilitar a sua paragem e remoção.</p> <p>Deve ser possível definir diferentes níveis de prioridade para as várias atualizações de <i>firmware</i>, devendo o DTC gerir os vários processos com base nos mecanismos de prioridades, maximizando a utilização do canal de comunicação remoto.</p>
AF_10	<p><b>Novo EMI registado durante o processo autónomo de atualização firmware</b></p> <p>Caso um novo EMI seja registado pelo DTC durante o processo de atualização autónomo de <i>firmware</i> e pertença ao intervalo de números de série definido, deverá ser considerado para o processo de atualização desde que ainda não tenha sido atingida a data máxima de execução.</p>
AF_11	<p><b>Gestão de EMIs indisponíveis</b></p> <p>O Processo de atualização autónomo de <i>firmware</i>, após executado encontra-se permanentemente em execução.</p> <p>O DTC deverá respeitar o tempo entre tentativas definido no parâmetro “TimeRetryInterval” para voltar a verificar o estado de conectividade de um EMI que estava ou passou ao estado de “Temporary Failed” ou “Permanent Failed”. O DTC não deverá excluir nenhum EMI por questões de conectividade.</p> <p>O DTC não deverá respeitar qualquer parâmetro que limite o número de tentativas de acesso aos EMIs indisponíveis. O DTC deve incrementar o número de <i>retries</i> até que o mecanismo seja cancelado ou expirado o tempo máximo de execução.</p>

## 6.2.6 Funções Avançadas

Requisito	Descrição
FA_01 (PREF)	<b>Identificação da fase de cada EMI</b> O DTC deve ter capacidade para identificar a fase a que se encontra ligado o modem PLC PRIME de cada EMI.
FA_02	<b>Identificação de Clientes Sem Energia</b> O DTC deve ter a capacidade de identificar uma redução substancial no número de EMI com estado de comunicação Online, gerando o evento EMI_ONLINE_LOW. Para isso, o DTC deverá aceitar a configuração dos seguintes valores limite: <ul style="list-style-type: none"><li>• NoPowerLowerTh: limite inferior de EMI no estado Online, em percentagem;</li><li>• NoPowerUpperTh: limite superior de EMI no estado Online, em percentagem;</li></ul> Sempre que a % de EMI Online desça abaixo de NoPowerLowerTh, será gerado o respetivo evento de Clientes sem Energia. Sempre que a % de EMI Online suba acima de NoPowerUpperTh, será gerado o evento EMI_ONLINE_HIGH. Cada vez que há uma mudança de estado de um EMI, o DTC deverá analisar se os limites deste requisito são ultrapassados. O universo a considerar para o cálculo das percentagens deverá ser a soma dos EMI registadas nos estados Online e Offline. No entanto, o DTC só deverá gerar os eventos referidos neste requisito se o mencionado universo de EMI for superior a um número mínimo configurável no parâmetro MinMetersNoPower. Por omissão tem-se: <ul style="list-style-type: none"><li>• NoPowerLowerTh = 60 (60%);</li><li>• NoPowerUpperTh = 80 (80%);</li><li>• MinMetersNoPower = 30 (estado Online + estado Offline).</li></ul>

### 6.3 Monitorização da rede

#### 6.3.1 Medição de Energia e Potência

Requisito	Descrição
METP_01	<p><b>Grandezas de Energia</b></p> <p>O equipamento deverá medir energia ativa, importada e exportada (+A e -A), e a energia reativa nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc).</p> <p>Além do valor total, o equipamento também deve medir o valor por fase para cada uma das grandezas referidas.</p>
METP_02	<p><b>Grandezas de Potência</b></p> <p>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 METP_03.</p> <p>Em complemento ao valor total, o equipamento também deve medir o valor por fase para cada uma das grandezas referidas.</p>
METP_03	<p><b>Período de integração potência</b></p> <p>O equipamento deverá possibilitar a configuração do período de integração da potência, programável para intervalos de tempo de 5, 10, 15, 20, 30 e 60 minutos, sobre o qual deve ser apurado o valor médio da potência (ativa ou reativa) expressa em kW e kvar.</p> <p>Por omissão, o período de integração de potência, DemandIntP, é igual a 15 minutos. A alteração deste parâmetro deve gerar o evento POWER_IP_CHANGED.</p> <p>A alteração remota do parâmetro DemandIntP, deverá refletir-se na configuração do EMI supervisor do DTC.</p>
METP_04	<p><b>Grandezas instantâneas</b></p> <p>O equipamento deverá ter a capacidade de medir as seguintes grandezas instantâneas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Potência ativa (importada e exportada);</li> <li>Potência reativa (por cada um dos quatro quadrantes);</li> <li>Tensão eficaz;</li> <li>Corrente eficaz;</li> <li>Fator de Potência;</li> <li>Frequência.</li> </ol> <p>A periodicidade de atualização do valor das grandezas instantâneas deverá ser no máximo 1 segundo.</p> <p>O equipamento deve disponibilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>As grandezas a), b), c), e f) por fase e também em valor total como soma das 3 fases;</li> <li>A grandeza d) por fase;</li> <li>A grandeza e) por fase e também o valor médio das 3 fases;</li> <li>A grandeza f) medida apenas numa das fases.</li> </ul>

### 6.3.2 Configuração dos Transformadores de Medida

Requisito	Descrição
CTM_01	<p><b>Configuração dos Transformadores de Medida</b></p> <p>Deverá ser possível a configuração da relação de transformação dos transformadores de medida de corrente, através do parâmetro CurrentRatio. A alteração deste parâmetro deve gerar o evento CUR_RATIO_CHANGED.</p> <p>A alteração deste parâmetro deverá refletir-se na configuração do EMI supervisor do DTC e vice versa.</p>

### 6.3.3 Registos do TP

Requisito	Descrição
RT_01	<p><b>Registos totalizadores</b></p> <p>O equipamento deve possuir, no mínimo, um registo totalizador por cada uma das grandezas de energia a medir (+A, -A, +Ri, -Ri, +Rc, -Rc).</p> <p>Adicionalmente aos valores totais, o equipamento registará também os valores fase.</p> <p>No total devem ser previstos 24 registos totalizadores para o equipamento.</p>
RT_02	<p><b>Registos de potência ativa máxima</b></p> <p>O equipamento deve possuir no mínimo um registo de potência máxima relativo à energia ativa importada e exportada (+A, -A), com indicação da data e hora da ocorrência.</p> <p>A potência máxima é o valor máximo das potências médias medidas em cada período de integração da potência referido em METP_03.</p> <p>No total devem ser previstos 2 registos por fase.</p>
RT_03	<p><b>Registos de potência reativa máxima</b></p> <p>O equipamento deve possuir um registo de potência máxima relativo às energias reativas nos quatro quadrantes (+Ri, -Ri, +Rc, -Rc), com indicação da data e hora da ocorrência.</p> <p>A potência máxima é o valor máximo das potências médias medidas em cada período de integração da potência referido em METP_03.</p> <p>No total devem ser previstos 4 registos por fase.</p>
RT_04	<p><b>Reset dos registos de potência máxima</b></p> <p>O DTC deve permitir efetuar um reset aos registos de potência máxima através do parâmetro MaxPowRst. Esta operação deve gerar o evento MAX_POWER_RESET.</p>

### 6.3.4 Diagramas de Carga

Requisito	Descrição
-----------	-----------

DC_01	<p><b>Canais</b></p> <p>O equipamento deverá possuir, pelo menos, 12 canais configuráveis para registo de diagramas de carga.</p> <p>Cada canal poderá estar ativo ou inibido, sendo que um canal ativo tem uma grandeza associada.</p> <p>Note-se que o relógio e o código de estado (AMR) deverão constar da configuração do diagrama de carga e não contam como canais configuráveis.</p>
DC_02 [PREF]	<p><b>Canais (preferencial)</b></p> <p>Preferencialmente, deverão prever-se 21 canais configuráveis.</p>
DC_03	<p><b>Grandezas e medidas</b></p> <p>O equipamento deverá possibilitar a configuração das seguintes grandezas e medidas a registar em cada um dos canais disponíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia ativa incremental total, importada e exportada (+A e -A), com resolução de pelo menos 1 Wh;</li> <li>• Energia ativa incremental por fase, importada e exportada (+A e -A), com resolução de pelo menos 1 Wh;</li> <li>• Energia ativa acumulada total, importada e exportada (+A e -A), com resolução de pelo menos 1 Wh;</li> <li>• Energia ativa acumulada por fase, importada e exportada (+A e -A), com resolução de pelo menos 1 Wh;</li> <li>• Energia reativa incremental total nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc) contabilizada, com resolução de pelo menos 1 varh;</li> <li>• Energia reativa incremental por fase nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc) contabilizada, com resolução de pelo menos 1 varh;</li> <li>• Energia reativa acumulada total nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc) contabilizada, com resolução de pelo menos 1 varh;</li> <li>• Energia reativa acumulada por fase nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc) contabilizada, com resolução de pelo menos 1 varh;</li> <li>• Tensão eficaz média por fase de cada período de integração, com resolução de pelo menos 0,1V;</li> <li>• Fator de potência médio total e por fase de cada período de integração.</li> </ul> <p>Por omissão, o diagrama de cargas deve estar configurado para 12 canais, com as grandezas de energia ativa incremental importada (+A) e exportada (-A) por fase com resolução de 1 kWh, factor de potência médio por fase e as tensões eficazes médias por fase.</p> <p>A configuração dos canais do diagrama de cargas deve gerar o evento LOAD_PROFILE_CONFIG.</p> <p><b>Nota1:</b> As medidas totais correspondem à agregação das medidas das 3 fases.</p> <p><b>Nota2:</b> Sempre que é realizada uma configuração ao diagrama de cargas, deve ser realizado um reset à totalidade dos canais de registo, devendo o evento de reset de dados, LOAD_PROFILE_RESET, ser associado ao primeiro período de integração apurado com a nova configuração.</p> <p><b>Nota3:</b> Deve ser possível alterar a resolução das grandezas de energia apresentadas no diagrama de carga do DTC para Wh e Varh através do parâmetro de magnitude, que por</p>

	defeito vem em KWh e Kvarh.
DC_04 (PREF)	<p><b>Grandezas e medidas adicionais</b></p> <p>Preferencialmente, o equipamento deverá ainda possibilitar a configuração das seguintes grandezas e medidas a registar em cada um dos canais disponíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potência ativa média total, importada e exportada (+A e -A), com resolução de pelo menos 1 W;</li> <li>• Potência ativa média por fase, importada e exportada (+A e -A), com resolução de pelo menos 1 W;</li> <li>• Potência reativa média total nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc), com resolução de pelo menos 1 var;</li> <li>• Potência reativa média por fase nos quatro quadrantes (+Ri, +Rc, -Ri e -Rc), com resolução de pelo menos 1 var;</li> <li>• Corrente eficaz média total de cada período de integração, com resolução de pelo menos 0,01 A;</li> <li>• Corrente eficaz média por fase e neutro de cada período de integração, com resolução de pelo menos 0,01 A;</li> </ul> <p>A configuração dos canais do diagrama de cargas deve gerar o evento LOAD_PROFILE_CONFIG.</p> <p><b>Nota1:</b> As medidas totais correspondem à agregação das medidas das 3 fases.</p> <p><b>Nota2:</b> Sempre que é realizada uma configuração ao diagrama de cargas, deve ser realizado um reset à totalidade dos canais de registo, devendo o evento de reset de dados, LOAD_PROFILE_RESET, ser associado ao primeiro período de integração apurado com a nova configuração.</p>
DC_05	<p><b>Período de integração</b></p> <p>O equipamento deve permitir a configuração do período de integração que poderá ser programado para intervalos de tempo de 5, 10, 15, 20, 30 e 60 minutos.</p> <p>Por omissão o período de integração, Per, é igual a 15 minutos. A alteração deste parâmetro deve gerar o evento LOAD_PROFILE_IP_CHANGED.</p> <p>A alteração do parâmetro LOAD_PROFILE_IP_CHANGED, deve ser refletida na configuração do EMI supervisor do DTC e vice-versa.</p>

DC_06	<p><b>Informação de Status</b></p> <p>Deve ser incluída informação de estado no diagrama de cargas, associada a cada período de integração, sempre que, pelo menos, um dos seguintes eventos tenha ocorrido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcação de leitura inválida; (bit 7 LI)</li> <li>• Acerto do RTC do equipamento durante o período de integração, para um desvio igual ou superior a 30 s; (bit 6 AR)</li> <li>• Overflow (ocorre quando, durante o período de integração em causa, o valor do registo ultrapassou o limite superior e voltou a 0); (bit 5 OF)</li> <li>• Sincronização do RTC do equipamento, para um desvio inferior a 30 s; (bit 4 SR)</li> <li>• Alteração da configuração do equipamento; (bit 3 AC)</li> <li>• Reset do diagrama de cargas; (bit 2 RD)</li> <li>• Falha da alimentação durante o período de integração (Power Down); (bit 1 FA)</li> <li>• Restabelecimento da alimentação durante o período de integração (Power Up). (bit 0 RA)</li> </ul>
DC_07	<p><b>Eventos múltiplos</b></p> <p>O equipamento deve ter capacidade de registo de múltiplos eventos, na informação de Status, num mesmo período de integração.</p>
DC_08	<p><b>Armazenamento de diagramas de carga</b></p> <p>O equipamento deverá permitir armazenar em memória circular (FIFO), pelo menos, 45 dias de diagrama de carga com um período de integração de 15 minutos para os canais ativos.</p>
DC_09 (PREF)	<p><b>Gestão da memória</b></p> <p>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).</p>

### 6.3.5 Detecção de Desequilíbrio de Fases

Requisito	Descrição
-----------	-----------

DDF_01	<p><b>Desequilíbrio de Tensões no TP</b></p> <p>O DTC deve interpretar e registar situações de Desequilíbrio de Tensões devendo para o efeito prever a geração de eventos VOLT_UNBALANCED_L1, VOLT_UNBALANCED_L2 ou VOLT_UNBALANCED_L3 com indicação da % de desequilíbrio e a data/hora da ocorrência. Deve ser gerado o evento VOLT_BALANCED_L1, VOLT_BALANCED_L2 ou VOLT_BALANCED_L3 sempre que a situação de Desequilíbrio de Tensões desapareça.</p> <p>Em cada período de amostragem, cada um dos eventos referidos só deverá ser gerado se, em relação ao período de amostragem anterior, a situação de desequilíbrio/equilíbrio se tiver alterado.</p> <p>O método de cálculo do desequilíbrio de tensões deve estar conforme apresentado no ANEXO B.</p>
DDF_02	<p><b>Configuração do threshold para cálculo da média da tensão instantânea do TP</b></p> <p>Deverá ser possível a configuração da percentagem PhUnbVTm do desvio (inferior ou superior) da tensão instantânea em relação ao valor nominal, para seleção das fases que vão entrar no cálculo da média.</p> <p>Por omissão, tem-se PhUnbVTm = 15%.</p> <p>A alteração do parâmetro PhUnbVTm deve gerar o evento AVER_VOLTAGE_THRES_CHANGED.</p>
DDF_03	<p><b>Configuração do threshold para identificação de Desequilíbrio de Tensões</b></p> <p>Deverá ser possível a configuração da percentagem PhUnbVTv do desvio da tensão instantânea medida em cada fase em relação à média, para identificação de situações de Desequilíbrio de Tensões.</p> <p>Por omissão, tem-se PhUnbVTv = 10%.</p> <p>A alteração do parâmetro PhUnbVTv deve gerar o evento VOLT_UNBALANCED_THRES_CHANGED.</p>
DDF_04	<p><b>Período de Amostragem para identificação de Desequilíbrio de Tensões</b></p> <p>Deverá ser possível a configuração do período de tempo PhUnbVTd a utilizar para o cálculo dos valores médios das tensões utilizadas na avaliação do cumprimento das condições de equilíbrio/desequilíbrio de tensão.</p> <p>Por omissão, tem-se PhUnbVTd = 10min.</p> <p>A alteração do parâmetro PhUnbVTd deve gerar o evento TIME_UNBALANCED_THRES_CHANGED.</p> <p>Os períodos de tempo PhUnbVTd a utilizar para o cálculo dos valores médios das tensões, deverão estar sincronizados com as 00:00h do dia atual.</p>

DDF_05	<p><b>Desequilíbrio de Correntes no TP</b></p> <p>O DTC deve interpretar e registar situações de Desequilíbrio de Correntes devendo para o efeito prever a geração de eventos CUR_UNBALANCED_L1, CUR_UNBALANCED_L2 ou CUR_UNBALANCED_L3 com indicação da % de desequilíbrio e a data/hora da ocorrência. Deve ser gerado o evento CUR_BALANCED_L1, CUR_BALANCED_L2 ou CUR_BALANCED_L3 sempre que a situação de Desequilíbrio de Correntes desapareça.</p> <p>Em cada período de amostragem, cada um dos eventos referidos só deverá ser gerado se, em relação ao período de amostragem anterior, a situação de desequilíbrio/equilíbrio se tiver alterado.</p> <p>O desequilíbrio de correntes é calculado tendo por base a corrente de equilíbrio do transformador, que é contabilizada como 1/3 da corrente total média do transformador monitorizado. Quando uma das fases varia mais que um determinado threshold (configurável), então o DTC deve assinalar uma situação de desequilíbrio de correntes no transformador.</p> <p>O método de cálculo do desequilíbrio de correntes deve estar conforme apresentado no ANEXO B.</p>
DDF_06	<p><b>Configuração do threshold para identificação de Desequilíbrio de Correntes</b></p> <p>Deve ser possível a configuração da percentagem PhUnbITi do desvio da corrente em cada fase em relação à corrente de equilíbrio do transformador, para o DTC sinalizar um desequilíbrio de corrente nessa fase.</p> <p>Por omissão, tem-se PhUnbITi = 50%.</p> <p>A alteração do parâmetro PhUnbITi deve gerar o evento AVER_VOLTAGE_THRES_CHANGED.</p>
DDF_07	<p><b>Período de Amostragem para identificação de Desequilíbrio de Correntes</b></p> <p>O período de amostragem para a identificação de desequilíbrio de correntes é igual ao período de amostragem para a identificação de desequilíbrio de tensões, PhUnbVTd, referido em DDF_04.</p> <p>Os períodos de tempo PhUnbVTd a utilizar para o cálculo dos valores médios das tensões, deverão estar sincronizados com as 00:00h do dia atual.</p>

