



AUTOMAÇÃO, PROTEÇÃO, COMANDO, CONTROLO E COMUNICAÇÕES

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

Características e Ensaios

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

ÍNDICE

1	OBJETIVO	4
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	4
3	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3.1	Documentos EDP	5
3.2	Normas PORTUGUESAS	5
3.3	Normas CENELEC	5
3.4	Normas IEC	5
3.5	Normas ISO	6
4	DEFINIÇÕES	8
4.1	DTC.....	8
4.2	Invólucro	8
4.3	Equipamento de classe II	8
4.4	Ensaio de Tipo	8
4.5	Ensaio de série (também designados por ensaios de rotina)	8
5	SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	8
6	CONDIÇÕES GERAIS.....	9
6.1	Condições ambientais.....	9
6.1.1	Condições Ambientais climáticas.....	9
6.1.2	Condições ambientais mecânicas	10
6.2	Condições de isolamento e de compatibilidade eletromagnética	11
6.3	Condições de alimentação	11
7	CARACTERÍSTICAS.....	12
7.1	Generalidades	12
7.2	Vida útil.....	13
7.3	Conceção e Construção	13
7.3.1	Invólucro do DTC.....	13
7.3.2	Propriedades Dielétricas	14
7.3.3	Graus de Proteção.....	14
7.3.4	Interface com o exterior	15
7.3.5	Terminais do DTC	15
7.4	Relógio de tempo real	16
7.5	Comunicações – Redes e Interfaces do DTC	16
8	MARCAÇÃO	18
9	ENSAIOS.....	19
9.1	Generalidades	19
9.2	Execução dos ensaios	20



9.3	Ensaaios de Tipo	21
9.3.1	Ensaio Visual	21
9.3.2	Verificação da indelebilidade da marcação	21
9.3.3	Ensaaios climáticos	22
9.3.4	Ensaaios Mecânicos	23
9.3.5	Verificação dos graus de proteção	23
9.3.6	Ensaaios dielétricos.....	24
9.3.7	Ensaaios de imunidade	24
9.3.8	Ensaaios do relógio de tempo real	28
9.4	Ensaaios de Receção.....	28
10	EMBALAGEM	29

1 OBJETIVO

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

Este documento destina-se a estabelecer as características e ensaios aplicáveis ao equipamento Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller ou **DTC**) para instalação em postos de transformação da EDP Distribuição.

Em termos funcionais, estes equipamentos obedecem à especificação definida no documento DEF-C98-405/E.

O DTC tem como objetivos principais a monitorização e gestão da rede BT onde se encontra instalado, incluindo a gestão dos EMI nessa rede. Nas suas funções inclui-se a configuração e a recolha de informação proveniente dos EMI e o envio desta informação para os Sistemas de Informação (SI) a montante, assim como a recolha, análise e envio para os SI de informação técnica ao nível do PT e da respetiva rede BT.

No âmbito do telecomando da rede MT, o DTC poderá ser instalado em Postos de Seccionamento (PS).

Os requisitos descritos no presente documento, entendidos como o mínimo exigível, não limitam a eventual existência de outras, ou da sua maior complexidade, desde que desse facto não resultem inconvenientes para a exploração dos aparelhos.

Na presente edição foram efetuadas algumas atualizações às normas de ensaio referentes à componente de compatibilidade eletromagnética e clarificado o critério de aceitação de cada ensaio. Não foram introduzidas alterações significativas nos requisitos de hardware do equipamento.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se ao DTC que desempenha as funções de monitorização e gestão da rede BT e gestão dos EMI.

Tipo de requisitos

Nesta especificação, os requisitos aplicáveis ao DTC têm 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.

3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

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

Quaisquer 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.

3.1 Documentos EDP

Documento	Título
DMA-C13-960	Sistemas de Alimentação de Corrente Contínua 48 Vcc com baterias do tipo alcalino para Concentradores de Informação
DMA-C44-502	Contadores estáticos, combinados, de ligação directa ou por transformador de corrente, para pontos de medição BTE e MT (ligação do lado da BT)
DEF- C44-506	Equipamentos de monitorização de rede e de telecontagem estáticos, combinados, para pontos de BTN monofásicos / trifásicos – Especificação Funcional.
DMA-C44-506	Equipamentos de monitorização de rede e de telecontagem estáticos, combinados, para pontos de BTN monofásicos / trifásicos – Características e Ensaio
DEF-C44-507	Complemento aos <i>standards</i> 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
DEF-C98-405	Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller – DTC) para instalação em Postos de Transformação BT – Especificação Funcional

3.2 Normas PORTUGUESAS

Norma	Título
NP EN 60529	Graus de protecção assegurados pelos invólucros (Código IP)

3.3 Normas CENELEC

Norma	Título
EN 50102	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) Nota: esta norma possui uma modificação – AM1:1998
EN 61709	Electric components - Reliability - Reference conditions for failure rates and stress models for conversion

3.4 Normas IEC

Norma	Título
IEC 60044-1	Instrumental transformers – Part 1: Current transformers
IEC 60068-2-1 (*)	Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold

IEC 60068-2-2 (*)	Environmental testing procedures – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat
IEC 60068-2-6 (*)	Environmental testing procedures – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)
IEC 60068-2-27 (*)	Environmental testing procedures – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock
IEC 60068-2-78 (*)	Environmental testing – Part 2-78: Tests - Test Cab: Damp heat, steady state
IEC 60255-21-1 (*)	Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic test on measuring relays and protection equipment. Section one – Vibration tests (sinusoidal)
IEC 60255-21-2 (*)	Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic test on measuring relays and protection equipment. Section two – Shock and bump tests
IEC 60255-27	Measuring relays and protection equipment – Part 27: Product safety requirements
IEC 60870-2-1 (*)	Telecontrol equipment and systems – Part 2: Operating conditions – Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility
IEC 60870-2-2 (*)	Telecontrol equipment and systems – Part 2: Operating conditions – Section 2: Environmental conditions (climatic, mechanical and other non-electrical influences)
IEC 61439-1	Low-voltage switchgear and control gear assemblies – Part 1
IEC 61000-4-2 (*)	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC publication
IEC 61000-4-3 (*)	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
IEC 61000-4-4 (*)	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test. Basic EMC publication
IEC 61000-4-5 (*)	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test
IEC 61000-4-8 (*)	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency field immunity test
IEC 61000-4-18 (*)	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 18: Damped oscillatory wave immunity test
IEC 62103	Electronic equipment for use in power installations
IEC 60870-5-104	Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles.

3.5 Normas ISO

Norma	Título
-------	--------



ISO 8601	Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times
----------	--

4 DEFINIÇÕES

4.1 DTC

Equipamento que desempenha as funções de monitorização e gestão da rede BT e gestão dos EMI.

4.2 Invólucro

Parte destinada a assegurar a proteção do equipamento contra certas influências externas e assegurar, sobre todas as suas faces, uma proteção contra os contactos diretos com o grau de proteção indicado no presente documento.

4.3 Equipamento de classe II

Equipamento cuja proteção contra o choque elétrico não reside unicamente na isolação principal, dispondo também de medidas de segurança suplementares, tais como, duplo isolamento ou isolamento reforçado. Essas medidas não incluem a utilização de dispositivos para ligação à terra de proteção nem dependem das condições de instalação (norma IEC 62103, secção 3.57).

4.4 Ensaios de Tipo

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

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

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

5 SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

AC	Corrente Alternada
CC	Corrente Contínua
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DMA	Documento normativo de características e ensaios de materiais e aparelhos da EDP Distribuição
DTC	Distribution Transformer Controller
EMI	Equipamento de Medição Inteligente
EN	Norma europeia
IEC	Comissão Electrotécnica Internacional
IED	Intelligent Electronic Device
IP	Índice (grau) de protecção ¹

¹ De acordo com a norma NP EN 60529

ISO	Organização Internacional de Normalização
LAN	Local Area Network
NP	Norma Portuguesa
PS	Posto de Seccionamento
PT	Posto de Transformação
SCADA/DMS	Supervisory Control And Data Acquisition / Distribution Management System
SI	Sistemas de Informação
TAN	Transformer Area Network
TI	Transformador de Intensidade
TP	Transformador de Potência
TT	Transformador de Tensão
WAN	Wide Area Network

6 CONDIÇÕES GERAIS

Os DTC objeto da presente especificação serão instalados em Postos de Transformação da EDP Distribuição, com as características ambientais climáticas, mecânicas, de compatibilidade eletromagnética e de alimentação indicadas no seguimento.

6.1 Condições ambientais

6.1.1 Condições Ambientais climáticas

Requisito	Descrição
CAC_01	Condições ambientais de transporte Deve admitir uma gama de temperaturas entre -40 °C e +70 °C (Ct2 2K4).
CAC_02	Condições ambientais de armazenamento Deve admitir uma gama de temperaturas entre -40 °C e +70 °C (Classe C3 1K5).
CAC_03	Condições ambientais de funcionamento Deve admitir uma gama de temperaturas: <ul style="list-style-type: none">- valores nominais: -15 °C a +55 °C;- valores extremos: -25 °C a +70 °C; Humidade relativa até 95%, sem condensação.
CAC_04	Validação A comprovação da satisfação das condições ambientais climáticas será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 0 do presente documento.

6.1.2 Condições ambientais mecânicas

Requisito	Descrição
CAM_01	Vibração (Sinusoidal) De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se o equipamento incluído na classe Bm, de acordo com o disposto na norma IEC 60870-2-2.
CAM_02	Choque De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se o equipamento incluído na classe Bm, de acordo com o disposto na norma IEC 60870-2-2.
CAM_03	Validação A comprovação da satisfação das condições ambientais mecânicas será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.4 do presente documento.

6.2 Condições de isolamento e de compatibilidade eletromagnética

Aplica-se o disposto na secção 5 da norma IEC 60870-2-1.