## 6.3.6 Qualidade de Serviço

Requisito	Descrição
QS_01	<p><b>Sobrecarga de transformador</b></p> <p>O equipamento deve gerar o evento TP_OVERLOAD sempre que a potência aparente ultrapasse o valor limite OverloadAlarmTh, definido como uma percentagem da potência nominal do transformador TMaxPower. Deve ser gerado o evento TP_LOAD_OK sempre que a potência aparente regresse abaixo do referido limite, mas garantindo uma histerese na ordem de 1% relativamente ao valor limite em causa.</p> <p>Por omissão, OverloadAlarmTh = 100%. O limite corresponde a OverloadAlarmTh * TMaxPower.</p> <p>A alteração do parâmetro OverloadAlarmTh deve gerar o evento TP_OVERLOAD_CHANGED</p> <p>O DTC deverá ser capaz de detetar e reportar uma situação OVERLOAD em menos de 3 segundos.</p>
QS_02	<p><b>Falha de Tensão no QGBT</b></p> <p>O equipamento deve gerar o evento PHASE_DOWN_L1, PHASE_DOWN_L2 ou, PHASE_DOWN_L3 sempre que a tensão numa fase ultrapasse o valor limite inferior PhUnbVmin. Deve ser gerado o evento PHASE_UP_L1, PHASE_UP_L2 ou PHASE_UP_L3 sempre que a tensão regresse acima do referido limite, mas garantindo uma histerese na ordem de 1% relativamente ao valor limite em causa.</p> <p>Por omissão, PhUnbVmin = 115V.</p> <p>A alteração do parâmetro PhUnbVmin deve gerar o evento TP_OVERLOAD_CHANGED</p> <p>O DTC deverá ser capaz de detetar e reportar uma situação OVERLOAD em menos de 3 segundos.</p>
QS_03	<p><b>Tensão de referência</b></p> <p>Deve ser possível configurar a tensão de referência, utilizada para efeitos de qualidade de serviço, através do parâmetro Vref.</p> <p>Esta operação deve gerar o evento REF_VOLTAGE_CHANGED.</p> <p>Por omissão, Vref = 230V.</p>
QS_04	<p><b>Sobretensão por fase</b></p> <p>O equipamento deve gerar o evento OVERVOLTAGE_L1, OVERVOLTAGE_L2 ou OVERVOLTAGE_L3 sempre que a tensão ultrapasse o valor limite superior obtido por UnUpperTh, definido como uma percentagem da tensão de referência Vref. Deve ser gerado o evento VOLTAGE_OK, com indicação de fase, sempre que a tensão regresse abaixo do referido limite, mas garantindo uma histerese na ordem de 1% relativamente ao valor limite em causa.</p> <p>Por omissão, UnUpperTh = 115%. O limite corresponde a UnUpperTh * Vref.</p> <p>A alteração do parâmetro UnUpperTh deve gerar o evento OVERVOLTAGE_CHANGED</p> <p>O DTC deverá ser capaz de detetar e reportar uma situação OVERLOAD em menos de 3 segundos.</p>

QS_05	<p><b>Subtensão por fase</b></p> <p>O equipamento deve gerar o evento UNDERVOLTAGE_L1, UNDERVOLTAGE_L2 ou UNDERVOLTAGE_L3 sempre que a tensão ultrapasse o valor limite inferior obtido por UnLowerTh, definido como uma percentagem da tensão de referência Vref. Deve ser gerado o evento VOLTAGE_OK_L1, VOLTAGE_OK_L2 ou VOLTAGE_OK_L3 sempre que a tensão regresse acima do referido limite, mas garantindo uma histerese na ordem de 1% relativamente ao valor limite em causa.</p> <p>Sempre que a tensão desça abaixo do limite definido para a determinação de falha de tensão no QGBT (definida em QS_02) não deve ser considerada para efeitos de subtensão por fase.</p> <p>Por omissão, UnLowerTh = 70%. O limite corresponde a <math>UnLowerTh * Vref</math>.</p> <p>A alteração do parâmetro UnLowerTh deve gerar o evento UNDERVOLTAGE_CHANGED</p> <p>O DTC deverá ser capaz de detetar e reportar uma situação OVERLOAD em menos de 3 segundos.</p>
QS_06	<p><b>Corrente máxima por fase</b></p> <p>O equipamento deve gerar o evento CURRENT_OVERLOAD_L1, CURRENT_OVERLOAD_L2 e CURRENT_OVERLOAD_L3 sempre que a corrente numa fase ultrapasse o valor limite superior obtido por CurOLTh, definido como uma percentagem da corrente nominal por fase. Deve ser gerado o evento CURRENT_OK_L1, CURRENT_OK_L2, CURRENT_OK_L3 sempre que a corrente regresse abaixo do referido limite, mas garantindo uma histerese na ordem de 1% relativamente ao valor limite em causa.</p> <p>A corrente nominal é obtida a partir dos parâmetros TPMaxPower, que define a potência nominal do transformador, e Uref, que define a tensão de referência.</p> <p>Por omissão, CurOLTh = 100%. O limite por fase corresponde a <math>CurOverloadTh * TPMaxPower / Vref / 3</math>.</p> <p>A alteração do parâmetro CurOLTh deve gerar o evento CURRENT_OVERLOAD_CHANGED.</p>
QS_07	<p><b>Corrente mínima por fase</b></p> <p>O equipamento deve gerar o evento CURRENT_UNDERLOAD, com indicação de fase, sempre que a corrente numa fase ultrapasse o valor limite inferior obtido por CurULTh, definido como uma percentagem da corrente nominal por fase. Deve ser gerado o evento CURRENT_OK_L1, CURRENT_OK_L2, CURRENT_OK_L3 sempre que a corrente regresse acima do referido limite, mas garantindo uma histerese na ordem de 1% relativamente ao valor limite em causa com um mínimo de 2A.</p> <p>A corrente nominal é obtida a partir dos parâmetros TPMaxPower, que define a potência nominal do transformador, e Uref, que define a tensão de referência.</p> <p>Por omissão, CurULTh = 0%. O limite por fase corresponde a <math>CurUnderloadTh * TPMaxPower / Vref / 3</math>.</p> <p>A alteração do parâmetro CurULTh deve gerar o evento CURRENT_UNDERLOAD_CHANGED.</p>
QS_08	<p><b>Qualidade Serviço do SVM</b></p> <p>O SVM deve cumprir os requisitos de qualidade de serviço descritos no DEF-C44-506N,</p>

	<p>referentes à variação de tensão, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ QS_05 – Variações de tensão na gama <math>\pm\Delta\%</math> de <math>U_r</math></li> <li>○ QS_06 – Registo da duração e quantidade de períodos de variação de tensão</li> </ul> <p>Os parâmetros da qualidade de serviço do SVM poderão ser alterados e consultados através do serviço B09/S06 e toda a informação recolhida via S07 e S08. Ver documento “Especif Interface HES-DTC v2.0”.</p>
QS_09	<p><b>Curvas de tensão e corrente do DTC</b></p> <p>O DTC deve registar quatro curvas distintas com os valores médios, máximos, mínimos e instantâneos das seguintes grandezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tensão BT por fase;</li> <li>○ Corrente BT por fase;</li> </ul> <p>O período de integração de cada uma destas curvas poderá ser configurada de forma independente com valores possíveis entre 1 e 60 minutos, sendo que por defeito todas as curvas se encontram desativadas. Para a sua ativação bastará definir-se um período de integração superior a diferente de “0”.</p> <p>Cada entrada de cada uma das curvas deverá possuir um registo AMR referente ao estado da leitura, nomeadamente {IV, CA, CY, VH, MP, INT, AL, RA}:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bit7 – <i>Data not valid</i></li> <li>○ Bit 6 – <i>Clock Adjusted</i>: Bit é colocado a 1 quando existe um acerto do relógio do DTC igual ou superior ao limite. Sinalizado também para acertos sem NTP (HMI, CLI).</li> <li>○ Bit 5 – <i>Overflow</i>: Bit a 1 quando um dos registos atinge o Overflow</li> <li>○ Bit 4 – <i>Clock Verified</i>: Bit é colocado a 1 quando existe um acerto do relógio do DTC inferior ao limite. Sinalizado também para acertos via NTP.</li> <li>○ Bit 3 – <i>Parameters Changed</i>: Indica a alteração de alguns parâmetros do DTC</li> <li>○ Bit 2 – <i>Communication fraud detection</i>: Tentativa de acesso ao DTC com credenciais incorretas</li> <li>○ Bit 1 – <i>Power down</i> – Indica um power down do DTC</li> <li>○ Bit 0 – <i>Power up</i> – Indica um power up do DTC</li> </ul> <p>O DTC deve ser capaz de armazenar os dados de cada uma das curvas durante duas semanas, na configuração com período de integração de 10 minutos, exceto a curva dos valores instantâneos que deverá garantir o registo dos últimos cinco dias para um período de integração de 1 minuto. Deverá possuir um mecanismo de FIFO para garantir o armazenamento das entradas mais recentes de cada curva.</p> <p>Estas curvas podem ser consultadas a pedido através dos serviços G03 a G06 e configuradas</p>

para serem enviadas como tarefas programadas.

## 6.4 Comunicações

### 6.4.1 Endereçamento IP

Requisito	Descrição
EIP_01	<b>Tipo de endereço</b> O DTC deverá estar preparado para comunicar, através da sua interface Ethernet (e através da sua interface GPRS/UMTS, caso a possua), usando um IP fixo ou um IP dinâmico, implementando os protocolos necessários para cada tipo de endereçamento utilizado. O tipo de endereço IP, fixo ou dinâmico, deverá ser configurável (por omissão, utilizará IP fixo).
EIP_02	<b>Endereçamento dos sistemas centrais</b> O DTC deverá permitir a configuração dos endereços IP dos sistemas centrais com os quais tem de comunicar, nomeadamente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de gestão de comunicações;</li><li>• Sistema de dados comerciais, 3 entidades;</li><li>• Sistema de dados técnicos, 2 entidades.</li></ul>

### 6.4.2 Sistema de Gestão de Comunicações

Requisito	Descrição
GC_01	<b>Monitorização das comunicações</b> Para efeitos de diagnóstico das comunicações, deve ser possível efetuar o respetivo trace nas diversas interfaces de comunicação (registo em <i>log</i> próprio com detalhe das comunicações). Para todos os tipos de comunicações, o início do estabelecimento da comunicação e o fim da comunicação deverá gerar o evento respetivo.
GC_02	<b>Management Information Base</b> O equipamento deve possuir uma Management Information Base (MIB) para facilitar a sua gestão do ponto de vista das comunicações. O acesso externo à MIB será efetuado através do protocolo SNMP v2c. O conteúdo da MIB deve estar em conformidade com o definido no documento DEF-C98-412.
GC_03	<b>Envio de notificações SNMP</b> O equipamento deve permitir o envio de notificações do tipo “trap” e “inform” para o sistema de gestão de comunicações através de <i>traps</i> SNMP. No documento DEF-C98-412 encontram-se especificadas todas as mensagens passíveis de ser enviadas via Trap SNMP.

GC_04	<b>Informação sobre os EMI</b> A MIB deverá conter também informação sobre os EMI geridos pelo equipamento, designadamente a referida na especificação da MIB do DTC. Todo o detalhe encontra-se referido no documento DEF-C98-412.
GC_05	<b>Reset de informação estatística</b> Deve ser possível efetuar o reset unitário ou total da informação estatística relativa à comunicação com os EMI. Este reset será possível realizar através da ordem remota B41, nomeadamente através da escrita do parâmetro <i>MIBRst</i> .

## 6.4.3 Sistemas de Dados Comerciais

Requisito	Descrição
CSC_01	<p><b>Conteúdo da Informação</b></p> <p>A transferência de dados entre DTC e os sistemas de dados comerciais, efetuada em conformidade com os requisitos descritos na presente secção, tem como âmbito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recolha do conjunto de informação disponível no DTC e/ou EMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>Informação relativa à gestão da rede LAN da infraestrutura;</li> <li>Informação relativa à gestão de tarefas da infraestrutura;</li> <li>Informação referente aos EMI (ex: dados de contagem, eventos, ...);</li> <li>Informação referente aos blocos funcionais do DTC;</li> <li>Informação estatística;</li> </ul> </li> <li>Execução de serviços sobre EMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>Configuração de EMI;</li> <li>Ordens e comandos sobre EMI;</li> <li>Inicialização e gestão de políticas de segurança dos EMI com extensão de cibersegurança;</li> <li>Gestão dos LLS e chaves de segurança dos EMI;</li> </ul> </li> <li>Configuração de parâmetros do DTC;</li> <li>Execução de comandos sobre o DTC;</li> <li>Atualização de <i>firmware</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>do DTC;</li> <li>dos EMI;</li> </ul> </li> <li>Sincronização de EMI.</li> </ul>
CSC_02	<p><b>Transferência de informação</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade de transferir informação de forma bidirecional com o sistema de dados comerciais através de <i>Web Services</i> e por utilização do protocolo FTP ou SFTP.</p>
CSC_03	<p><b>Interface de comunicação Sistemas de Dados Comerciais – DTC</b></p> <p>A interface de comunicação entre os sistemas de dados comerciais e o DTC está definida no documento “Especificação interface HES-DTC v2.0”, especificado pela EDP Distribuição com base na especificação da Prime Alliance para este tipo de interface.</p> <p>Esta documentação é resultante de alterações efetuadas pela EDP Distribuição ao documento da Prime Alliance (nomeadamente através da adição de campos e de ordens/relatórios entre outras alterações) de modo a responder às especificidades do DTC e dos EMI mencionados em TE_01.</p>

CSC_04	<p><b>Estatísticas de comunicação</b></p> <p>O DTC deve disponibilizar na MIB um conjunto de informação estatística relativa à comunicação com os sistemas de dados comerciais. Deverá estar disponível informação como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de informação (bytes) transmitidos e recebidos;</li> <li>• Taxa de sucesso na comunicação;</li> <li>• Número de ficheiros FTP enviados, não enviados e enviados após repetição;</li> <li>• Número de sessões estabelecidas pelo DTC e pelo sistema de dados comerciais;</li> <li>• Qualidade da comunicação.</li> </ul> <p>Para maior detalhe consultar o documento DEF-C98-412.</p>
CSC_05	<p><b>Registo em caso de falha de comunicação</b></p> <p>Caso, por problemas de conectividade, o DTC não consiga enviar os <i>reports</i> (ficheiros ou <i>web services</i>) para o HES e seja expirado o número de <i>retries</i> configurados, estes devem ser descartados. Não obstante, o DTC deverá registar a ocorrência com o respetivo evento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falha no envio de WS ao SI após tentativas (evento 16 grupo 4);</li> <li>• Falha no envio de ficheiro FTP ao SI após tentativas. Link lost while transfer (Evento 17 grupo 4);</li> <li>• Falha no envio de ficheiro FTP ao SI após tentativas. Wrong FTP username or password (Evento 18 grupo 4);</li> <li>• Falha no envio do ficheiro FTP ao SI após tentativas. Serviço FTP indisponível (Evento 19 grupo 4).</li> </ul>
CSC_06	<p><b>Gestão em caso de falha de comunicação</b></p> <p>Em caso de falha de comunicação entre o sistema comercial e o DTC, o DTC deve assegurar o registo dos dados dos EMI de acordo com especificação no requisito MNV_01.</p> <p>O DTC deverá possuir um FTP/SFTP capaz de lidar com falhas de comunicação e ser capaz de retomar a transferência de dados sem a necessidade de voltar a enviar a totalidade do ficheiro. Este processo é particularmente importante para que o DTC possa fazer o <i>download</i> das versões de <i>firmware</i>, mas poderá também ser usado para o <i>upload</i> de ficheiros.</p>

#### 6.4.4 Sistemas de Dados Técnicos

Requisito	Descrição
CST_01	<p><b>Informação técnica</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade para transferir informação de forma bidirecional com os sistemas de dados técnicos, de acordo com o previsto no ANEXO C deste documento.</p>

CST_02	<p><b>Conteúdo da Informação</b></p> <p>A transferência de dados entre DTC e os sistemas de dados técnicos, efetuada em conformidade com os requisitos descritos na presente secção, tem como âmbito:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recolha do conjunto de informação disponível no DTC que incluirá o seguinte:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Grandezas instantâneas do TP;</li><li>○ Valores de potências máximas do TP;</li><li>○ Eventos;</li><li>○ Alarmes;</li><li>○ Medidas de sensorização do TP e do PT.</li></ul></li><li>• Configuração de parâmetros do DTC;</li><li>• Execução de comandos sobre o DTC:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Controlo Geral;</li><li>○ Alteração do estado das saídas digitais;</li><li>○ Ativação/inibição do envio de medidas instantâneas ;</li><li>○ Outros comandos previstos para o cenário de telecomando</li></ul></li></ul> <p>A ativação/inibição do envio de medidas para o sistema técnico poderá também ser efetuada através do sistema comercial.</p>
CST_03	<p><b>Envio da Informação de grandezas instantâneas</b></p> <p>Para cada uma das grandezas instantâneas da lista seguinte deve ser possível configurar o envio por iniciativa do DTC por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Periodicidade;</li><li>• Ultrapassagem de valores limite, configuráveis, com geração dos respetivos eventos.</li></ul> <p>Grandezas instantâneas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Potência ativa (total e por fase);</li><li>○ Potência reativa (total e por fase);</li><li>○ Tensão eficaz (por fase);</li><li>○ Corrente eficaz (total e por fase);</li><li>○ Fator de Potência (total e por fase).</li></ul>
CST_04	<p><b>Estatísticas de comunicação</b></p> <p>O DTC deve disponibilizar na MIB um conjunto de informação estatística relativa à comunicação com os sistemas centrais (técnicos). Deverá estar disponível informação como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Quantidade de informação (bytes) transmitidos e recebidos;</li><li>• Taxa de sucesso na comunicação;</li><li>• Número de sessões estabelecidas pelo DTC e pelos Sistemas Técnicos;</li><li>• Qualidade da comunicação.</li></ul> <p>Todo o detalhe sobre a constituição da MIB do DTC encontra-se no documento DEF-C98-412.</p>

CST_05	<p><b>Receção de informação técnica</b></p> <p>Adicionalmente, o DTC deve ser capaz de receber dados, através do protocolo IEC60870-5-104 perfil EDP, provenientes de um outro equipamento.</p> <p>Para isso deverá ser possível configurar no DTC a base de dados IEC104 de cliente e servidor para o envio e receção de dados de forma independente.</p> <p>As configurações da base de dados do cliente e servidor deverão se acordadas com a EDP Distribuição.</p>
CST_06	<p><b>Configuração da Base de dados</b></p> <p>O equipamento deve permitir a configuração de uma base de dados utilizada na comunicação entre o DTC e os Sistemas Técnicos a montante, nomeadamente que permita a configuração das entidades e endereços das sinalizações, comandos e medidas.</p> <p>Estas configurações deverão estar acessíveis via HMI e CLI (<i>Command Line Interface</i>).</p>

#### 6.4.5 Comunicações (WAN)

Requisito	Descrição
CW_01	<p><b>Tecnologia de comunicação com sistemas centrais</b></p> <p>O DTC deve dispor de uma interface Ethernet para ligação aos sistemas centrais, através de um Router externo, usando a pilha de protocolos TCP/IP, conforme descrito no ANEXO C.</p>
CW_02 (OP)	<p><b>Tecnologia de comunicação com sistemas centrais – complementar</b></p> <p>O DTC pode incluir um modem GPRS/UMTS próprio para as comunicações WAN, desde que este constitua uma opção configurável, complementar e sem prejuízo do disposto em CW_01.</p> <p>Caso este modem exista no DTC, deverá suportar as funcionalidades Over the Air (OTA) e SIM Application Toolkit (STK). Deverá ainda permitir a execução de comandos AT remotos.</p>
CW_03	<p><b>Gestão de EMI GPRS via WAN</b></p> <p>O DTC deverá ter capacidade para comunicar com EMI com tecnologia GPRS, através do interface referido em CW_01 e, caso exista, do interface referido em CW_02, em conformidade com o descrito no ANEXO G.</p>
CW_04	<p><b>Gestão de EMI RS485 via WAN</b></p> <p>O DTC deverá ter capacidade para comunicar com EMI RS485, através do interface referido em CW_01 em conformidade com o descrito no ANEXO H.</p> <p>Esta interface de comunicação com os EMI HDLC/TCP é também aplicável aos EMI com flexibilidade, em conformidade com o referido na secção 6.4.7.</p>
CW_05 (PREF)	<p><b>Interface Ethernet para consola</b></p> <p>O DTC deve disponibilizar uma interface local ethernet para consola, distinta da referida em CW_01.</p>

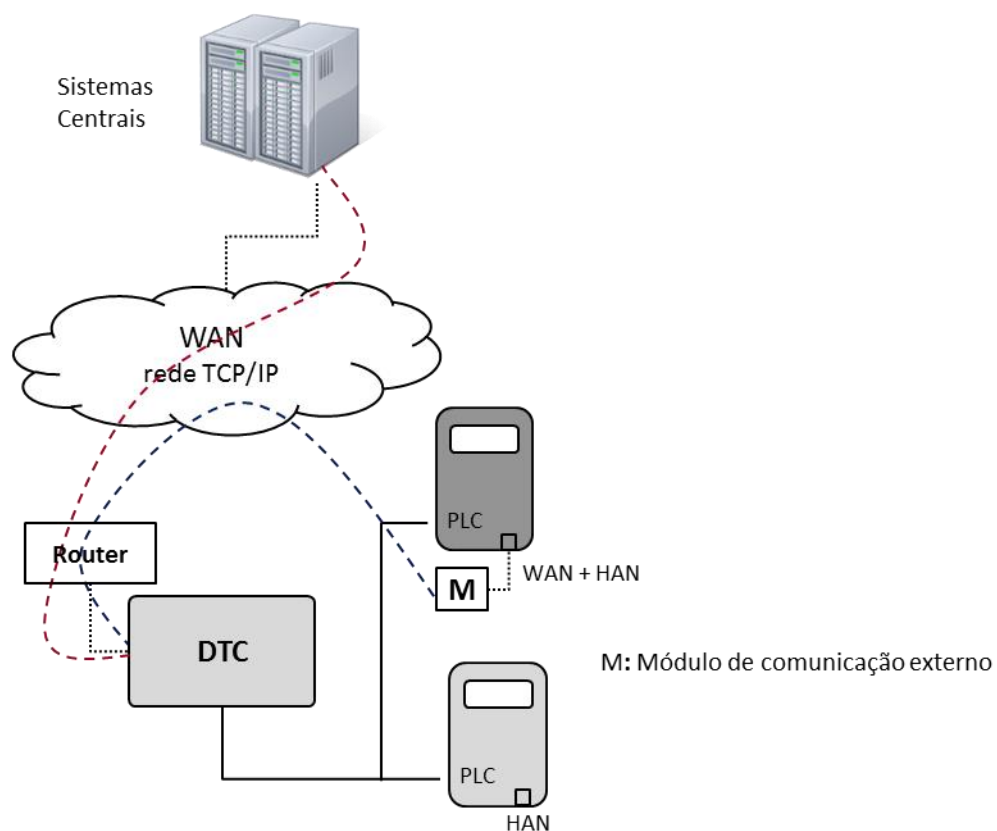
CW_06	<b>Watchdog</b> Devem existir mecanismos de <i>watchdog</i> por software e hardware que monitorizem o estado de funcionamento da interface de comunicação WAN e, em caso de necessidade, executem ações de reset do mesmo, caso disponha do modem GPRS/UMTS interno referido em CW_02. Devem ser registados todos os eventos associados.
CW_07	<b>Ligação a APN</b> O DTC deve poder ligar-se a uma APN privada e ser possível alterar o nome da APN remotamente por configuração do DTC, caso disponha do modem GPRS/UMTS interno referido em CW_02.

#### 6.4.6 Comunicações (LAN)

Requisito	Descrição
CL_01	<b>Tecnologia de comunicação</b> A tecnologia de comunicação utilizada na interface LAN deve ser PLC PRIME e estar em conformidade com o descrito no ANEXO D.

#### 6.4.7 Flexibilidade nas comunicações (LAN)

Nesta secção são identificados os requisitos funcionais aplicáveis ao DTC para que este suporte comunicação remota modular, de acordo com a arquitetura simplificada apresentada na figura seguinte.



**Figura 2**

Arquitetura modular simplificada, conferindo flexibilidade nas comunicações DTC-EMI

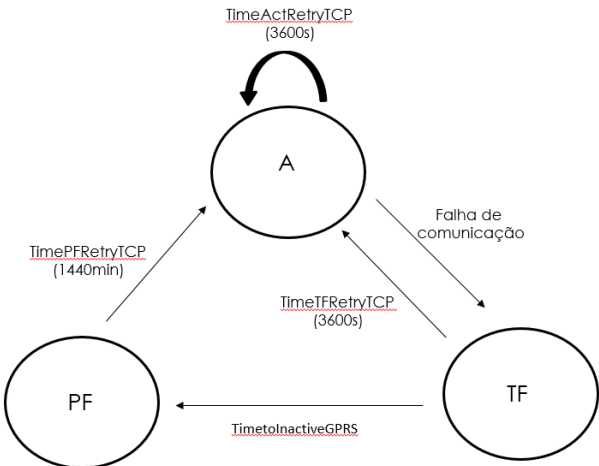
Requisito	Descrição
FLX_01	<p><b>Gestão de EMI com 2 interfaces de comunicação remota distintos</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade para gerir EMI com 2 interfaces de comunicação remota distintos e complementares.</p> <p>As interfaces de comunicação remoto a considerar para estes EMI são os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação PLC PRIME;</li> <li>• Comunicação TCP/IP, por ligação de um módulo de comunicação externo à interface série RS485 do EMI.</li> </ul> <p>A comunicação com estes equipamentos deve ser suportada considerando as pilhas protocolares apresentadas nos anexos B e C do presente documento.</p> <p>O EMI não deverá ser duplicado na base de dados do DTC. A gestão aplicacional da informação do EMI deverá ser efetuada da mesma forma independentemente do(s) interface(s) de comunicação ativo(s).</p>
FLX_02	<p><b>Endereçamento de EMI</b></p> <p>O DTC deve permitir configurar, para cada um destes EMI, a informação necessária à comunicação remota suportada em HDLC sobre TCP/IP.</p> <p>Para o efeito consideram-se os parâmetros “Endereço IP”, “Porto TCP” e “Endereço HDLC”, tal com se encontra detalhado no requisito CSC_03 (ver ordem B38).</p> <p>Deve ser possível proceder a esta configuração remotamente, com recurso ao protocolo especificado no requisito [CSC_03], e localmente através do HMI.</p> <p>A configuração destes parâmetros deve gerar o evento correspondente, ver ANEXO A.</p>
FLX_03	<p><b>Identificação dos EMI</b></p> <p>O identificador do EMI é dado pelo valor do objeto “Device ID 5”, conforme modelo de dados apresentado no documento “DEF-C44-507/N”.</p> <p>O DTC deve garantir a relação entre o identificador de cada EMI e, consoante a tecnologia de comunicação usada, o correspondente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• endereço MAC no PLC Prime, ou;</li> <li>• endereço IP no GPRS, ou;</li> <li>• endereço HDLC no RS485 (ligação directa ao DTC), ou;</li> <li>• endereço HDLC + endereço IP + porto TCP no RS485 via router, ou;</li> <li>• endereço MAC no PLC PRIME e endereço IP + porto TCP + endereço HDLC para os EMI que suportem comunicação remota através de 2 interfaces distintos conforme [FLX_01].</li> </ul>

Requisito	Descrição
FLX_04	<p><b>Comunicação nominal e de recurso</b></p> <p>Para estes EMI, o DTC deverá conseguir comunicar remotamente através das 2 interfaces de comunicação referidos anteriormente em [FLX_01]. A comunicação nunca deverá ser simultânea para as 2 interfaces do EMI.</p> <p>As sessões DLMS deverão ser fechadas no final de cada acesso ao EMI.</p> <p>Deve ser possível configurar, para cada um dos EMI, a interface de comunicação preferencial (de utilização nominal) e a interface de comunicação de recurso. Esta prioridade será atribuída através do parâmetro “MainComTech”, aquando do envio da ordem B38.</p> <p>Por omissão, considera-se<sup>1</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a comunicação baseada em TCP/IP como interface preferencial, e;</li> <li>• a comunicação PLC PRIME como interface de recurso.</li> </ul> <p>Nota<sup>1</sup>: Opção tomada em função dos valores teóricos de largura de banda e latência em cada uma das situações.</p>
FLX_05	<p><b>Registo de um novo EMI HDLC/TCP</b></p> <p>Após receção da ordem de registo de um novo EMI (ordem enviada pelo HES), o DTC deverá recolher alguma informação de forma a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar se o número de série que consta na ordem corresponde ao do EMI. Esta operação é realizada através da leitura do “Device ID 5”, conforme modelo de dados apresentado no documento “DEF-C44-507/N”;</li> <li>2. Popular o serviço espontâneo S15 do registo do EMI com a informação configurada no parâmetro “MeterRegData”.</li> </ol> <p>Da configuração por omissão do “MeterRegData”, deverá constar o objeto “Remote Communication Operation Mode”, que define quais as interfaces de comunicação disponíveis no EMI. Referido no requisito COM_02 do “DEF-C44-506N”.</p> <p>O DTC deverá validar o tipo de dados enviado na resposta do EMI. A informação recolhida deste objeto é fundamental para identificar se o EMI suporta a funcionalidade de flexibilidade e respectiva construção do S24 em conformidade. Caso o tipo de dados seja um “Enum”, o DTC deverá assumir que o EMI suporta a funcionalidade de flexibilidade, no caso de ser inexistente ou ter um formato diferente do esperado, o DTC deverá assumir que o EMI não suporta a funcionalidade de flexibilidade. O DTC não deverá ficar ciclicamente a tentar recolher este objeto no caso de o objeto ser inexistente ou com formato diferente do esperado, reportando “Error” no S15.</p> <p>O valor do “Remote Communication Operation Mode” poderá ser alterado remotamente após registo. Ver serviço B09, especificado no documento “Especif Interface_STG-DTC_Vers.2.0”.</p>

Requisito	Descrição
FLX_06	<p><b>Validação da informação de registo de EMI</b></p> <p>Em caso de falha na leitura da informação de registo, o DTC deverá efetuar as tentativas necessárias (“RetryDisconMeterOrder”) e aguardar o tempo entre tentativas (“TimeRetryIntervalOrder”) antes de reportar o erro do registo ao sistema central.</p> <p>Caso a informação recolhida no “Device Id 5” não seja coerente com a da ordem enviada, o DTC deverá enviar um erro para o sistema central (URS=5 UMS=1 ErrCat=3 ErrCode=2) e não deverá registar o EMI.</p>
FLX_07	<p><b>Interface remoto prioritário</b></p> <p>No caso de um EMI já existente na base de dados do DTC (com comunicação PLC PRIME) ser adicionada novamente como HDLC/TCP, por defeito a comunicação prioritária é a HDLC/TCP (caso a tag “MainComTech” seja omissa no B38).</p> <p>Da mesma forma, a prioridade é dada à interface HDLC/TCP caso um EMI inexistente na base de dados seja adicionado e posteriormente seja detetado na rede PLC PRIME.</p> <p>Durante o registo do EMI HDLC/TCP é possível definir o meio de comunicação prioritário, tal como referido no requisito através do parâmetro “MainComTech”.</p> <p>O parâmetro “MainComTech” enviado na ordem de registo B38, poderá ter um dos seguintes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 0 - Interface prioritário é o HDLC/TCP, o PRIME é o backup</li><li>○ 1 – Interface prioritário é o PRIME HDLC/TCP é o backup</li><li>○ 2 – Apenas HDLC/TCP</li><li>○ 3 – Apenas PRIME</li><li>○ NULL – Assume a configuração por defeito [FLX_04]</li></ul>

Requisito	Descrição
FLX_08	<p><b>Gestão de comunicação do EMI</b></p> <p>Para os EMI que suportem comunicação remota através das 2 interfaces referidos em [FLX_01], o DTC deverá efetuar a seguinte gestão das comunicações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Quando o EMI estiver no estado ativo nas duas interfaces remotas (PLC PRIME e HDLC/TCP), o DTC deverá sempre tentar comunicar em primeiro lugar através da interface de comunicação prioritária referida em [FLX_04];</li> <li>○ Quando o EMI estiver no estado ativo apenas na interface HDLC/TCP e TF ou PF no PLC PRIME, e caso o HDLC/TCP seja a comunicação prioritária, quando necessário o DTC deverá aceder pela interface HDLC/TCP;</li> <li>○ Quando o EMI estiver no estado ativo apenas na interface HDLC/TCP e TF ou PF no PLC PRIME, e caso o PLC PRIME seja a comunicação prioritária, quando necessário o DTC deverá aceder pela interface HDLC/TCP;</li> <li>○ Quando o EMI estiver no estado ativo apenas na interface PLC PRIME e TF ou PF no HDLC/TCP, e caso o HDLC/TCP seja a comunicação prioritária, o DTC deve tentar aceder 1 vez via HDLC/TCP e em caso de falha tentar a interface PLC PRIME. Este acesso ao HDLC/TCP não deverá incrementar o valor do parâmetro de tentativas “RetryDisconMeter” ou “RetryDisconMeterOrder”;</li> <li>○ Quando o EMI estiver no estado ativo apenas na interface PLC PRIME e TF ou PF no HDLC/TCP, e caso o PLC PRIME seja a comunicação prioritária, o DTC deve aceder pela interface PLC PRIME;</li> <li>○ Quando o EMI estiver no estado TF ou PF nas duas interfaces, o DTC deverá tentar aceder uma vez pela interface HDLC/TCP.</li> </ul> <p>Quando o canal de comunicação prioritário com determinado EMI não estiver disponível (por exemplo por problemas de cobertura ou com o módulo de comunicação externo), o DTC deverá avaliar se a interface secundária está disponível para realizar o acesso ao EMI. Caso nenhuma das interfaces esteja disponível, o DTC deverá aguardar pela próxima tentativa para voltar a efetuar esta análise. Esta avaliação deve ser feita a cada tentativa sempre que há necessidade de aceder ao EMI.</p>

Requisito	Descrição
FLX_09	<p><b>Estados de comunicação</b></p> <p>O DTC deve ter um parâmetro que caracterize o estado da comunicação remota com os EMI em cada uma das respetivas interfaces de comunicação. Para os EMI que suportem a comunicação remota através de 2 interfaces de comunicação distinta, o DTC deve manter 2 parâmetros distintos e independentes.</p> <p>Devem ser previstos os seguintes estados para caracterização da comunicação com os EMI, conforme especificado em GEB_17 e CSC_03:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Online</b> (<i>Active</i>) – Equipamento disponível para comunicação;</li><li>• <b>Offline</b> (<i>Temporary Failure</i>) - Equipamento em falha temporária;</li><li>• <b>Inativo</b> (<i>Permanent Failure</i>) – Equipamento em falha de comunicação permanente, i.e., há tempo superior ao limite máximo definido para o efeito.</li></ul> <p>Independentemente da interface de comunicação em causa, o estado de comunicação deve ser atribuído em função da monitorização das camadas de comunicação de níveis inferiores e não a nível aplicacional (DLMS). Concretamente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Para a comunicação PLC PRIME devem ser consideradas as camadas PHY e MAC;</li><li>• Para a comunicação baseada em TCP/IP, devem ser consideradas as camadas de rede e transporte (ou inferiores).</li></ul> <p>A designação destes parâmetros, bem como a sua integração do protocolo de comunicação entre DTC e os sistemas centrais ([CSC_03]), encontra-se detalhada no documento de especificação DEF-C98-407.</p>