Requisito	Descrição
CICE_01	<p>Imunidade a transitórios conduzidos e perturbações de alta frequência</p> <p>De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se que o equipamento deve estar incluído no nível de severidade 3, de acordo com o disposto na tabela 12 da norma IEC 60870-2-1, no que respeita a:</p> <ul style="list-style-type: none">- Transitório elétrico rápido- Ondas de choque- Ondas oscilatórias amortecidas <p>A comprovação da satisfação deste requisito será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.7.1 do presente documento.</p>
CICE_02	<p>Imunidade a descargas eletrostáticas</p> <p>De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se que o equipamento deve estar incluído no nível de severidade 3, de acordo com o disposto na tabela 13 da norma IEC 60870-2-1.</p> <p>A comprovação da satisfação deste requisito será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 0 do presente documento.</p>
CICE_03	<p>Imunidade a campos magnéticos</p> <p>De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se que o equipamento deve estar incluído no nível de severidade 3, de acordo com o disposto na tabela 14 da norma IEC 60870-2-1, no que respeita a:</p> <ul style="list-style-type: none">- Campo magnético à frequência da rede <p>A comprovação da satisfação deste requisito será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.7.3 do presente documento.</p>
CICE_04	<p>Imunidade a campos eletromagnéticos radiados</p> <p>De acordo com os locais onde os equipamentos vão ser instalados, considera-se que o equipamento deve estar incluído no nível de severidade 3, de acordo com o disposto na tabela 15 da norma IEC 60870-2-1.</p> <p>A comprovação da satisfação deste requisito será efetuada através da realização dos ensaios descritos na secção 9.3.7.4 do presente documento.</p>

6.3 Condições de alimentação

Requisito	Descrição
CA_01	<p>Alimentação</p> <p>Aplica-se o disposto na secção 4 da norma IEC 60870-2-1:</p> <ul style="list-style-type: none">- 230 VAC, classe AC3 (-20%, +15%), de acordo com o disposto na tabela 1 e 2 da norma IEC 60870-2-1

CA_02	Frequência da rede Aplica-se o disposto na secção 4 da norma IEC 60870-2-1: <ul style="list-style-type: none">- 50 Hz, classe F3 (-5%, +5%), de acordo com o disposto na tabela 3 da norma IEC 60870-2-1
CA_03	Alimentação na ausência de fases O equipamento deve manter-se em funcionamento desde que uma qualquer das três fases tenha tensão.

7 CARACTERÍSTICAS

7.1 Generalidades

Requisito	Descrição
CG_01	Arquitetura O equipamento deverá possuir uma arquitetura que permita a integração de novas funcionalidades através de upgrade remoto e local do seu software e/ou firmware.
CG_02	Unidade de Memória Para suporte ao seu funcionamento, deve possuir uma unidade de memória não volátil para utilização industrial, por exemplo do tipo “Flash Memory”, que permita o armazenamento de dados. Deve ser garantido um número mínimo de 100.000 ciclos de acesso. Devem ser adotados algoritmos de escrita nesta memória que garantam um uso uniforme, evitando o desgaste excessivo de certas posições de memória. Nota: O fornecedor deve entregar à EDP informação sobre a memória que utiliza e sobre o seu modo de utilização.
CG_03 (PREF)	Expansão de memória O equipamento deve ter a capacidade de comportar o dobro do número de EMIs que lhe é exigido como mínimo, tendo em conta as necessidades de armazenamento de informação referidas no documento DEF-C98-405/E, seja na sua memória nativa seja por capacidade de expansão da sua memória.
CG_04	Materiais de Construção O equipamento deve ser construído com materiais capazes de suportar os constrangimentos mecânicos, elétricos e térmicos, e também os efeitos de humidade, suscetíveis de serem encontrados nas condições de funcionamento definidas na secção 6 do presente documento.
CG_05	Intervenções no equipamento Os componentes no interior do DTC devem ser dispostos de modo a facilitar a sua funcionalidade e manutenção e, ao mesmo tempo, de forma a assegurar o grau necessário de segurança.

CG_06	Normas Aplicáveis De um modo geral, devem ser respeitados os requisitos construtivos para equipamento eletrónico definidos na norma IEC 62103, secção 7.
-------	--

7.2 Vida útil

Requisito	Descrição
VD_01	Vida útil A vida útil do equipamento no seu conjunto deverá ser no mínimo de 15 anos, de acordo com os critérios da norma EN 61709. Deve ser apresentado relatório detalhado dos testes ao tempo de vida útil, segundo a norma acima referida, emitido por entidade acreditada para o efeito. Em complemento, deve ser enviada informação relativa à bateria/pilha/super-condensador que integrou o equipamento submetido a testes. Eventuais outros métodos de cálculo de vida útil deverão ser acordados com a EDP Distribuição.

7.3 Conceção e Construção

Requisito	Descrição
CC_01	Dimensões Máximas Em virtude das condições existentes nos locais de instalação, o equipamento deverá ter uma dimensão máxima de 230 x 340 x 150 mm (Altura x Largura x Profundidade).