Requisito	Descrição
FLX_10	<p><b>Gestão de estados dos EMI TCP/IP</b></p> <p>Este requisito define a forma como deverá ser realizada a gestão de estados de um EMI que possua uma interface remoto TCP/IP.</p> <p>O DTC altera o estado de comunicação de um EMI de acordo com a sua conectividade TCP/IP e deverá periodicamente monitorizar a conectividade do canal de comunicação HDLC/TCP, para avaliar se existem condições o voltar a utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando um EMI no estado Ativo, deixa de possuir conectividade TCP/IP com o DTC, esta passa para o estado TF (<i>Temporary Failure</i>);</li> <li>Um EMI passa de TF (<i>Temporary Failure</i>) para o estado ativo, quando o DTC recupera a conectividade TCP/IP com o EMI;</li> <li>Quando o EMI se encontra em TF, o DTC deverá efetuar sucessivas tentativas de acesso às camadas de rede e transporte (TCP/IP). Estes acessos devem ser espaçados de um intervalo de tempo configurável, que por defeito é 3600 segundos (parâmetro do B07 – “TimeTFRetryTCP”, ver anexo D). O EMI passa a online se numa destas tentativas for possível estabelecer uma comunicação estável.</li> <li>Um EMI passa de TF para PF (<i>Permanent Failure</i>) caso o EMI permaneça indisponível durante o tempo definido no parâmetro “TimetolnactiveTCP” (por defeito deverá ser 1 semana);</li> <li>Quando o EMI se encontra em PF, o DTC deverá efetuar sucessivas tentativas de acesso às camadas de rede e transporte (TCP/IP). Estes acessos devem ser espaçados de um intervalo de tempo configurável, que por defeito é 1440 minutos (24h) (parâmetro do B07 – “TimePFRetryTCP”, ver anexo D). O EMI passa a online se numa destas tentativas for possível estabelecer uma comunicação estável.</li> <li>Caso um EMI esteja no estado ativo, o DTC deverá avaliar a sua conectividade efetuando tentativas de acesso às camadas de rede e transporte (TCP/IP). Caso durante estes períodos de tempo não exista comunicação, o EMI passará para o estado TF. Estes acessos devem ser espaçados de um intervalo de tempo configurável, que por defeito é 3600 segundos (parâmetro do B07 – “TimeActRetryTCP”, ver anexo D). Caso o valor configurado seja "0" ou NULL, o DTC não deverá efetuar tentativas de acesso quando o EMI se encontra no estado Ativo.</li> </ul>  <pre> graph TD     A((A)) -- "TimeActRetryTCP (3600s)" --&gt; A     A -- "Falha de comunicação" --&gt; TF((TF))     TF -- "TimeTFRetryTCP (3600s)" --&gt; A     TF -- "TimetolnactiveGPRS" --&gt; PF((PF))     PF -- "TimePFRetryTCP (1440min)" --&gt; A </pre>

Requisito	Descrição
FLX_11	<p><b>Registo e lista de EMI</b></p> <p>O DTC deverá manter atualizada a lista de todos os EMI registados. Esta lista deverá ter informação sobre o(s) tipo(s) de comunicação remota suportada(s) e os respetivos estados de comunicação. Deverá também constar a informação referente à interface de comunicação preferencial. Ver serviço S24 do documento de especificação DEF-C98-407.</p> <p>O DTC deverá gerar um evento, por EMI, que sinalize a mudança do tipo de comunicação remota utilizada.</p>
FLX_12	<p><b>Recolha de informação e execução de serviços</b></p> <p>O DTC deve ter a capacidade de recolher toda a informação disponibilizada e executar todos os serviços de configuração e comando previstos pelos EMI para acesso remoto, conforme requisitos GT_01 e GT_02, por ambos as interfaces de comunicação referidos em [FLX_01].</p> <p>Para o mesmo serviço, tarefa programada ou pedido proveniente do sistema central, o DTC deverá ter a capacidade de mudar de tipo de comunicação, sem ter a necessidade de recolher novamente os dados já anteriormente enviados, isto é, sem ter de reiniciar o serviço.</p> <p>Para o efeito, devem considerar-se os pressupostos definidos em [FLX_04] e [FLX_08]</p>
FLX_13	<p><b>Tarefas programadas</b></p> <p>O DTC deve considerar os pressupostos definidos em [FLX_04] e [FLX_08] na execução das tarefas programadas.</p> <p>Devem ser consideradas para as tarefas programadas todos os EMI que possuem pelo menos 1 das interfaces no estado ativo ou TF. Só os EMI com as duas interfaces no estado PF não devem ser consideradas.</p>
FLX_14	<p><b>Mecanismo de repetição</b></p> <p>O mecanismo de repetição na comunicação com os EMI prevê a existência de três conjuntos de parâmetros configuráveis para ordens ("RetryDisconMeterOrder", "TimeRetryIntervalOrder"), para serviços/tarefas ("RetryDisconMeter", "TimeRetryInterval") e para atualização de <i>firmware</i> do EMI ("RetryDisconMeterFirm", "TimeRetryIntervalFirm") – número máximo de tentativas de comunicação e tempo entre tentativas.</p> <p>Neste contexto, o DTC deve utilizar os referidos parâmetros e avaliar, sempre que seja necessário comunicar com um EMI, qual a interface disponível e que deve ser utilizado. Deve aplicar-se o mesmo mecanismo de tentativas caso a comunicação falhe ou caso as duas interfaces estejam indisponíveis.</p>

Requisito	Descrição
FLX_15	<p><b>Gestão de ponteiros temporais – dados recolhidos e enviados para o sistema central</b></p> <p>O DTC deve controlar os dados recolhidos (e por recolher) e enviados para o sistema central (e por enviar) por intermédio de ponteiros temporais independentes por EMI, conforme descrito nos requisitos GT_10 e CSC_03.</p> <p>O DTC deve manter este controlo individualizado, independentemente da interface de comunicação remoto utilizado em cada iteração com o EMI.</p>
FLX_16	<p><b>Ativação/Inativação da comunicação remota dos EMI</b></p> <p>O DTC deve permitir a ativação e desativação remota das interfaces de comunicação remota dos EMI.</p> <p>Esta alteração deverá ser realizada através da configuração do parâmetro “RemOpMode” com recurso à ordem de serviço B09 (ver DEF-C98-407). A alteração deste parâmetro deverá gerar o evento EMI_INIB_TCP no DTC.</p>
FLX_17	<p><b>Alteração de parâmetros da interface série RS485 dos EMI</b></p> <p>O DTC deve permitir a alteração remota dos parâmetros da interface série RS485 do EMI.</p> <p>Estes parâmetros são alteráveis via B09, tal como se encontra detalhado no documento de especificação DEF-C98-407.</p>
FLX_18	<p><b>Comunicações espontâneas</b></p> <p>Independentemente da interface que esteja a ser utilizada para o acesso ao EMI, o DTC deverá ser sempre capaz de receber, em qualquer momento, eventos espontâneos via PLC PRIME. A receção deste evento não deverá afetar a gestão de acesso ao EMI por parte do DTC.</p>
FLX_19	<p><b>Evento de falha de comunicação aplicacional</b></p> <p>Caso o DTC consiga estabelecer uma sessão TCP/IP com o EMI, mas não tenha resposta ao SNRM do HDLC ou ao pedido de abertura de sessão DLMS (AARQ), o DTC deverá registar o evento FALHA_TCP_EMI.</p>
FLX_20	<p><b>Evento de falha de comunicação TCP/IP</b></p> <p>Em caso de falha no estabelecimento da comunicação TCP/IP entre o DTC e o EMI, no cenário em que o EMI passa do estado “Activo” para o estado “Temporary Failure”, o DTC deverá registar o evento EMI_TCP_OFFLINE.</p> <p>Caso o EMI esteja há algum tempo em TF (“TimetoInactiveTCP”), esta passará para “Permanent Failure” e o DTC deverá registar o evento EMI_TCP_INACT.</p>

Requisito	Descrição
FLX_21	<p><b>Indisponibilidade de acesso DLMS</b></p> <p>Caso o DTC tente aceder ao EMI e após enviado o AARQ, esta devolva um erro que indique que uma outra sessão está em curso numa outra interface, o DTC deverá registar o evento EMI_DLMS_IN_USE.</p> <p>O DTC deverá respeitar o mecanismo de tentativas, aguardando o tempo entre tentativas e o número de tentativas configurados para serviços/tarefas ou ordens.</p>
FLX_22	<p><b>Ordem de exclusão de EMI das tarefas</b></p> <p>O DTC deverá ter a capacidade de receber uma ordem do sistema central para não considerar um ou vários EMI na execução das suas tarefas programadas. Esta mensagem deverá ser interpretada como uma lista de exclusão que o DTC deverá respeitar na execução das tarefas programadas, podendo ser aplicável a uma, um conjunto ou todas as tarefas configuradas.</p> <p>Deverá também ser possível remover os EMI da lista de exclusão.</p> <p>Esta lista de exclusão aplica-se exclusivamente às tarefas programadas, não sendo aplicável a outros serviços despoletados pelos sistemas centrais.</p> <p>O DTC deverá registar o evento EMI_EXC_LIST, para cada EMI que seja colocado na lista de exclusão e o EMI_EXC_LIST_REMOVED. Caso seja realizado um reset a esta lista o evento gerado será o EXC_LIST_RST.</p>

#### 6.4.8 Comunicações (TAN)

Requisito	Descrição
CT_01 (PREF)	<p><b>Tecnologia de comunicação RS485/DLMS-COSEM</b></p> <p>O DTC deve disponibilizar uma interface local EIA-485 com DLMS/COSEM e estar em conformidade com o descrito no ANEXO F</p> <p>Esta interface será utilizada para a comunicação com EMI no PT.</p>
CT_02	<p><b>Aplicações sobre o ModBus</b></p> <p>O DTC deverá ser desenvolvido de forma a poder vir a suportar aplicações sobre o protocolo ModBus, via RS485 ou TCP/IP.</p>
CT_03	<p><b>Tecnologia de comunicação TCP/IEC 60870-5-104</b></p> <p>O DTC deverá suportar a receção de dados provenientes da URT (Unidade remota de telecontrolo), instalada no PT e ligada ao router do PT.</p>

## 6.4.9 Interoperabilidade

Requisito	Descrição
INTER_01	<b>Interoperabilidade</b> O equipamento deverá ser compatível com os EMI da EDP Distribuição dos fabricantes que utilizem a mesma tecnologia de comunicação descrita no ANEXO D. Numa mesma rede LAN deverá ser possível utilizar simultaneamente os diferentes equipamentos compatíveis, sem diferenças de funcionalidade a nível do DTC ou perda de desempenho, incluindo EMI com versões base e com extensão de cibersegurança.  Adicionalmente, deverá ser compatível com os EMI dos fabricantes que utilizem as tecnologias descritas nos ANEXO F, ANEXO G e ANEXO H
INTER_02	<b>Operador de Telecomunicações</b> A interligação GPRS/UMTS deverá ser possível para qualquer operador da rede móvel terrestre em Portugal, pelo que o modem do equipamento, caso exista, deverá estar desbloqueado.

## 6.4.10 Segurança

Requisito	Descrição
SEG_01	<b>Segurança do DTC</b> O DTC deverá cumprir todos os requisitos de segurança previstos no documento DEF-C98-408.

## 6.5 Interface Homem-Máquina (HMI)

Requisito	Descrição
HMI_01	<b>Disponibilização</b> O equipamento deve disponibilizar uma ferramenta de configuração web, com acesso local e remoto, respeitando os requisitos de cibersegurança da EDP. O HMI deverá ser amigável do ponto de vista da sua utilização.
HMI_02	<b>Língua</b> O HMI deverá utilizar a língua portuguesa ou inglesa.
HMI_03	<b>Menus</b> A interface Web terá aspeto gráfico, funcionando por menus. Deverão ser disponibilizados menus com capacidade para a configuração do DTC e consulta de informação.

HMI_04	<b>Perfis de Acesso</b>  Devem existir os seguintes perfis de acesso ao HMI, protegidos por <i>user</i> e <i>password</i> de acordo com os requisitos referidos em 6.4.10: <ul style="list-style-type: none"><li>• Consulta</li><li>• Configuração</li></ul>
HMI_05	<b>Consulta</b>  Deve permitir consultar, fazendo uso dos mesmos serviços existentes na interface com os sistemas comerciais (que suportam os webservices e relatórios): <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificação do DTC e respetivas coordenadas geográficas;</li><li>• Lista de EMI registados, respetivo estado, tecnologia de comunicação (PLC Prime, GPRS, RS485, ...) e tipo de EMI (Monofásica, Trifásica, IP, ...);</li><li>• Dados de contagem de EMI (armazenado e a pedido);</li><li>• Estatísticas de comunicação WAN, LAN;</li><li>• Parâmetros comunicação WAN;</li><li>• Gestão de comunicações LAN (últimos dados recolhidos; problemas de comunicação);</li><li>• Gestão de rede PLC PRIME (visualização da rede jusante; ligações hierárquicas; funcionamento terminal/<i>switch</i> dos nós, evolução temporal do número de nós e switch, etc.);</li><li>• Alarmes e eventos.</li></ul>
HMI_06	<b>Configuração</b>  Adicionalmente às características do perfil Consulta deve permitir realizar, fazendo uso dos mesmos serviços existentes na interface com os sistemas comerciais (que suportam os webservices e relatórios): <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestão de <i>users</i> e <i>passwords</i>;</li><li>• Identificação do DTC e respetivas coordenadas geográficas;</li><li>• Parâmetros de configuração das redes de comunicação;</li><li>• Parâmetros de sincronização do RTC;</li><li>• Parametrização de tarefas periódicas de recolha de dados dos EMI;</li><li>• Execução de serviços pontuais sobre um EMI ou conjunto de EMI;</li><li>• Atualização de <i>firmware</i>;</li><li>• Alteração de outras configurações internas do equipamento;</li></ul>
HMI_07	<b>Informação do EMI supervisor</b>  O DTC deve apresentar de uma forma clara a informação referente aos valores instantâneos medidos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tensões por fase;</li><li>• Correntes por fase do primário e secundário, com 3 casas decimais;</li><li>• Fator potência por fase e total com duas casas decimais;</li><li>• Potência ativa e reativa por fase;</li><li>• Presença de Neutro.</li></ul>

## 6.6 Firmware

Requisito	Descrição
FIRM_01	<b>Atualização do <i>Firmware</i></b> O equipamento deve permitir a atualização do seu <i>firmware</i> , por carregamento de novas versões.
FIRM_02 (PREF)	<b>Atualização do <i>Firmware</i> dos módulos de comunicação</b> O equipamento deve também permitir a atualização independente do <i>firmware</i> dos seus módulos de comunicação (ex: módulo de comunicação PLC Prime ou módulo de comunicação GPRS/UMTS).
FIRM_03	<b>Validação prévia à instalação</b> Antes da instalação de uma nova versão de <i>firmware</i> , o equipamento deve validar a coerência da mesma. Esta validação deve garantir que o ficheiro com a nova versão de <i>firmware</i> está completo e não corrompido, possuindo todos os blocos necessários.
FIRM_04	<b>Mecanismos de recuperação</b> Em caso de falha ou erro na atualização do <i>firmware</i> , o equipamento deve ter mecanismos que permitam manter ou repor a versão anterior do mesmo.
FIRM_05	<b>Registo da atualização de <i>firmware</i></b> O equipamento deverá registar, através de evento próprio (DTC_FIRM ou PLC_FIRM ou GPRS_FIRM), cada atualização de <i>firmware</i> que lhe é realizada, devendo ser registada informação da versão introduzida, data e hora de atualização.
FIRM_06	<b>Informação a preservar</b> Na atualização remota de <i>firmware</i> deve ser garantido que não é eliminada ou alterada a informação armazenada (gerada localmente pelo DTC e proveniente dos EMI), bem como as chaves de segurança de comunicação com os EMI com extensão de segurança, LLS e outros parâmetros de configuração do equipamento.
FIRM_07	<b>Reserva de capacidade para evolução futura</b> Para garantir que o equipamento tem capacidade de evolução futura, com alteração ou adição de funcionalidade através de atualização do seu <i>firmware</i> , é necessária garantir a seguinte reserva de capacidade, para além das exigências de funcionalidade expressas neste documento: <ul style="list-style-type: none"><li>• Memória de código: reserva de pelo menos 30% da memória existente;</li><li>• Capacidade de processamento: reserva de pelo menos 50% da capacidade de processamento do equipamento.</li></ul>

## ANEXO A TABELA DE EVENTOS

### 1 EVENTOS DO DTC

A tabela seguinte contém a lista de eventos gerados pelo DTC. Na tabela, é efetuada a correspondência entre os requisitos deste documento e os eventos correspondentes. O DTC poderá gerar mais eventos dos que os indicados na tabela, desde que acorde com a EDP Distribuição o conjunto adicional de eventos.