7.3.1 Invólucro do DTC

Requisito	Descrição
CCPM_01	Invólucro O invólucro destina-se a assegurar a proteção do equipamento instalado no seu interior, bem como a proteção de pessoas contra contactos com peças em tensão. O invólucro deve ser exclusivamente de material isolante, com duplo isolamento ou isolamento reforçado, e satisfazer os ensaios especificados nas secções 9.3.4 e 9.3.5 do presente documento.

7.3.1.1 Proteção contra os Choques Elétricos

Requisito	Descrição
CCPCE_01	Proteção contra contactos diretos A proteção das pessoas contra os contactos diretos (também conhecida por proteção principal) é garantida por meio de invólucros, o qual deve ter um grau de proteção mínimo como definido na secção 7.3.3 deste documento.

CCPCE_02	<p>Proteção contra contactos indiretos</p> <p>De modo a garantir a proteção das pessoas contra os contactos indiretos (também conhecida por proteção em caso de defeito), o equipamento deve assegurar, por construção, uma proteção equivalente à classe II (IEC 62103) de isolamento dos equipamentos, aplicando-se o conjunto dos requisitos definidos na secção 5.2.12 da referida norma.</p>
----------	--

7.3.1.2 Humidade

Requisito	Descrição
HUM_01	<p>Ventilação</p> <p>Não devem verificar-se condensações no interior do invólucro do equipamento ou nas superfícies interiores das suas paredes.</p> <p>O equipamento não deve ter ventilação forçada, e nas condições de humidade atmosférica e variação de temperatura previstas, o equipamento deve garantir uma ventilação por convecção natural adequada, de forma a prevenir condensações prejudiciais no seu interior. A conceção do invólucro deve permitir a dita ventilação sem que com isso prejudique o grau de proteção especificado.</p>

7.3.2 Propriedades Dielétricas

Requisito	Descrição
CCPD_01	<p>Circuitos de Entrada e Saída</p> <p>As entradas e saídas digitais, entradas analógicas e entradas de alimentação e de comunicação do equipamento devem ser isoladas galvanicamente e capazes de suportar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A tensão de ensaio ao choque atmosférico - A tensão de ensaio à frequência industrial <p>Nota 1: A verificação da capacidade para suportar a tensão de choque deve ser feita de acordo com o ensaio indicado na secção 9.3.6 do presente documento.</p> <p>Nota 2: O ensaio de tensão à frequência industrial indicado na secção 9.3.6 do presente documento, tem por objetivo verificar a integridade da isolamento sólida dos materiais e conceção no relativo à sua capacidade para suportar sobretensões temporárias.</p>

7.3.3 Graus de Proteção

Requisito	Descrição
CCGP_01	<p>Grau de Proteção</p> <p>O invólucro deve, no mínimo, assegurar o grau de proteção IP 2X, de acordo com a norma NP EN 60529.</p> <p>Os graus de proteção devem ser verificados de acordo com os ensaios “Verificação dos graus de proteção” do presente documento.</p>

7.3.4 Interface com o exterior

EAD_01	Entradas Analógicas para medidas de tensão O DTC deve disponibilizar entradas para a medição direta de tensão nas 3 fases.
EAD_02	Entradas Analógicas para medidas de corrente O DTC deve disponibilizar entradas para a medição indireta de corrente nas 3 fases.
EAD_03 (OP)	Entrada Analógica para medição de corrente de Neutro Opcionalmente, o DTC deve disponibilizar uma entrada para a medição da corrente de neutro.
EAD_04	Entradas Digitais O DTC deverá disponibilizar um mínimo de 2 entradas digitais para monitorização do PT. Estas entradas devem ser isoladas e livres de potencial. As entradas digitais deverão ser ativáveis numa gama de tensões de 24 Vcc a 48 Vcc. Serão aceites equipamentos que possuam uma gama de tensão para ativação das entradas mais alargada, desde que o valor de tensão para deteção mínimo seja superior a 2Vcc.
EAD_05 (PREF)	Saídas Digitais O DTC deverá disponibilizar um mínimo de 2 saídas digitais. Estas saídas deverão ser por relé com contactos livres de potencial. Cada relé deve ter contacto normalmente aberto e contacto normalmente fechado.
EAD_06 (PREF)	Expansão do número de entradas e saídas digitais O DTC deve permitir duplicar o número mínimo de entradas e saídas digitais, seja nativamente seja pela adição de mais <i>hardware</i> (interno ou externo).
EAD_07	Conectores Fazem parte integrante do DTC todos os conectores, machos e fêmeas, específicos para as diversas ligações.

7.3.5 Terminais do DTC

Requisito	Descrição
TER_01	Fixação dos terminais A fixação dos condutores aos terminais deve ser feita de maneira a assegurar um contacto suficiente e durável, de modo a evitar riscos resultantes de desaperto ou aquecimento anormal. As ligações com parafusos que transmitem uma pressão de contacto, e as fixações com parafusos suscetíveis de serem apertados e desapertados várias vezes durante a vida do equipamento, devem ser feitas em rosca metálica. Todas as partes de cada terminal devem ser concebidas de modo a reduzir o mais possível qualquer risco de corrosão resultante de um contacto com qualquer outra peça metálica.

TER_02	<p>Proteção das Ligações Elétricas</p> <p>As ligações elétricas devem ser concebidas de modo a que a pressão do contacto não se transmita por intermédio de materiais isolantes.</p> <p>Os terminais próximos que estiverem a potenciais diferentes devem ser protegidos contra curto-circuitos acidentais. A proteção pode ser realizada por meio de dispositivos isolantes. Os terminais de um mesmo circuito de corrente são considerados como estando, normalmente, ao mesmo potencial.</p>
TER_03	<p>Marcações dos terminais</p> <p>Os terminais deverão ser claramente marcados e identificados de acordo com o esquema de ligações elétricas.</p>

7.4 Relógio de tempo real

Requisito	Descrição
RTC_01	<p>Relógio</p> <p>O equipamento deverá ser equipado com relógio de tempo real (RTC) com calendário perpétuo, cumprindo os requisitos da norma EN 62054-21, nomeadamente no que diz respeito ao erro máximo do relógio.</p> <p>Esta exatidão deve manter-se mesmo na ausência de alimentação através da rede elétrica.</p>
RTC_02	<p>Modo de sincronização interna do relógio</p> <p>O relógio deverá ser sincronizado internamente por um oscilador controlado por cristal de quartzo.</p> <p>O equipamento deverá, ainda, fazer a compensação do desvio da frequência do oscilador com a variação da temperatura.</p>
RTC_03	<p>Reserva de marcha</p> <p>Deverá ser garantida uma reserva de marcha do relógio de tempo real durante pelo menos 3 anos.</p>

7.5 Comunicações – Redes e Interfaces do DTC

Requisito	Descrição
RID_01	<p>WAN (Wide Area Network) – Comunicação com Sistemas Centrais</p> <p>O DTC deve dispor de uma interface Ethernet para ligação aos sistemas centrais, através de um Router externo em conformidade com o descrito no documento (DEF_C98_405/E).</p>
RID_02 (OP)	<p>WAN (Wide Area Network) - Comunicação com Sistemas Centrais - complementar</p> <p>o DTC pode incluir um modem GPRS/UMTS, para ligação aos sistemas centrais, próprio para as comunicações WAN, desde que este constitua uma opção configurável, complementar e sem prejuízo do disposto em RID_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>

RID_03	WAN (Wide Area Network) - Gestão de EMI GPRS O DTC deverá ter capacidade para comunicar com EMI com tecnologia TCP/IP, através do interface referido em RID_01 e do router a que este será ligado e, caso exista, do interface referido em RID_02, em conformidade com o descrito no documento (DEF_C98_405/E).
RID_04	WAN (Wide Area Network) - Gestão de EMI RS 485 O DTC deverá ter capacidade para comunicar com EMI RS-485, através do interface referido em RID_01 e do router a que este será ligado, em conformidade com o descrito no documento (DEF_C98_405/E).
RID_05	WAN (Wide Area Network) - Gestão de EMI HDLC/TCP O DTC deverá ter capacidade para comunicar com EMI com flexibilidade das comunicações remotas, isto é, que comuniquem por PLC PRIME e por HDLC/TCP, através do interface referido em RID_01 e do router a que este será ligado, em conformidade com o descrito no documento (DEF_C98_405/E).
RID_06 (PREF)	WAN (Wide Area Network) – Interface Ethernet para consola O DTC deve disponibilizar uma interface local ethernet para consola ou para ligação a outros dispositivos locais como outros DTCs, distinta da referida em RID_01.
RID_07	LAN (Local Area Network) O DTC deve disponibilizar uma entrada trifásica para ligação PLC Prime, em conformidade com a tecnologia especificada no documento (DEF_C98_405/E) para comunicação com EMI PLC Prime. Esta entrada trifásica pode ser a mesma que é usada para a medição de tensão.
RID_08	TAN (Transformer Area Network) - RS 485/ModBus O DTC deve disponibilizar uma interface local EIA-485 com ModBus, e estar em conformidade com o descrito no documento (DEF_C98_405/E). Esta interface pode ser utilizada para a comunicação com IEDs para sensorização ou telecomando.
RID_09 (PREF)	TAN (Transformer Area Network) – RS 485/DLMS-COSEM O DTC deve disponibilizar uma interface local EIA-485 com DLMS/COSEM e estar em conformidade com o descrito no documento (DEF_C98_405/E). Esta interface será utilizada para a comunicação com EMIs no PT.
RID_10	TAN (Transformer Area Network) – Aplicações sobre o ModBus O DTC deverá ser desenvolvido de forma a poder vir a suportar aplicações sobre o protocolo ModBus referido no documento (DEF_C98_405/E).