Grupo	Subgrupo	Número	Descrição do Evento	Parâmetros associados	Nome do Evento	Requisito Associado em DEF-C98-405	Valor D1 associado ao evento	Valor D2 associado ao evento	SNMP TRAP	IEC104
Todos	Reset de evento	255	Indicação de que o evento foi limpo		RESET				Não	Não
1 - Standard	Arranques e Falhas de Alimentação	1	Arranque do equipamento (power up)		POWER_UP	AD_04			SIM	SIM
		2	Not used						Não	Não
		3	Reserved						Não	Não
		4	Reserved						Não	Não
		5	Falha de alimentação no equipamento (power down)		POWER_DOWN	AD_04			SIM	SIM
		6	Not used						Não	Não

	7	Falha de bateria interna ao DTC - carga abaixo de 10% (se aplicável)		BAT_FAIL	AD_05			SIM	Não
Sincronização	8	Sincronização do relógio de valor menor ou igual ao limite definido em NTPMaxDeviation	NTPMaxDeviation	NTP_MIN_SYNC	GRC_04	Data/Hora anterior	Nova data/hora programada	Não	Não
	9	Sincronização do relógio de valor maior que o limite definido em NTPMaxDeviation	NTPMaxDeviation	NTP_MAX_SYNC	GRC_04	Data/Hora anterior	Nova data/hora programada	Não	Não
Erros Internos críticos de fabricante	10	Erro de memória na aplicação		APPL_MEM_ERROR	EVT_03			Não	Não
	11	Erro na memória RAM		RAM_ERROR	EVT_03			Não	Não
	12	Erro na memória não volátil		NV_MEM_ERROR	EVT_03			Não	Não
	13	Erro de Watchdog		WDOG_ERROR	AD_01	Identificação do processo causador do erro		SIM	Não
	14	Erro interno no sistema de arquivo		FILE_SYS_ERROR	EVT_03			Não	Não
Outros erros não críticos de fabricante	15	Espaço livre de memória não volátil inferior a 10%		DISK_USAGE	MNV_04			Não	Não
	16	DTC not available because of a Security Alarm		SECURITY_ALARM				Não	Não
	17	Not used		DISPLAY_ERROR				Não	Não

	Reserva para usos futuros	18	Reserved						Não	Não
	Alteração de Parâmetros	19	Alteração da configuração do equipamento, em quaisquer dos parâmetros da ordem B07		RECONFIG				Não	Não
		20	Alteração da configuração do equipamento, em quaisquer dos parâmetros da ordem B41	IProuter TCPportRS485	RECONFIG_COM	TE_07			Não	Não
		21	Alteração da password de consulta, indicar user e método de acesso	DCPwdRead	READ_PWD	SEG_01	user	"WS" ou "HMI"	Não	Não
		22	Alteração da password de escrita, indicar user e método de acesso	DCPwdAdm	WRITE_PWD	SEG_01	user	"WS" ou "HMI"	Não	Não
		23	Not used						Não	Não
		24	Not used						Não	Não
		25	Limpeza manual dos dados de medida		DATA_RESET				Não	Não
		26	Not used						Não	Não
		27	Atualização de versão de firmware do DTC	Vf	DTC_FIRM	FIRM_05	nova versão de FW	antiga versão de FW	SIM	Não
		28	Atualização de firmware ao modem PLC PRIME	VfComm	PLC_FIRM	FIRM_05	nova versão de FW	antiga versão de FW	SIM	Não

		29	Not used		GPRS_FIRM				Não	Não
		30	Not used						Não	Não
		31	Not used						Não	Não
	outros	32	Falha no download do ficheiro update do EMI com o SI FTP		EMI_FILE_FIRM_FAIL		nome do ficheiro		Não	Não
		33	Falha no download do ficheiro update do DTC com o SI FTP após tentativas		DTC_FILE_FIRM_FAIL		nome do ficheiro		Não	Não
		34	Falha update de firmware ao EMI		EMI_FIRM_FAIL		Identificador EMI	versão de FW (cujo update falhou)	Não	Não
		35	Falha update de firmware ao DTC		DTC_FIRM_FAIL		versão de FW (cujo update falhou)		Não	Não
		36	Pedido errado do SI (mensagem mal formatada, datas inconsistentes, desconhecido)		DTC_MSG				Não	Não
		37	Detecção de falha nas comunicações com servidor NTP		DTC_NTP_FAIL				Não	Não
		38	Detecção de falha nas comunicações SCADA		DTC_SCADA_FAIL				Não	Não
		39	Detecção de falha nas comunicações TAN (HDLC)		DTC_HDLC_FAIL				Não	Não

		40	Detecção de falha nas comunicações TAN (MODBUS)		DTC_MODBUS_FAIL				Não	Não
		41	Detecção de falha nas comunicações LAN		DTC_LAN_FAIL				Não	Não
		42	Ultrapassagem do valor limite de registo totalizador		OVERFLOW	DC_05			Não	Não
		43	Alteração do período de integração da potência	DemandIntP	POWER_IP_CHANGED	METP_03			Não	Não
	Alteração da hora	44	Alteração da configuração da mudança automática da hora legal (DST - Daylight Saving Time)		DST_CHANGED	GRC_02	Data/Hora anterior	Nova data/hora programada	Não	Não
		45	Mudança da hora legal (inverno -> verão)		HOURL_CHANGED_W_S	GRC_02	Data/Hora anterior	Nova data/hora programada	Não	Não
		46	Mudança da hora legal (verão -> inverno)		HOURL_CHANGED_S_W	GRC_02	Data/Hora anterior	Nova data/hora programada	Não	Não
		47	Acerto do relógio ou calendário		TIME_CHANGED	GRC_03 GRC_06	Data/Hora anterior	Nova data/hora programada	Não	Não
		48	Inibição do Daylight Saving Time		DST_DISABLE	GRC_02	DST Inativo		Não	Não
		49	Ativação do Daylight Saving Time		DST_ENABLE	GRC_02	DST Ativo		Não	Não
	Gestão tarefas	50	Alteração do número máximo da lista de tarefas pendentes		MaxQueueNum	GT_12	Valor anterior	Valor atual	Não	Não

	Parâmetros SVM	51	Alteração da relação de transformação de corrente do DTC	CurrentRatio	CUR_RATIO_CHANGED	CTM_01	Valor anterior	Valor atual	Não	Não
	Reserva para usos futuros	52-254	Reserved						Não	Não
2 - Acesso	Acesso Remoto	1	Login remoto no DTC		LOGIN	SEG_01	user	IP Origem e Tipo de acesso: "read", "write", "HMI_read", "HMI_write"	Não	Não
		2	Logout remoto no DTC		LOGOUT	SEG_01	user	IP Origem e Tipo de acesso: "read", "write", "HMI_read", "HMI_write"	Não	Não
		3	Tentativa falhada de login remoto no DTC		LOGIN_FAILED	SEG_01	user	IP Origem e Tipo de acesso: "read", "write", "HMI_read", "HMI_write"	Não	Não
	Acesso de consola	4	Login local no DTC		CONS_LOGIN	SEG_01	user	Tipo de acesso: "read", "write"	Não	Não
		5	Logout local no DTC		CONS_LOGOUT	SEG_01	user	Tipo de acesso: "read", "write"	Não	Não
		6	Tentativa falhada de login local no DTC		CONS_LOGIN_FAILED	SEG_01	user	Tipo de acesso: "read", "write"	Não	Não

	Abertura/Fecho de cobertura física	7	Deteção de abertura imprevista da cobertura física do equipamento.		DTC_COVER_OPEN	AD_06			SIM	Não
		8	Deteção do fecho da cobertura física do equipamento.		DTC_COVER_CLOSED	AD_06			SIM	Não
		9	Not used						Não	Não
		10	Not used						Não	Não
	Reserva para usos futuros	11-254	Reserved						Não	Não
<b>3 - Gestão da Procura</b>	Reserva para usos futuros	1-254	Reserved						Não	Não
<b>4 - Ocorrência elevada</b>	Ocorrência elevada - Comuns	1	Início estabelecimento de comunicações porto PLC		COM_PLC_ON	GC_01	Identificador porto PLC		Não	Não
		2	Fim de comunicações porto PLC		COM_PLC_OFF	GC_01	Identificador porto PLC		Não	Não
		3	Início estabelecimento de comunicações porto ETHERNET		COM_ETHERN_ON	GC_01	Identificador porto Ethernet		Não	Não
		4	Fim de comunicações porto ETHERNET		COM_ETHERN_OFF	GC_01	Identificador porto Ethernet		Não	Não
		5	Início estabelecimento de comunicações porto GPRS		COM_GPRS_ON	GC_01			Não	Não

		6	Fim de comunicações porto GPRS		COM_GPRS_OFF	GC_01			Não	Não
		7	Início estabelecimento de comunicações porta série RS485		COM_RS485_ON	GC_01	Identificador porta RS485		Não	Não
		8	Fim de comunicações porta série RS485		COM_RS485_OFF	GC_01	Identificador porta RS486		Não	Não
		9	Sinal GPRS fraco		GPRS_SIG_LOW	GEB_23			SIM	Não
		10	Ligação GPRS em baixo (caso exista)		GPRS_CON_OFF				Não	Não
		11	Sem cartão SIM instalado		SIM_OUT				Não	Não
		12	O cartão SIM solicita um código PIN		SIM_PIN				Não	Não
		13	Ligação ETHERNET em baixo		ETHERN_CON_OFF		Identificador porto Ethernet		Não	Não
		14	Falha na comunicação com o Base Node PRIME		PRIME_ERROR		Código do erro		Não	Não
		15	Não existe MAC do modem PRIME definido		PRIME_NO_MAC				Não	Não
		16	Falha no envio de WS ao SI após tentativas		DTC_SI_FAIL				Não	Não

		17	Falha no envio de ficheiro FTP ao SI após tentativas. Link lost while transfer		DTC_SI_REPORT_FAIL				Não	Não
		18	Falha no envio de ficheiro FTP ao SI após tentativas. Wrong FTP username or password		DTC_SI_REPORT_FAIL				Não	Não
		19	Falha no envio do ficheiro FTP ao SI após tentativas. Serviço FTP indisponível.		DTC_SI_REPORT_FAIL				Não	Não
		20	Falha no equipamento de medida do DTC.		DTC_METERING_HW_FAIL				Não	Não
	Reserva para usos futuros	21-254	Reserved						Não	Não
5 - Gestão de EBs	Gestão de EBs	1	Registo de novo EMI na lista de EMI geridas pelo DTC		EMI_NEW	GEB_14 GEB_25	Identificador EMI	Valores dos objectos configurados em MeterRegData (B07)	SIM	Não
		2	Remoção de EMI da lista de EMI geridas pelo DTC		EMI_REMOVED	GEB_14 GEB_25	Identificador EMI		Não	Não
		3	Passagem de EMI para estado online		EMI_ONLINE	GEB_15 GEB_16			Não	Não
		4	Passagem de EMI para estado offline		EMI_OFFLINE	GEB_15 GEB_16			Não	Não
		5	Passagem de EMI para estado inactiva	TimetoInactivePRIME TimetoInactiveGPRS TimetoInactiveRS485	EMI_INACT	GEB_15 GEB_18			SIM	Não
		6	Alteração da password de leitura do EMI		EMI_READ_PWD	GEB_28	Identificador EMI	Descritivo do método de acesso	Não	Não

		7	Alteração da password de escrita do EMI		EMI_WRITE_PWD	GEB_28	Identificador EMI	Descritivo do método de acesso	Não	Não
		8	Alteração da password de firmware do EMI		EMI_FIRM_PWD	GEB_28	Identificador EMI	Descritivo do método de acesso	Não	Não
		9	Falha de Sincronização de relógio ao EMI* (EMI ID e desvio)	TimeDev =60 s TimeDevOver =300 s	EMI_SYNC_FAIL	SET_04	Identificador EMI	desvio	Não	Não
		10	Percentagem de EMIs Online desce abaixo do limite	NoPowerLowerTh MinMetersNoPower	EMI_ONLINE_LOW	FA_02			Não	Não
		11	Percentagem de EMIs Online sobe acima do limite	NoPowerUpperTh MinMetersNoPower	EMI_ONLINE_HIGH	FA_02			Não	Não
		12	Update de firmware aplicacional ao EMI	Vfapp	EMI_FIRM	AF_03	Identificador EMI		Não	Não
		13	Update de firmware ao modem PLC do EMI	CommFW	EMI_PLC_FIRM	AF_03	Identificador EMI	MAC address Modem	Não	Não
		14	Inibição do "Base Node" PLC Prime do DTC	BNodeStatus	BASE_NODE_OFF	GEB_26			Não	Não
		15	Activação do "Base Node" PLC Prime do DTC	BNodeStatus	BASE_NODE_ON	GEB_26			Não	Não
		16	Alteração do modo de gestão de dados com configuração flexível	DataCollectMode	DATA_COLLECT_MODE_CHANGED	GT_10	Identificador EMI	Valor do DataCollectMode	Não	Não
		17	Passagem de EMI do estado inactivo para o estado Online		Back_to_Active		Identificador EMI	MAC address	SIM	Não

		18	Alteração parâmetros de comunicação EMI RS485	TCPportRS485 IProuter MeterTCPPort MeterIP	RECONFIG_IP_PORT_EMI	TE_08	Identificador EMI	Parâmetro:Novo _Valor	Não	Não
		19	Alteração do parâmetro de profundidade temporal máxima para recolha de dados	DataCollectDepth	DATA_DEPTH_CHANGED	GT_11	Identificador EMI	Valor do DataCollectDepth	Não	Não
		20	Alteração do parâmetro de ativação/Inativação da comunicação remota dos EMI (âmbito flexibilidade)	RemOpMode	EMI_INIB_TCP	FLX_16	Identificador EMI	Valor do RemOpMode	Não	Não
		21	Falha de comunicação aplicacional (âmbito flexibilidade)		FALHA_TCP_EMI	FLX_19	Identificador EMI		Não	Não
		22	Falha de comunicação TCP/IP entre DTC e EMI (Passa do estado Activo para TF)		EMI_TCP_OFFLINE	FLX_20	Identificador EMI		Não	Não

		23	Sucesso na comunicação TCP/IP entre DTC e EMI (recuperação após falha)		EMI_TCP_ONLINE	FLX_20	Identificador EMI		Não	Não
		24	Interface TCP/IP do EMI passa para o estado PF	TimeToInactiveTCP	EMI_TCP_INACT	FLX_20	Identificador EMI		Não	Não
		25	Indisponibilidade de acesso DLMS		EMI_DLMS_IN_USE	FLX_21	Identificador EMI		Não	Não
		26	EMI colocado na lista de exclusão de tarefas		EMI_EXC_LIST	FLX_22	Identificador EMI		Não	Não
		27	EMI removido da lista de exclusão de tarefas		EMI_EXC_LIST_REMOVED	FLX_22	Identificador EMI		Não	Não

		28	Configuração de uma Gateway em modo Service Node		GW_SERVICE_NODE_ON	GEB_07	IP da Gateway configurada	MAC da GW	Não	Não
		29	Remoção de uma Gateway em modo Service Node		GW_SERVICE_NODE_OFF	GEB_07	IP da Gateway configurada	MAC da GW	Não	Não
		30	Configuração de uma Gateway em modo Base Node		GW_BASE_NODE_ON	GEB_08	IP da Gateway configurada	MAC da GW	Não	Não
		31	Remoção de uma Gateway em modo Base Node		GW_BASE_NODE_OFF	GEB_08	IP da Gateway configurada	MAC da GW	Não	Não
	Reserva para usos futuros	32-254	Reserved						Não	Não
6 - Monitorizaçã o da Rede	Limites e Desequilíbrios	1	Subtensão por fase - L1	UnLowerTh	UNDERVOLTAGE_L1	QS_05			Não	SIM
		2	Subtensão por fase - L2	UnLowerTh	UNDERVOLTAGE_L2	QS_05			Não	SIM

		3	Subtensão por fase - L3	UnLowerTh	UNDERVOLTAGE_L3	QS_05			Não	SIM
		4	Configuração de limite de subtensão por fase	UnLowerTh	UNDERVOLTAGE_CHANGE_D	QS_05			Não	Não
		5	Sobretensão por fase - L1	UnUpperTh	OVERVOLTAGE_L1	QS_04			Não	SIM
		6	Sobretensão por fase - L2	UnUpperTh	OVERVOLTAGE_L2	QS_04			Não	SIM
		7	Sobretensão por fase - L3	UnUpperTh	OVERVOLTAGE_L3	QS_04			Não	SIM
		8	Alteração de limite de sobretensão por fase	UnUpperTh	OVERVOLTAGE_CHANGED	QS_04			Não	Não
		9	Normalização do valor de tensão por fase - L1	UnUpperTh UnLowerTh	VOLTAGE_OK_L1	QS_04 QS_05			Não	SIM
		10	Normalização do valor de tensão por fase - L2	UnUpperTh UnLowerTh	VOLTAGE_OK_L2	QS_04 QS_05			Não	SIM
		11	Normalização do valor de tensão por fase - L3	UnUpperTh UnLowerTh	VOLTAGE_OK_L3	QS_04 QS_05			Não	SIM
		12	Corrente por fase abaixo do valor mínimo - L1	CurULTh	CURRENT_UNDERLOAD_L1	QS_07			Não	SIM
		13	Corrente por fase abaixo do valor mínimo - L2	CurULTh	CURRENT_UNDERLOAD_L2	QS_07			Não	SIM

		14	Corrente por fase abaixo do valor mínimo - L3	CurULth	CURRENT_UNDERLOAD_L3	QS_07			Não	SIM
		15	Configuração de limite de corrente mínima por fase	CurULth	CURRENT_UNDERLOAD_CHANGED	QS_07			Não	Não
		16	Corrente por fase acima do valor máximo - L1	CurOLth	CURRENT_OVERLOAD_L1	QS_06			Não	SIM
		17	Corrente por fase acima do valor máximo - L2	CurOLth	CURRENT_OVERLOAD_L2	QS_06			Não	SIM
		18	Corrente por fase acima do valor máximo - L3	CurOLth	CURRENT_OVERLOAD_L3	QS_06			Não	SIM
		19	Configuração de limite de corrente máxima por fase	CurOLth	CURRENT_OVERLOAD_CHANGED	QS_06			Não	Não
		20	Normalização do valor da corrente por fase - L1	CurOLth	CURRENT_OK_L1	QS_06 QS_07			Não	SIM
		21	Normalização do valor da corrente por fase - L2	CurOLth	CURRENT_OK_L2	QS_06 QS_07			Não	SIM
		22	Normalização do valor da corrente por fase - L3	CurOLth	CURRENT_OK_L3	QS_06 QS_07			Não	SIM
		23	Configuração da Tensão de referência	Vref	REF_VOLTAGE_CHANGED	QS_03			Não	Não
		24	Sobrecarga no transformador	OverloadAlarmTh	TP_OVERLOAD	QS_01			Não	SIM