8 MARCAÇÃO

Requisito	Descrição
MAR_01	<p>Placa de características</p> <p>O DTC deve ser dotado de uma placa de características colocada em local visível, no invólucro, com marcação durável, indelével e bem legível, em que conste:</p> <ul style="list-style-type: none">- Identificação do fabricante²;- Referência do modelo de modo a que seja possível a sua identificação com vista a obter toda a informação correspondente, junto do fabricante ou no seu catálogo;- Ano e semana de fabrico de acordo com a norma ISO 8601, em representação truncada na forma YYWww (por exemplo: 20W12, para a 12ª semana de 2020).- Número de série do equipamento- Símbolo de duplo isolamento (de acordo com a IEC 62103)- código de barras formado por 27 dígitos: concatenação de "0" com o código do material EDP de 8 dígitos, código de fabricante de 3 dígitos e número de série JUMP do equipamento com 15 dígitos). <p>Note-se que os 15 dígitos do número de série JUMP são formados por 2 dígitos a zeros "00" concatenados com o número de serie do equipamento que possui 13 dígitos. Exemplo: "00ABC2000000001".</p> <p>O código de barras deverá estar colocado no equipamento e caixa individual.</p>
MAR_02	<p>Fixação</p> <p>A fixação da placa de características não deve ser feita com parafusos, rebites ou outros dispositivos semelhantes, a fim de que a mesma não possa vir a prejudicar os graus de proteção especificados.</p>
MAR_03	<p>Marcações de conectores</p> <p>Todos os conectores do DTC devem estar devidamente identificados (por exemplo a identificação das fases e neutro, a identificação de entradas e saídas digitais ou a identificação de interfaces de comunicação).</p>

² Entende-se por fabricante a entidade que assume a responsabilidade pelo produto acabado.

9 ENSAIOS

9.1 Generalidades

Requisito	Descrição
EG_01	<p>Validação das Características do Equipamento</p> <p>As características do DTC devem ser confirmadas através da realização de ensaios de tipo definidos na secção 9.3 do presente documento a efetuar em laboratórios acreditados para o efeito.</p> <p>É da responsabilidade do fabricante a realização dos ensaios necessários à confirmação da conformidade do equipamento com o presente documento</p>

9.2 Execução dos ensaios

Requisito	Descrição
EE_01	Condições de ensaio Salvo indicação contrária, os ensaios devem ser realizados: <ul style="list-style-type: none">- A uma temperatura ambiente compreendida entre +15 °C e +30 °C;- Com o equipamento na sua posição normal de serviço.
EE_02	Observação visual no final de cada ensaio ou pré-acondicionamento No fim de qualquer ensaio ou pré-condicionamento deve ser feita uma observação visual com o intuito de detetar eventuais anomalias (mossas, riscos, bolhas, fissuras, lascas, marcas de contornamento ou de perfuração, etc.) as quais, em qualquer caso e se nada for especificado em contrário no presente documento ou nas prescrições das normas pelas quais se regem os ensaios, são consideradas não conformidades.
EE_03	Erros e Omissões Se o estipulado nas normas de referência (referidas na presente secção) contrariar, no relativo à conformidade ou ao modo de procedimento dos ensaios, o especificado no presente documento, toma-se como válido o disposto neste último. No omissos, é válido o especificado nas normas de referência.

9.3 Ensaios de Tipo

9.3.1 Ensaio Visual

Requisito	Descrição
ETEV_01	<p>Verificação visual</p> <p>O equipamento deve ser previamente sujeito a uma verificação visual nos seguintes aspetos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Eventuais defeitos de fabrico;- Disposição do equipamento;- Verificação da marcação. <p>Devem ser verificados, em pormenor, os seguintes aspetos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Dimensões, peso, acessibilidade e qualidade dos revestimentos protetores do equipamento;- Qualidade e identificação da fiação e dos terminais acessíveis do exterior;- Qualidade da montagem dos vários componentes e módulos do equipamento, nomeadamente no que respeita às cartas eletrónicas (implantação, soldaduras e conectores);- Identificação dos módulos, verificando a sua disposição e concordância com a documentação fornecida, bem como os números de série das cartas eletrónicas;- Indicações, legíveis e indelévels, existentes nas placas sinaléticas do equipamento, destacando:<ul style="list-style-type: none">o As funções realizadas;o A identificação do construtor;o O número de identificação do equipamento;o O valor nominal da tensão de alimentação do equipamento.

9.3.2 Verificação da indelebilidade da marcação

Requisito	Descrição
ETVIM_01	<p>Verificação da marcação</p> <p>Este ensaio destina-se à verificação da indelebilidade da marcação acima referida (ver secção 9.3.1).</p> <p>O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma EN 62208.</p> <p>As marcações feitas por moldagem, puncionagem, gravação ou processo similar, não devem ser submetidas a este ensaio.</p>

9.3.3 Ensaios climáticos

9.3.3.1 Frio

Requisito	Descrição
ETECF_01	<p>Execução do Ensaio (Frio)</p> <p>O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-1.</p> <p>O grau de severidade do ensaio é o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ensaio Ae: O equipamento é introduzido na câmara de ensaios à temperatura do laboratório. Colocar o equipamento em funcionamento. A temperatura é depois ajustada até se atingir a temperatura desejada. Manter o equipamento exposto a essa temperatura durante o tempo desejado.- Aceitação: Realização, com sucesso, de um conjunto de ensaios funcionais durante e após o período de ensaio.- Temperatura: $-15^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$;- Duração: 16 horas.

9.3.3.2 Calor Seco

Requisito	Descrição
ETECCS_01	<p>Execução do Ensaio (Calor Seco)</p> <p>O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-2.</p> <p>O grau de severidade do ensaio é o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ensaio Be: O equipamento é introduzido na câmara de ensaios à temperatura do laboratório. Colocar o equipamento em funcionamento. A temperatura é depois ajustada até se atingir a temperatura desejada. Manter o equipamento exposto a essa temperatura durante o tempo desejado.- Aceitação: Realização, com sucesso, de um conjunto de ensaios funcionais durante e após o período de ensaio.- Temperatura: $+55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$;- Duração: 16 horas.

9.3.3.3 Calor Húmido

Requisito	Descrição
ETECCH_01	Execução do Ensaio (Calor Húmido) O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-78. O grau de severidade do ensaio é o seguinte: <ul style="list-style-type: none">- Temperatura: +40 °C ±2 °C;- Duração: 4 dias (96 horas);- Humidade: 93 % ±2%.

9.3.4 Ensaio Mecânicos

Requisito	Descrição
ETECEM_01	Vibração (sinusoidal) O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-6 (classe Bm da norma IEC 60870-2-2). O grau de severidade do ensaio é o seguinte: <ul style="list-style-type: none">- Amplitude da aceleração: 1 g;- Gama de frequência: 9 Hz a 200 Hz. (em alternativa poderão ser utilizados os valores de referência da norma IEC 60068-2-6: 10Hz a 200Hz).
ETECEM_02 (OP)	Choque (Opcional) O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-27 (classe Bm da norma IEC 60870-2-2). O grau de severidade do ensaio é o seguinte: <ul style="list-style-type: none">- Amplitude da aceleração: 10 g;- Duração do impulso: 11 ms.

9.3.5 Verificação dos graus de proteção

Requisito	Descrição
ETECVGP_01	Código IP A verificação do grau de proteção IP deve ser feita de acordo com o especificado na norma IEC 61439 -1. Grau de proteção mínimo: IP2X

9.3.6 Ensaios dielétricos

Requisito	Descrição
ETECED_01	<p>Ensaio à onda de choque</p> <p>1 - Aplicam-se, na generalidade, as condições definidas na secção 9.4.5.1 da norma IEC 62103 e no Anexo C da norma IEC 60255-27.</p> <p>2 - Valor da tensão de ensaio aplicada entre cada um dos circuitos galvanicamente independentes seguidamente indicados e todos os restantes circuitos ligados entre si e à “massa”:</p> <ul style="list-style-type: none">- Entradas de Alimentação: 5 kV.- Entradas digitais e entradas analógicas: 2,5 kV;- Saídas digitais: 2,5 kV;- Entrada de comunicações: 6 kV. <p>3 - Valor da tensão de ensaio aplicada entre todos os circuitos ligados entre si e a “massa”: 6 kV</p> <p>Nota: considera-se “massa” uma superfície equipotencial constituída por uma folha metálica que envolve completamente o invólucro do equipamento em ensaio.</p>
ETECED_02	<p>Ensaio à frequência industrial</p> <p>1 - Aplicam-se, na generalidade, as condições definidas na secção 9.4.5.2 da norma IEC 62103 e no Anexo C da norma IEC 60255-27.</p> <p>2 - Valor da tensão de ensaio aplicada entre cada um dos circuitos galvanicamente independentes seguidamente indicados e todos os restantes circuitos ligados entre si e à “massa”:</p> <ul style="list-style-type: none">- Entradas de Alimentação: 2 kV- Entradas digitais e entradas analógicas: 2 kV;- Saídas digitais: 2 kV;- Entrada de comunicações: 2 kV. <p>3 - Valor da tensão de ensaio aplicada entre todos os circuitos ligados entre si e a “massa”: 4 kV</p> <p>Nota: considera-se “massa” uma superfície equipotencial constituída por uma folha metálica que envolve completamente o invólucro do equipamento em ensaio.</p>

9.3.7 Ensaios de imunidade

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

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

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

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

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

Requisito	Descrição
ETECEI_01	Transitório elétrico rápido O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-4. Aplicam-se as condições definidas na secção 6.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.2.3). Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio: <ul style="list-style-type: none">- Entradas alimentação: 2 kV;- Entradas digitais e analógicas: 2 kV;- Saídas digitais: 2 kV;- Entrada de comunicações: 2 kV. Critério de aceitação: B
ETECEI_02	Ondas de choque O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-5. Aplicam-se as condições definidas na secção 6.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.2.2). Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio: <ul style="list-style-type: none">- Entradas alimentação: 2 kV;- Entradas digitais e analógicas: 2 kV;- Saídas digitais: 2 kV;- Entrada de comunicações: 2 kV. Critério de aceitação: A
ETECEI_03	Ondas oscilatórias amortecidas O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-18. Aplicam-se as condições definidas na secção 6.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.2.5). Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio: <ul style="list-style-type: none">- Entradas alimentação: 2,5 kV;- Entradas digitais e analógicas: 2,5 kV;- Saídas digitais: 2,5 kV;- Entrada de comunicações: 2,5 kV. Critério de aceitação: B