		25	Normalização da potência aparente do transformador	OverloadAlarmTh	TP_LOAD_OK	QS_01			Não	SIM
		26	Configuração de limite de sobrecarga no transformador	OverloadAlarmTh	TP_OVERLOAD_CHANGED	QS_01			Não	Não
		27	Falha de tensão no QGBT - L1	PhUnbVmin	PHASE_DOWN_L1	QS_02			Não	SIM
		28	Falha de tensão no QGBT - L2	PhUnbVmin	PHASE_DOWN_L2	QS_02			Não	SIM
		29	Falha de tensão no QGBT - L3	PhUnbVmin	PHASE_DOWN_L3	QS_02			Não	SIM
		30	Recuperação da tensão no QGBT - L1	PhUnbVmin	PHASE_UP_L1	QS_02			Não	SIM
		31	Recuperação da tensão no QGBT - L2	PhUnbVmin	PHASE_UP_L2	QS_02			Não	SIM
		32	Recuperação da tensão no QGBT - L3	PhUnbVmin	PHASE_UP_L3	QS_02			Não	SIM
		33	Configuração de limite de falha de tensão no QGBT	PhUnbVmin	PHASE_DOWN_CHANGED	QS_02			Não	Não
		34	Reset do registo de potência máxima	MaxPowRst	MAX_POWER_RESET	RT_04			Não	SIM
		35	Desequilíbrio de tensões no TP - L1		VOLT_UNBALANCED_L1	DDF_01	% de desequilíbrio		Não	SIM

		36	Desequilíbrio de tensões no TP - L2		VOLT_UNBALANCED_L2	DDF_01	% de desequilíbrio		Não	SIM
		37	Desequilíbrio de tensões no TP - L3		VOLT_UNBALANCED_L3	DDF_01	% de desequilíbrio		Não	SIM
		38	Desequilíbrio de tensões no TP normalizado - L1		VOLT_BALANCED_L1	DDF_01			Não	SIM
		39	Desequilíbrio de tensões no TP normalizado - L2		VOLT_BALANCED_L2	DDF_01			Não	SIM
		40	Desequilíbrio de tensões no TP normalizado - L3		VOLT_BALANCED_L3	DDF_01			Não	SIM
		41	Configuração do threshold para cálculo da média da tensão instantânea do TP	PhUnbVTmn	AVER_VOLTAGE_THRES_CH ANGED	DDF_02			Não	Não
		42	Configuração do threshold para desequilíbrio de tensões	PhUnbVTv	VOLT_UNBALANCED_THRE S_CHANGED	DDF_03			Não	Não
		43	Configuração do período de amostragem para desequilíbrio de tensões	PhUnbVTd	TIME_UNBALANCED_THRE S_CHANGED	DDF_04 DDF_07			Não	Não
		44	Desequilíbrio de correntes no TP - L1	PhUnbVTd	CUR_UNBALANCED_L1	DDF_05	% de desequilíbrio		Não	SIM
		45	Desequilíbrio de correntes no TP - L2		CUR_UNBALANCED_L2	DDF_05	% de desequilíbrio		Não	SIM
		46	Desequilíbrio de correntes no TP - L3		CUR_UNBALANCED_L3	DDF_05	% de desequilíbrio		Não	SIM

		47	Desequilíbrio de correntes no TP normalizado - L1		CUR_BALANCED_L1	DDF_05			Não	SIM
		48	Desequilíbrio de correntes no TP normalizado - L2		CUR_BALANCED_L2	DDF_05			Não	SIM
		49	Desequilíbrio de correntes no TP normalizado - L3		CUR_BALANCED_L3	DDF_05			Não	SIM
		50	Configuração do threshold para desequilíbrio de correntes	PhUnbITi	CURR_UNBALANCED_THRE S_CHANGED	DDF_06			Não	Não
		51-69	Reserved						Não	Não
	Entradas e Saídas	70	Entrada digital 1 ativada		INPUT1_ON	IO_01			Não	SIM
		71	Entrada digital 1 desativada		INPUT1_OFF	IO_01			Não	SIM
		72	Entrada digital 2 ativada		INPUT2_ON	IO_01			Não	SIM
		73	Entrada digital 2 desativada		INPUT2_OFF	IO_01			Não	SIM
		74	Entrada digital 3 ativada		INPUT3_ON	IO_01			Não	SIM
		75	Entrada digital 3 desativada		INPUT3_OFF	IO_01			Não	SIM

		76	Entrada digital 4 ativada		INPUT4_ON	IO_01			Não	SIM
		77	Entrada digital 4 desativada		INPUT4_OFF	IO_01			Não	SIM
		78	Saída digital 1 ativada		OUTPUT1_ON	IO_03			Não	SIM
		79	Saída digital 1 desativada		OUTPUT1_OFF	IO_03			Não	SIM
		80	Saída digital 2 ativada		OUTPUT2_ON	IO_03			Não	SIM
		81	Saída digital 2 desativada		OUTPUT2_OFF	IO_03			Não	SIM
		82	Saída digital 3 ativada		OUTPUT3_ON	IO_03			Não	SIM
		83	Saída digital 3 desativada		OUTPUT3_OFF	IO_03			Não	SIM
		84	Saída digital 4 ativada		OUTPUT4_ON	IO_03			Não	SIM
		85	Saída digital 4 desativada		OUTPUT4_OFF	IO_03			Não	SIM
		86	Inundação detetada		FLOOD_ON				Não	SIM

		87	Inundação regularizada		FLOOD_OFF				Não	SIM
		88	Porta Aberta do Posto de Transformação		DOOR_OPEN				Não	SIM
		89	Porta Fechada do Posto de Transformação		DOOR_CLOSED				Não	SIM
		90	Bomba de água com problema		PUMP_NOK				Não	SIM
		91	Bomba de água sem problema		PUMP_OK				Não	SIM
		92	Temperatura alta		TEMPERATURE_HIGH				Não	SIM
		93	Temperatura regularizada		TEMPERATURE_OK				Não	SIM
	Reserva para usos futuros	94-254	Reserved						Não	Não
7 - Diagrama de Cargas	Configuração DC	1	Alteração do período de integração do diagrama de cargas	Per	LOAD_PROFILE_IP_CHANGED	DC_04			Não	Não
		2	Alteração da configuração dos canais do diagrama de cargas		LOAD_PROFILE_CONFIG	DC_02 DC_03			Não	Não
		3	Reset dos dados do diagrama de cargas		LOAD_PROFILE_RESET	DC_02 DC_03			Não	Não

	Reserva para usos futuros	4-254	Reserved						Não	Não
8-Monitorização do DTC	Gestão interna	1	Aviso caso o DTC executar mais do que "K" reboots por dia.		Reboot_Limit		Número de reboots efetuados		Sim	Não
		2	Falha num ficheiro essencial ao correto funcionamento do sistema		File_System_ERROR				Sim	Não
		3	Excedido o limite de utilização de CPU em System Time.		CPU_Alert		System time	Interrupt time	Sim	Não
		4	Excedido o limite de load average de 15 minutos.		load_average_alert		Load average		Sim	Não
		5	Memória RAM real é utilizada acima de limite definido, ou seja, a memória disponível (/proc/meminfo) é inferior ao limite.		Real_memory_utilization_alert		Memória RAM real a ser utilizada		Sim	Não
		6	Memória RAM virtual (virtual swap memory) é utilizada acima do limite definido.		swap_memory_utilization_alert		Memória RAM virtual que está a ser utilizada		Sim	Não
		7	Excedido o limite mínimo de espaço físico.		low_disk_space_alert		Valor de espaço físico livre existente		Sim	Não
		8	Mudança de estado do watchdog.		Mudança_estado_Watchdog		Estado atual do Watchdog		Sim	Não
	Interfaces Físicas	9	Detetada uma quebra do link de ligação ethernet.		Link_down		Data e hora de ocorrência.		Sim	Não
		10	Detetada restabelecimento do link de ligação ethernet.		Link_up		Data e hora de ocorrência.		Sim	Não
		11	Mudança de estado da interface PRIME		PRIME_State_Change		Estado atual da interface		Sim	Não
		12	Aviso de o DTC não tiver contadores ativos durante "N" minutos seguidos.		No_Meters		Número de contadores no estado "Ativo"		Sim	Não

	Agente SNMP	13	Aviso se o DTC tiver mais que "M" contadores ativos durante "B" minutos seguidos.		Recovered_Meters		Número de contadores no estado "Ativo"		Sim	Não
		14	Agente SNMP recebe uma mensagem que não está devidamente autenticada.		Authentication_failure		User	Mensagem que não foi devidamente autenticada.	Sim	Não
		15	Iniciado o agente SNMP, ou reinicializado com alteração de configuração.		Boot/Cold_start		Número de vezes que o agente foi reinicializado.		Sim	Não
		16	Reinicializado o agente SNMP sem alteração de configuração.		Warm_start		Número de vezes que o agente foi reinicializado.		Sim	Não
	Interface DTC-HES	17	Excedido o limite de tempo médio de execução definido por cada tarefa.		Threshold_avg_time		Serviço associado	Tempo associado	Sim	Não
		18	Excedido o valor de serviços em espera.		Threshold_waiting_services		Listagem de tarefas em string separado por ", "		Sim	Não
		19	Número de sessões provenientes do DTC do tipo Webservice bem-sucedidas, sobre o total de sessões (x100) é inferior ao valor definido de threshold.		Web_Percentual		valor de configuração do threshold		Sim	Não
		20	Número de sessões provenientes do DTC do tipo FTP bem-sucedidas, sobre o total de sessões (x100) é inferior ao valor definido de threshold.		FTP_percentual		valor de configuração do threshold.		Sim	Não
	Interface Scada	21	Número de sessões provenientes do DTC do tipo Scada bem-sucedidas, sobre o total de sessões (x100) é inferior ao valor definido de threshold.		Scada_Percentual_Success		valor de configuração do threshold.		Sim	Não

## ANEXO B DETEÇÃO DE DESEQUILÍBRIO DE FASES

### 1 DESCRIÇÃO

A deteção de desequilíbrio de fases utiliza informação recolhida através do DTC.

Existem duas funções que a deteção de desequilíbrio de fases deve ser capaz de realizar:

- Deteção de desequilíbrio de tensões no TP
- Deteção de desequilíbrio de correntes no TP.

### 2 DETEÇÃO DE DESEQUILÍBRIO DE TENSÕES NO TP

O desequilíbrio de tensões ocorre quando a tensão instantânea de uma das fases excede o limite superior ( $V_{sup}$ ) ou inferior ( $V_{inf}$ ) de uma banda em torno da média da tensão instantânea do TP ( $V_{med}$ ). Estes limites são obtidos por configuração de  $T_v$ .

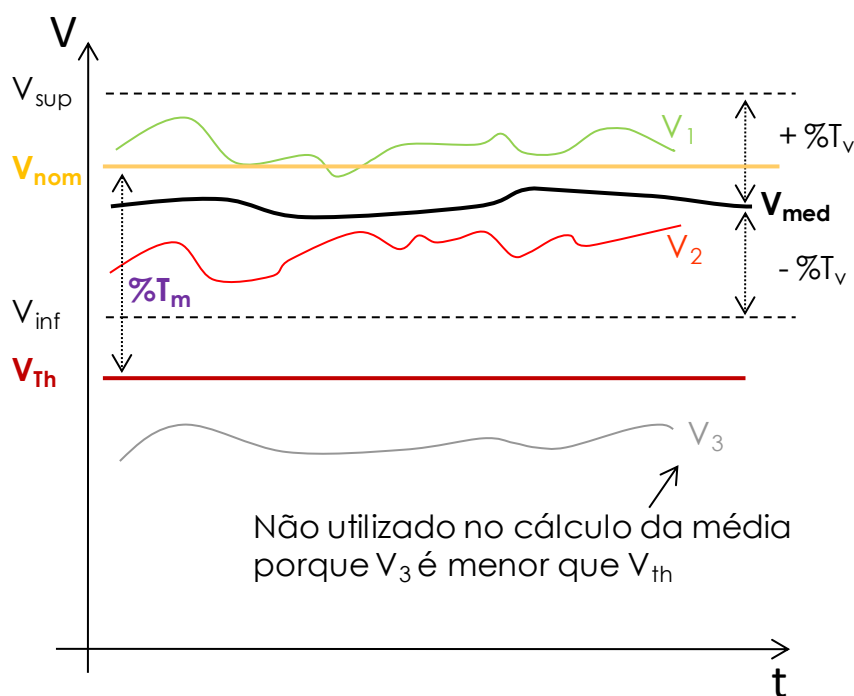
Para o cálculo dos limites superiores e inferiores da banda de tensão, são utilizadas as seguintes fórmulas:

- $V_{sup} = V_{med} \times (1 + T_v)$ .
- $V_{inf} = V_{med} \times (1 - T_v)$ .

$V_{med}$  é obtido a partir da média das tensões instantâneas das fases cujo valor esteja acima de uma percentagem da tensão nominal do TP ( $V_{th}$ ). Na figura abaixo  $V_{med} = (V_1 + V_2)/2$

$V_{th}$  é obtido a partir da tensão nominal do TP:

- $V_{th} = V_{nom} \times (1 - T_m)$



### 3 DETEÇÃO DE DESEQUILÍBRIO DE CORRENTES NO TP

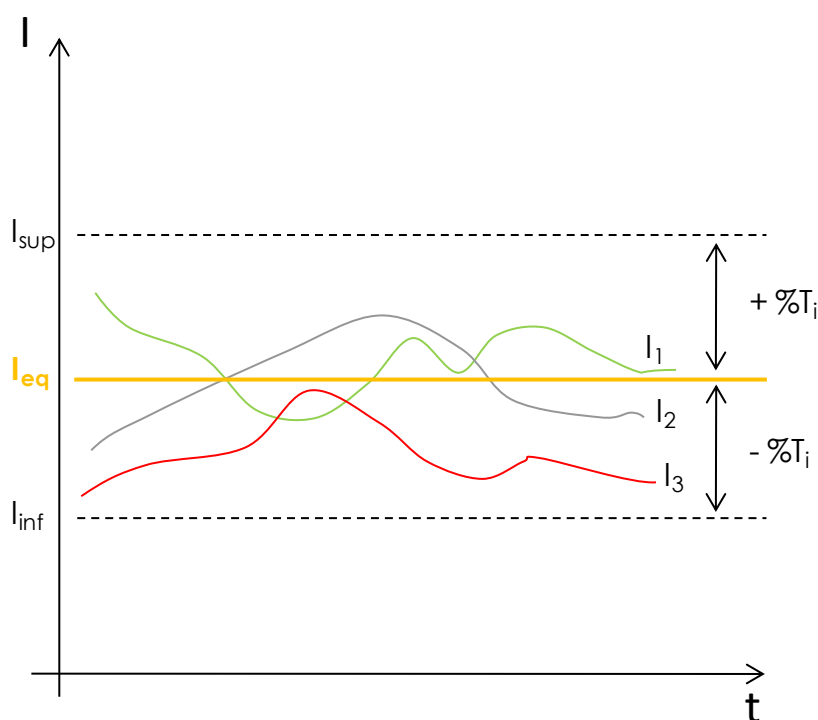
O desequilíbrio de correntes ocorre quando a corrente instantânea de uma das fases excede o limite superior( $I_{sup}$ ) ou inferior( $I_{inf}$ ) de uma banda em torno da situação de equilíbrio de correntes do TP ( $I_{eq}$ ). Estes limites são obtidos por configuração de  $T_i$ .

Para o cálculo dos limites superiores e inferiores da banda em torno da situação de equilíbrio de correntes do transformador, são utilizadas as seguintes fórmulas:

- $I_{sup} = I_{eq} \times (1 + T_i)$ .
- $I_{inf} = I_{eq} \times (1 - T_i)$ .

$I_{eq}$  é obtido a partir da média da Corrente do Transformador (soma das três fases), no período de amostragem:

- $I_{eq} = I_{med}(I_1 + I_2 + I_3) / 3$



## ANEXO C INTERFACE WAN

### 1 INTRODUÇÃO

O presente anexo apresenta a pilha de protocolos utilizada no DTC para comunicação com os Sistemas Centrais da EDP Distribuição (Sistemas Comerciais, Sistemas Técnicos e Sistema de Gestão de Comunicações).

Os protocolos de comunicação devem poder ser utilizados em arquiteturas com um ou vários DTCs instalados num Posto de Transformação.

Em termos de arquitetura de comunicação, a interface WAN é partilhada pelas várias interfaces aplicacionais com os Sistemas Centrais.

### 2 REFERÊNCIAS

Este documento reflete os pressupostos e condições enunciadas nos seguintes documentos:

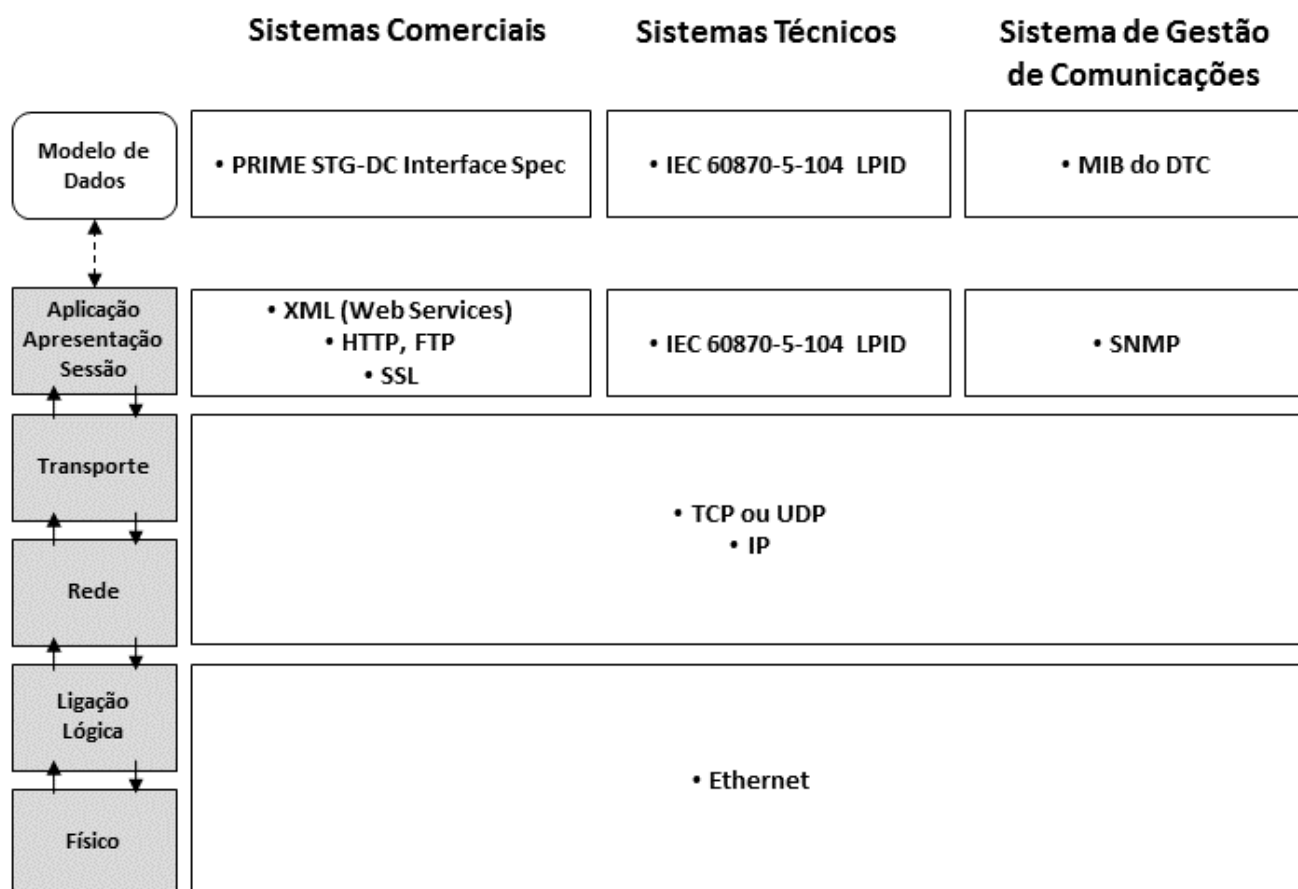
[Refª]	Nome do Documento
[1]	<b>DEF-C44-507/N</b> Equipamentos de monitorização de rede e de telegestão estáticos, combinados, para pontos de BTN monofásicos / trifásicos – Complemento aos <i>standards</i> para modelo de dados e interfaces de comunicação
[2]	<b>DEF- C98-422/N</b> Instalações de Telecomunicações - Light Protocol Implementation Document for IEC 60870-5-104 (Final Version 1.1)

### 3 PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

#### 3.1 Arquitetura de comunicação

A arquitetura de comunicações deverá estar otimizada para utilização em redes de comutação de pacotes. Estas poderão ter segmentos quer sobre redes móveis quer sobre redes fixas.

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



Caso aplicável o equipamento de comunicações deverá ser certificado para operar em Portugal.

### 3.1.1 Camada Física

A camada física deve suportar interface eléctrica Ethernet sobre cabo de par entrelaçado, 10/100BASE-T, de acordo com as normas em vigor e aplicáveis do grupo de trabalho 802.3 do IEEE. O cabo Ethernet, com terminação RJ45, deverá ser CAT 6 com isolamento 1500VAC min. para IEE802.3/ANSI X3.263.

No caso de o DTC integrar adicional e opcionalmente um modem para interligação e transporte sobre redes móveis com comutação de pacotes, a camada física desta interface WAN adicional será RF, de acordo com as tecnologias e frequências aprovadas na Europa. A tecnologia base mandatária deverá ser GPRS, preferencialmente com suporte evolutivo para EDGE, UMTS e HSPA. Neste contexto particular devem ser observados os requisitos específicos de RF e de antenas a seguir enumerados.

#### 3.1.1.1 Requisitos de RF

- A interface deve suportar no mínimo as seguintes bandas de operação 900/1800 MHz, preferencial e adicionalmente 2100 MHz.
- A frequência de transmissão deve ser respectivamente na banda dos 880-915 MHz, 1710-1785 MHz, 1920-1980 MHz.
- A frequência de receção deve ser respectivamente na banda dos 925-960 MHz, 1805-1880 MHz, 2110-2170 MHz.
- Deve suportar no mínimo multi-slot de classe 10, preferencialmente multi-slot de classe 12.

### 3.1.1.2 Antenas

As antenas devem possuir as seguintes características:

- Tipo omnidirecional;
- Multibanda (mínimo 900/1800 MHz, preferencial e adicionalmente 2100 MHz);
- Ganho mínimo de 5 dBi;
- Impedância de 50 ohm;
- Cabo com comprimento mínimo de 2m;
- Conector SMA (fêmea no equipamento e macho do lado da antena);
- ferragem de fixação em estrutura metálica.

### 3.1.2 Camada de Dados

A camada de dados deve suportar o nível Ethernet correspondente (MAC) de acordo com as normas em vigor e aplicáveis dos grupos de trabalho 802 do IEEE, nomeadamente 802.3 e 802.1.

No caso de o DTC integrar opcionalmente um modem para interligação e transporte sobre redes móveis com comutação de pacotes, a camada de dados desta interface WAN adicional deve suportar os protocolos aprovados para a Europa para as redes e tecnologias correspondentes.

### 3.1.3 Camada de Rede

Ao nível da camada de rede, a interface deve suportar o protocolo IP. Para garantir segurança ao nível do *layer* de rede, e proteção dos dados em trânsito, deve suportar o protocolo IP Security (IPSec).

### 3.1.4 Camada de Transporte

Ao nível da camada de transporte, a interface deve suportar os protocolos TCP e UDP.

### 3.1.5 Camada de Sessão/Apresentação/Aplicação

Para garantir a integridade e confidencialidade na invocação dos Web services, deve suportar Secure Sockets Layer (SSL).

No caso de o DTC integrar adicional e opcionalmente um modem para interligação e transporte sobre redes móveis com comutação de pacotes, este deve suportar as funcionalidades *Over the Air (OTA)* e *SIM Application Toolkit (STK)*.

#### 3.1.5.1 Interface com os Sistemas Comerciais (Head-End-System / Meter Data Management)

No seu nível mais baixo, a interface deve suportar o protocolo XML (recorrendo a Web Services). Devem existir métodos que permitam invocar todas as funções implementadas pelo equipamento. A assinatura dos métodos deve estar detalhada em documento próprio (a definir em fase posterior). Estes métodos devem suportar o modelo de dados descrito na secção 4 do presente anexo. Deve igualmente suportar o protocolo FTP, SFTP (para envio e recolha de ficheiros) e HTTP, HTTPS (para suporte dos Web Services e para a interface Web do HMI).

#### 3.1.5.2 Interface com os Sistemas Técnicos (SCADA)

Esta camada deve estar conforme o descrito no documento e suportar o modelo de dados descrito na secção 4 do presente anexo.

#### 3.1.5.3 Interface com o Sistema de Gestão de Comunicações

Esta camada deve implementar o protocolo SNMP.

### 4 MODELO DE DADOS

#### 4.1 Interface com Sistemas Comerciais

O modelo de dados deve estar conforme o descrito no documento [1] do presente anexo.

#### 4.2 Interface com Sistemas Técnicos

O modelo de dados deve estar conforme o descrito no documento [2] do presente anexo.

#### 4.3 Interface com Sistema de Gestão de Comunicações

O modelo de dados deve estar conforme a Management Information Base (MIB) do DTC, referida nos requisitos GC\_02 e GC\_04.

**ANEXO D INTERFACE LAN****1. INTRODUÇÃO**

O presente anexo apresenta a pilha de protocolos utilizada na comunicação entre o DTC e os EMI PRIME.

**2. REFERÊNCIAS**

Este documento reflete os pressupostos e condições enunciadas nos seguintes documentos:

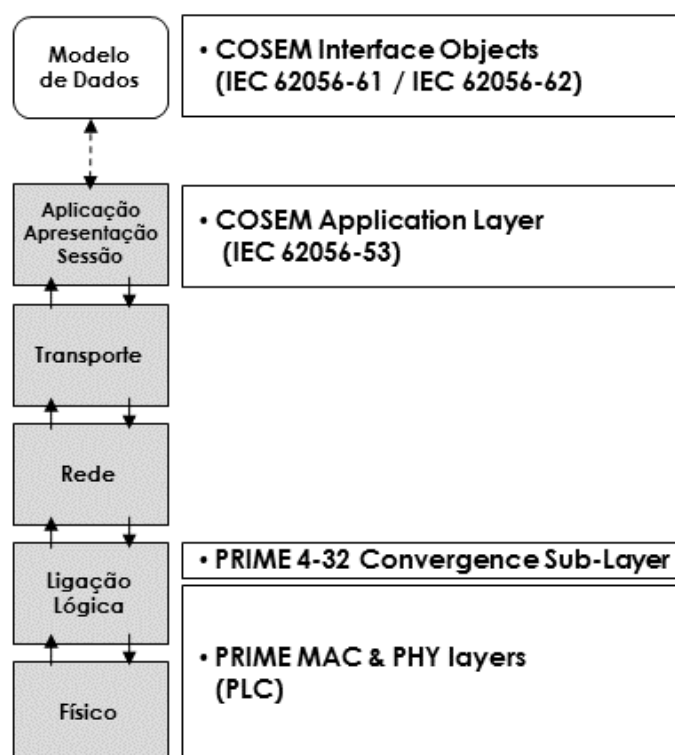
<b>[Refª]</b>	<b>Nome do Documento</b>
[1]	<b>IEC 62056-53:2006</b> IEC 62056: Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 53: COSEM application layer
[2]	<b>IEC 62056-61:2006</b> Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 61: Object identification system (OBIS)
[3]	<b>IEC 62056-62:2006</b> Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 62: Interface classes
[4]	<b>PowerLine Intelligent Metering Evolution (PRIME) specification revision v1.3.6</b>
[5]	<b>DEF-C44-507/N</b> Complemento aos standards para modelo de dados e interfaces de comunicação

**3. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO****3.1 Arquitetura física**

Os protocolos de comunicação devem poder ser utilizados em arquiteturas com um ou vários DTCs instalados num e/ou vários Postos de Transformação, cada qual por sua vez comunica com um ou vários EMIs instaladas nas redes BT a jusante.

**3.2 Arquitetura de comunicação**

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

**EB PRIME****3.2.1 Camada Física**

Esta camada deve cumprir o especificado no documento [4].

**3.2.2 Camada de Dados**

Esta camada deve suportar os seguintes protocolos, conforme descritos no documento [4].

- PRIME MAC Layer
- PRIME 4-32 Convergence Layer

**3.2.3 Camada de Rede**

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

**3.2.4 Camada de Transporte**

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

**3.2.5 Camada de Sessão/Apresentação/Aplicação**

Esta camada deve estar conforme o especificado nos documentos [1], [2] e [3], com as necessárias adaptações constantes do documento [5]. Sobre o protocolo, deve suportar o modelo de dados descrito na secção 4.

**4. MODELO DE DADOS**

O modelo de dados deve estar conforme o descrito documento [5].

## ANEXO E INTERFACE TAN MODBUS

### 1. INTRODUÇÃO

O presente anexo apresenta a pilha de protocolos utilizada na comunicação local no PT que garante a interligação entre o DTC e outros IEDs existentes no PT.

### 2. REFERÊNCIAS

Este documento reflete os pressupostos e condições enunciadas nos seguintes documentos:

[Refª]	Nome do Documento
[1]	MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02, Dec 20, 2006
[2]	MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION, V1.1b, Dec 28, 2006

### 3. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

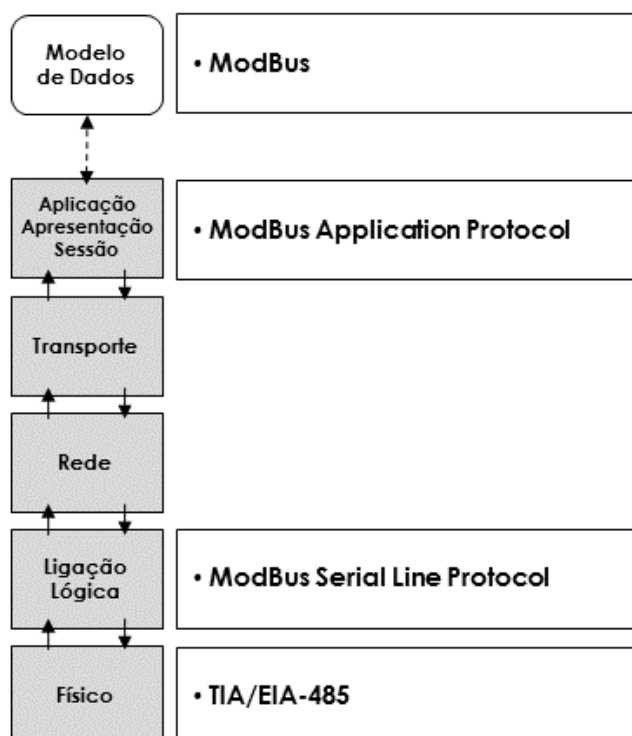
#### 3.1 Arquitetura física

O DTC deverá, segundo a especificação da rede local TAN, interligar até um máximo de 32 IEDs existentes no PT.

#### 3.2 Arquitetura de comunicação

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

#### IED



### 3.2.1 Camada Física

Esta camada deve cumprir os seguintes requisitos:

- Série TIA/EIA 485
- Alcance 10 metros

### 3.2.2 Camada de Dados

Esta camada deve cumprir os seguintes requisitos:

- Protocolo ModBus
- 9600 bps (parametrizável)

### 3.2.3 Camada de Rede

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

### 3.2.4 Camada de Transporte

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

### 3.2.5 Camada de Sessão/Apresentação/Aplicação

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

Sobre o protocolo, deve suportar o modelo de dados descrito na secção 4.

## 4. MODELO DE DADOS

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

## ANEXO F INTERFACE TAN DLMS/COSEM

**1. INTRODUÇÃO**

O presente anexo apresenta a pilha de protocolos utilizada na comunicação local no PT que garante uma interligação alternativa entre o DTC e os EMIs existentes no PT.

**2. REFERÊNCIAS**

Este documento reflete os pressupostos e condições enunciadas nos seguintes documentos:

[Refª]	Nome do Documento
[1]	<b>IEC 62056-42:2002</b> IEC 62056: Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 42: Physical
[2]	<b>IEC 62056-46:2007</b> IEC 62056: Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 46: HDLC
[3]	<b>IEC 62056-53:2006</b> IEC 62056: Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 53: COSEM application layer
[4]	<b>IEC 62056-61:2006</b> Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 61: Object identification system (OBIS)
[5]	<b>IEC 62056-62:2006</b> Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 62: Interface classes
[6]	<b>DEF-C44-507/N</b> Complemento aos standards para modelo de dados e interfaces de comunicação

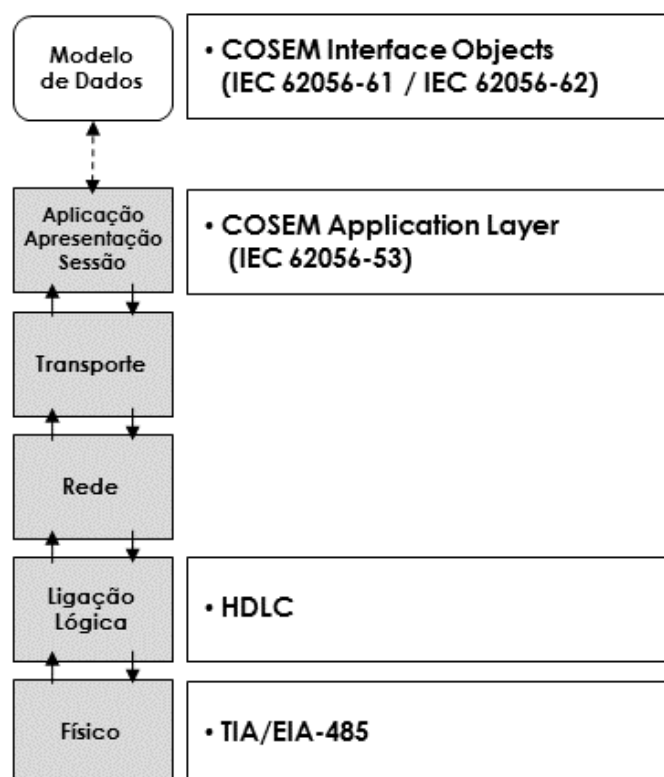
**3. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO****3.1 Arquitetura física**

O DTC deverá, segundo a especificação da rede local TAN, interligar até um máximo de 2 EMIs existentes no PT.

**3.2 Arquitetura de comunicação**

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

## EB RS485



### 3.2.1 Camada Física

Esta camada deve cumprir os seguintes requisitos:

- Série TIA/EIA 485
- Alcance mínimo do bus 10 metros

### 3.2.2 Camada de Dados

Esta camada deve estar conforme descrito no documento [2].

### 3.2.3 Camada de Rede

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

### 3.2.4 Camada de Transporte

Não estão previstos nenhuns protocolos específicos nesta camada da interface.

### 3.2.5 Camada de Sessão/Apresentação/Apliação

Esta camada deve estar conforme o especificado nos documentos [3], [4] e [5], com as necessárias adaptações constantes do documento [6]. Sobre o protocolo, deve suportar o modelo de dados descrito na secção 4.

## 4. MODELO DE DADOS

No geral, esta camada deve estar conforme descrito no documento [6].

## ANEXO G INTERFACE EMI GPRS VIA WAN

**1. INTRODUÇÃO**

O presente anexo apresenta a pilha de protocolos utilizada para comunicação do DTC com os EMI GPRS, através do router.