9.3.7.2 Ensaio de imunidade a descargas eletrostáticas

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

ETECDE_01	<p>Ensaio de imunidade a descargas eletrostáticas</p> <p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-2.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 6.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.3.1).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entradas alimentação: 6 kV; - Entradas digitais e analógicas: 6 kV; - Saídas digitais: 6 kV; - Entrada de comunicações: 6 kV. <p>Critério de aceitação: B</p>
-----------	--

9.3.7.3 Ensaios de imunidade a campos magnéticos

Requisito	Descrição
ETECCM_01	<p>Campo magnéticos à frequência da rede</p> <p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-8.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 6.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.4.1).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entradas alimentação: 30 A/m em contínuo; 300 A/m durante 1 segundo; - Entradas digitais e analógicas: 30 A/m em contínuo; 300 A/m durante 1 segundo; - Saídas digitais: 30 A/m em contínuo; 300 A/m durante 1 segundo; - Entrada de comunicações: 30 A/m em contínuo; 300 A/m durante 1 segundo. <p>Critério de aceitação: A</p>

9.3.7.4 Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos radiados

Requisito	Descrição
ETECER_01	<p>Campos electromagnéticos radiados</p> <p>O ensaio será realizado de acordo com a norma IEC 61000-4-3.</p> <p>Aplicam-se as condições definidas na secção 6.2 do presente documento e na tabela 9 da norma IEC 60870-2-1 (ensaio A.5.1).</p> <p>Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entradas alimentação: 10 V/m; - Entradas digitais e analógicas: 10 V/m; - Saídas digitais: 10 V/m; - Entrada de comunicações: 10 V/m. <p>Critério de aceitação: A</p>

9.3.8 Ensaios do relógio de tempo real

Requisito	Descrição
ETRTC_01	Ensaios do Relógio O equipamento deverá ser submetido a todos os ensaios aplicáveis previstos na secção 7.5 da norma EN 62054-21. Os ensaios deverão ser realizados num laboratório acreditado para o efeito e o fornecedor deverá entregar toda a documentação necessária para comprovar a sua realização e os respetivos resultados.

9.4 Ensaios de Receção

Requisito	Descrição
ER_01	Ensaios de funcionamento Devem ser realizados os seguintes ensaios de funcionamento: <ul style="list-style-type: none">- Inspeção visual;- Ensaio funcional do DTC;- Ensaio funcional das comunicações entre o DTC e o sistema de dados comerciais;- Ensaio funcional das comunicações entre o DTC e o sistema de dados técnicos;- Ensaio funcional das comunicações entre o DTC e os EMIS.
ER_02	Inspeção Visual Este ensaio consiste na análise visual do DTC (e equipamentos externos se aplicável), com o objetivo de verificar o seu aspeto geral e a conformidade com o especificado.
ER_03	Funcionalidades do DTC Deverão ser cumpridos todos os requisitos funcionais obrigatórios referidos no documento (DEF_C98_405/E).
ER_04	Comunicações entre o DTC e o sistema de dados comerciais A compatibilização das comunicações entre o DTC e os sistemas Centrais da EDP (a definir em fase posterior) será da responsabilidade do fornecedor do DTC, devendo o fornecedor disponibilizar interfaces (assim como toda a documentação técnica associada) que permitam aceder a todas as funcionalidades do equipamento descritas na especificação funcional do DTC. Estas interfaces devem cumprir com os protocolos descritos (ou referenciados) no documento (DEF_C98_405/E).
ER_05	Comunicações entre o DTC e o sistema de dados técnicos A compatibilização das comunicações entre o DTC e o sistema de dados técnicos será da responsabilidade do fornecedor do DTC, devendo estar em conformidade com o descrito no documento (DEF_C98_405/E).
ER_06	Comunicações entre o DTC e os EMI A compatibilização das comunicações entre o DTC e o EMI será da responsabilidade do fornecedor do DTC, devendo estar em conformidade com o descrito no documento (DEF_C98_405/E).

10 EMBALAGEM

Requisito	Descrição
FORN_01	<p>Entrega do equipamento</p> <p>O DTC deve ser fornecido devidamente embalado e acondicionado. A embalagem individual deve ser dotada de uma etiqueta, em que conste o nome do fabricante ou a sua marca comercial, modelo do equipamento e código de barras tal como referido em MAR_01.</p> <p>A embalagem coletiva e/ou palete deverá conter um <i>QR Code</i>, cujo conteúdo deverá ser acordado com a EDP Distribuição.</p> <p>Quanto à forma e método de etiquetagem e conceção das etiquetas, devem ser seguidas as instruções definidas no documento “Programa JUMP – Etiquetagem de Materiais e Equipamentos”.</p>