**2. REFERÊNCIAS**

Este anexo tem como referência disposições enunciadas nos seguintes documentos:

[Refª]	Nome do Documento
[1]	<b>IEC 62056-47:2006</b> IEC 62056: Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 47: COSEM transport layers for IPv4 networks
[2]	<b>IEC 62056-53:2006</b> IEC 62056: Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 53: COSEM application layer
[3]	<b>IEC 62056-61:2006</b> Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 61: Object identification system (OBIS)
[4]	<b>IEC 62056-62:2006</b> Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 62: Interface classes
[5]	<b>DEF_C44_507/N</b> Equipamentos de monitorização de rede e de telegestão estáticos, combinados, para pontos de BTN monofásicos / trifásicos – Complemento aos <i>standards</i> para modelo de dados e interfaces de comunicação

**3. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO****3.1 Arquitetura física**

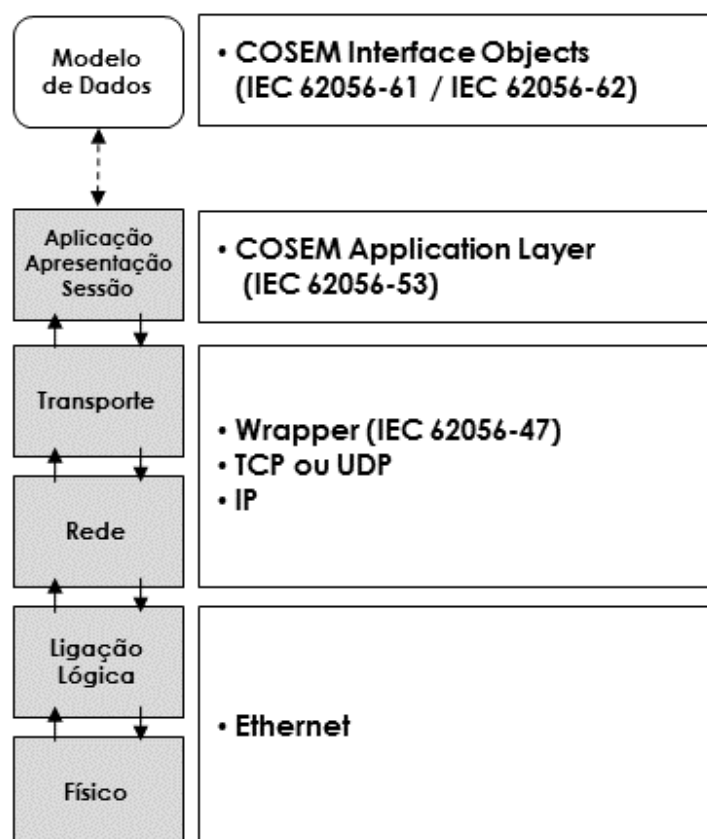
Os protocolos de comunicação devem poder ser utilizados em arquiteturas com um ou vários dos equipamentos aqui especificados.

**3.2 Arquitetura de comunicação**

A arquitetura de comunicações deverá estar otimizada para a utilização em redes de comutação de pacotes. Estas poderão ter segmentos quer sobre redes móveis quer sobre redes fixas.

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

### EB GPRS via WAN



Caso aplicável o equipamento de comunicações deverá ser certificado para operar em Portugal.

#### 3.2.1 Camada Física

Esta camada deve estar de acordo com o referido no ANEXO C deste documento.

#### 3.2.2 Camada de Dados

Esta camada deve estar de acordo com o referido no ANEXO C deste documento.

#### 3.2.3 Camada de Rede

Esta camada deve estar de acordo com o referido no ANEXO C deste documento.

#### 3.2.4 Camada de Transporte

Esta camada deve estar conforme o especificado no documento [1].

---

Ao nível da camada de transporte, a interface deve suportar os protocolos TCP e UDP.

Sobre os protocolos descritos, deve suportar um *wrapper* DLMS/COSEM para TCP/IP, que efetua o empacotamento/desempacotamento de mensagens COSEM em pacotes IP.

#### 3.2.5 Camada de Sessão/Apresentação/Aplicação

Esta camada deve estar conforme o especificado nos documentos [2], [3] e [4], com as necessárias adaptações constantes do documento [5].

No caso de o DTC integrar opcionalmente um modem para interligação e transporte sobre redes móveis com comutação de pacotes, este deverá suportar as funcionalidades *Over the Air* (OTA) e *SIM Application Toolkit* (STK).

## 4. MODELO DE DADOS

O modelo de dados deve estar conforme o descrito no documento [5].

**ANEXO H INTERFACE EMI RS485/RS232 VIA WAN****1. INTRODUÇÃO**

O presente anexo apresenta a pilha de protocolos utilizada na comunicação local no PT que garante a interligação entre o DTC e os EMIs RS485 existentes no PT, através do router.

**2. REFERÊNCIAS**

Este documento reflete os pressupostos e condições enunciadas nos seguintes documentos:

<b>[Refª]</b>	<b>Nome do Documento</b>
[1]	<b>IEC 62056-46:2007</b> IEC 62056: Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 46: HDLC
[2]	<b>IEC 62056-53:2006</b> IEC 62056: Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control. Part 53: COSEM application layer
[3]	<b>IEC 62056-61:2006</b> Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 61: Object identification system (OBIS)
[4]	<b>IEC 62056-62:2006</b> Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control Part 62: Interface classes
[5]	<b>DEF-C44-507/N</b> Complemento aos standards para modelo de dados e interfaces de comunicação

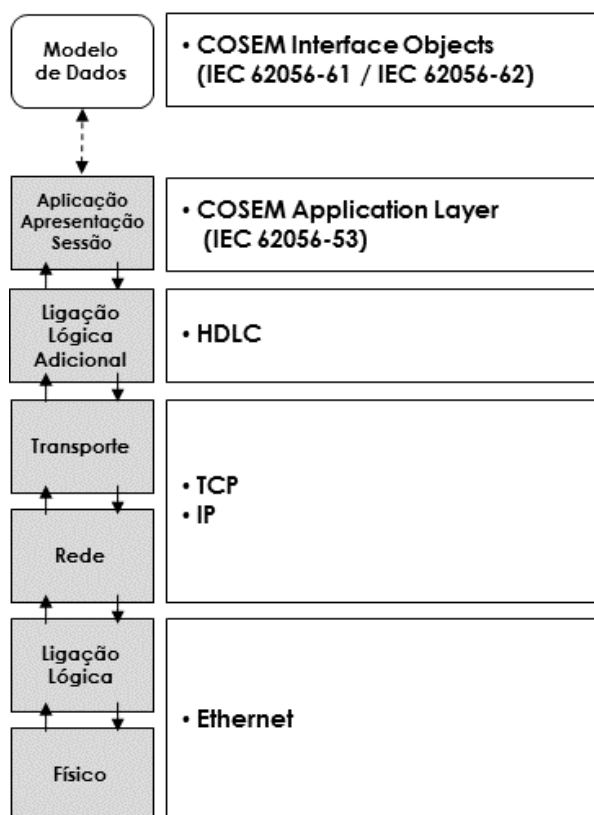
**3. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO****3.1 Arquitetura física**

O DTC deverá, segundo a especificação da rede local TAN, interligar até um máximo de 32 EMIs existentes no PT, embora tipicamente existam apenas 2 EMIs.

**3.2 Arquitetura de comunicação**

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

## EB RS485 via WAN



### 3.2.1 Camada Física

Esta camada deve estar de acordo com o referido no ANEXO C deste documento.

### 3.2.2 Camada de Dados

Esta camada deve estar de acordo com o referido no ANEXO C deste documento.

### 3.2.3 Camada de Rede

Esta camada deve estar de acordo com o referido no ANEXO C deste documento.

### 3.2.4 Camada de Transporte

Ao nível da camada de transporte a interface deve suportar o protocolo TCP. Esta camada termina o túnel TCP/IP, estabelecido entre o módulo externo de comunicações e o DTC, que permite o transporte transparente das tramas HDLC do barramentos RS485 que interliga os EMLs existentes no PT.

### 3.2.5 Camada de Dados Adicional

Esta camada deve estar conforme descrito no documento [1].

### 3.2.6 Camada de Sessão/Apresentação/Aplicação

Esta camada deve estar conforme o especificado nos documentos [2], [3] e [4], com as necessárias adaptações constantes do documento [5]. Sobre o protocolo, deve suportar o modelo de dados descrito na secção 4.

## 4. MODELO DE DADOS

No geral, esta camada deve estar conforme descrito no documento [5].

## ANEXO I COMUNICAÇÃO COM GATEWAY PRIME EM SERVICE NODE

### 1. INTRODUÇÃO

O presente anexo apresenta o detalhe de implementação da forma de comunicação entre o DTC e uma Gateway PLC PRIME (GW) quando esta se encontra a operar no modo Service Node.

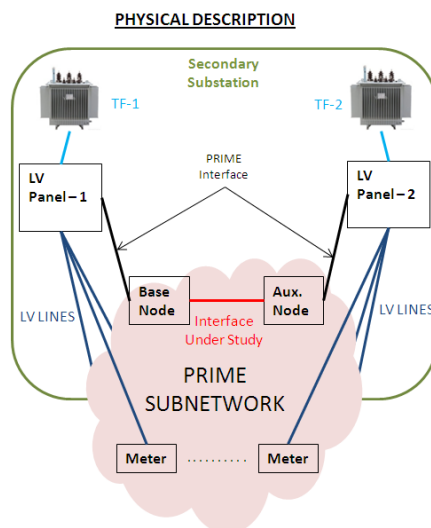
### 2. REFERÊNCIAS

Este documento reflete os pressupostos e condições enunciadas nos seguintes documentos:

[Refª]	Nome do Documento
[1]	<b>Ticket#65 Prime Alliance</b> PRIME_AuxiliaryNodesConnectivityProposal_v1-121126

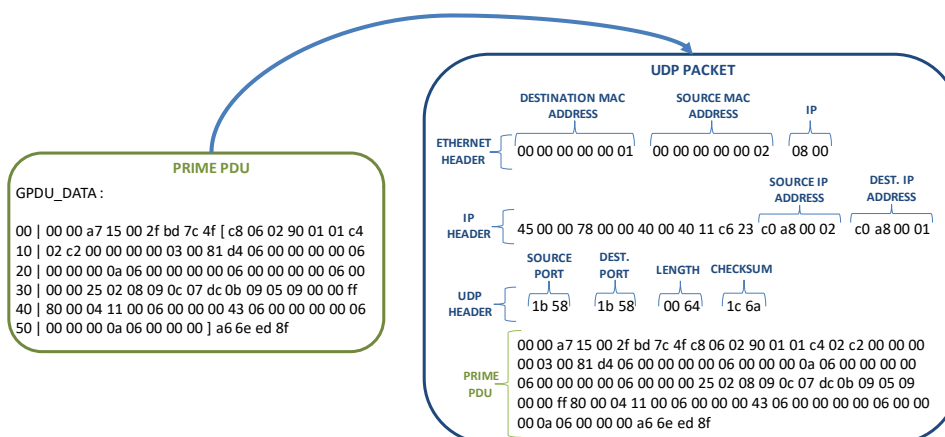
### 3. COMUNICAÇÃO COM GATEWAY SERVICE NODE

Em algumas situações, por motivos de impossibilidade de comunicação com todos os EMI, é necessário estabelecer um link entre o Base Node (DTC) e o Auxiliary Node remoto (Gateway). Posicionando estrategicamente a GW na rede PLC, é possível comunicar com EMI que anteriormente não são visíveis pelo DTC.



A interface entre o “Auxiliary Node” e o “Base Node”, de acordo com a figura anterior, revela-se bastante importante na rede, uma vez que as comunicações PRIME precisam de ser transferidas por esta interface e quaisquer falhas neste link poderão resultar na falha de comunicação com EMI conectados ao “Auxiliary Node”.

Esta interface poderá ser estabelecida por Ethernet, no caso em que as curtas distâncias assim o permitam, ou então via interface rádio. Nestes casos os PDUs do PRIME serão encapsulados em pacotes UDP. Cada PDU corresponde a um pacote UDP sem qualquer segmentação adicional, tal como é apresentado na figura seguinte:



**ANEXO J COMUNICAÇÃO COM GATEWAY PRIME EM BASE NODE****1. INTRODUÇÃO**

O presente anexo apresenta o detalhe de implementação da forma de comunicação entre o DTC e uma Gateway PLC PRIME (GW) quando esta se encontra a operar no modo Base Node.

A implementação DLMS/TCP do Base Node (BN) e do DTC, encontram-se em grande parte descritas na seção 4.7 do Green Book 7th. Este documento descreve as mensagens adicionais necessárias para aumentar a eficiência do protocolo para multiplexar múltiplos equipamentos na mesma conexão.

**2. REFERÊNCIAS**

Este documento reflete os pressupostos e condições enunciadas nos seguintes documentos:

[Refª]	Nome do Documento
[1]	<b>Ticket#67 Prime Alliance</b> TCP transport layer - Extension for optimal multiplexing 4-32 connections (1)

**3. COMUNICAÇÃO COM GATEWAY BASE NODE****3.1. Protocolo DLMS/TCP Standard**

Existe apenas uma conexão que garante a ligação a todos os dispositivos que se encontram conectados no BN, a multiplexagem de dispositivos é efetuada usando os parâmetros da camada TCP Wrapper através do uso de diferentes portos TCP.

2 bytes	2 bytes	2 bytes	2 bytes	N bytes
---------	---------	---------	---------	---------

Onde:

- Version: 0x0001
- Source port:
  - Association ID para os dados no sentido DC → BN
  - Device ID para dados no sentido BN → DC
- Dest Port:
  - Device ID para dados no sentido DC → BN
  - Association ID para dados no sentido BN → DC
- Length: Tamanho do campo DLMS Data field
- DLMS data: Dados a ser enviados para o dispositivo

### 3.2. Portas reservadas

De acordo com o Green Book 7.4.3.4, existe um conjunto de portas DLMS/TCP que se encontram reservadas:

Client side reserved addresses	
	Wrapper Port Number
No-station	0x0000
Client Management Process	0x0001
Public Client	0x0010
Server side reserved addresses	
	Wrapper Port Number
No-station	0x0000
Management Logical Device	0x0001
Reserved for future use	0x0002...0x000F
All-station (Broadcast)	0x007F

### 3.3. Compatibilidade com DLMS/TCP standard

O BN irá funcionar como uma bridge standard entre DLMS/TCP e DLMS/432, multiplexando os dispositivos através do campo Device ID.

## 4. MENSAGENS DE CONTROLO DLMS/TCP

### 4.1. Endereçamento das mensagens de controlo

O endereço que deve ser usado para estas mensagens é o *Client Management process*, do lado do cliente e o *No-Station* no lado do servidor, isto é, é usamos a associação 0x0001 nos dispositivos *no-station* 0x0000 para todas as mensagens de controlo.

### 4.2. Definição das mensagens de controlo

Todas as mensagens usam o primeiro byte para definição do tipo de mensagem

1 byte	N bytes
Type	Payload

As definições abaixo não incluem o cabeçalho DLMS/TCP:

DTC → BN

version (2 bytes)	Association (2 bytes)	Device (2 bytes)	Length (2 bytes)
0x0001	0x0001	0x0000	<len>

BN → DTC

version (2 bytes)	Device (2 bytes)	Association (2 bytes)	Length (2 bytes)
0x0001	0x0000	0x0001	<len>

O campo Type será incluído na definição (primeiro byte) para clarificação

### 4.3. Mensagens do BN para DTC

#### 4.3.1. *NEW\_DEVICE\_NOTIFICATION (0x01)*

Esta mensagem é usada para notificar o DTC que um novo EMI abriu uma conexão na camada de transporte do DLMS.

O identificador do dispositivo (Device ID) na mensagem, será a forma como este dispositivo será endereçado em todas as comunicações com o BN.

Field	Length (bytes)	Description
Type (0x01)	1	Type of message
Device ID	2	Device identifier that will be used to address the device this notification refers to, both in custom messages and in the standard DLMS/TCP communications
Capabilities	2	Flags with the capabilities of the device: • 0x0001 : ARQ
DLMS ID length	1	Length of the DLMS identifier (as in ZIV000000)
DLMS ID	DLMS_ID_len	DLMS Identifier of the reported device
EUI48	6	EUI48 of the reported device

#### 4.3.2. REMOVE\_DEVICE\_NOTIFICATION (0x02)

Mensagem enviada para o DTC quando um dispositivo se desconecta ao nível da camada de transporte.

Field	Length (bytes)	Description
Type (0x02)	1	Type of message
Device ID	2	Identifier of the device that has been disconnected

#### 4.4. Mensagens enviados pelo DTC para o BN

##### 4.4.1. START\_REPORTING\_METERS (0x03)

Mensagem usada para ativar a notificação do estado do EMI. Sem o envio desta mensagem o BN não irá enviar as mensagens NEW\_DEVICE\_NOTIFICATION ou REMOVE\_DEVICE\_NOTIFICATION.

Field	Length (bytes)	Description
Type (0x03)	1	Type of message

#### 4.4.2. **DELETE\_METERS (0x04)**

Mensagem usada para forçar uma desconexão de um EMI do DTC.

Field	Length (bytes)	Description
Type (0x04)	1	Type of message
Device ID	2	Device Identifier of the device to be disconnected.

#### 4.4.3. **ENABLE\_AUTO\_CLOSE (0x05)**

Esta mensagem ativa o encerramento automático da conexão PRIME de um determinado dispositivo, no caso em que a conexão DLMS/TCP é perdida, garantindo que todas as conexões voltam a estar num estado conhecido. Esta mensagem é usada antes de se estabelecer uma associação com o dispositivo.

Field	Length (bytes)	Description
Type (0x05)	1	Type of message
Device ID	2	Device Identifier of the device for which the automatic close will be enabled

#### 4.4.4. **DISABLE\_AUTO\_CLOSE (0x06)**

Mensagem que desativa o encerramento automático da conexão PRIME de um determinado dispositivo. Esta mensagem é enviada depois que uma associação é terminada.

Field	Length (bytes)	Description
Type (0x06)	1	Type of message
Device ID	2	Device Identifier of the device for which the automatic close will be disabled