

CONTADORES DE ENERGIA ELÉTRICA

Equipamentos de monitorização de rede, de telegestão e de contagem, estáticos, combinados, para pontos de medição de Iluminação Pública

Características e ensaios

Elaboração: DGE, DTI, InovGrid

Homologação: conforme despacho do CA de 2013-01-29

Edição: 2ª. Anula e substitui a edição de MAR 2011

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	5
1	OBJETO	5
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	5
3	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	5
4	TERMOS E DEFINIÇÕES.....	7
5	ABREVIATURAS.....	8
6	CONDIÇÕES GERAIS.....	8
6.1	Requisitos específicos	8
6.2	Condições normais de serviço.....	8
6.2.1	Condições ambientais climáticas	8
6.2.2	Condições ambientais mecânicas	9
6.2.3	Altitude.....	9
6.3	Condições de transporte e de armazenamento.....	9
7	CARACTERÍSTICAS.....	9
7.1	Mecânicas.....	9
7.1.1	Generalidades	9
7.1.2	Caixa do equipamento	9
7.1.2.1	Aspectos gerais	9
7.1.2.2	Caixa isolante de classe de proteção II	10
7.1.3	Terminais.....	10
7.1.3.1	Placa de terminais.....	10
7.1.3.2	Tampa da placa de terminais.....	11
7.1.3.3	Distâncias no ar e linhas de fuga.....	11
7.1.4	Visor	11
7.1.5	Resistência ao calor e ao fogo.....	11
7.1.6	Proteção contra a penetração de corpos sólidos e líquidos.....	12
7.1.7	Dispositivos de saída do equipamento	12
7.1.7.1	Saída de comando dos circuitos de iluminação pública	12
7.1.7.2	Saída de ensaio	12
7.1.7.3	Indicador de funcionamento.....	12
7.2	Elétricas	12
7.2.1	Tensão	12
7.2.2	Correntes.....	12
7.2.3	Frequência.....	13
7.2.4	Consumo dos circuitos	13
7.2.4.1	Circuitos de tensão	13

7.2.4.2	Circuitos de corrente.....	13
7.2.5	Aquecimento.....	13
7.3	Dielétricas.....	13
7.4	Compatibilidade eletromagnética (EMC).....	13
7.5	Metrológicas.....	14
7.6	Software	14
7.7	Tempo de vida útil, Durabilidade e Fiabilidade.....	14
7.8	Alimentação de recurso	14
7.9	Relógio de tempo real	15
8	MARCAÇÃO	15
8.1	Placa de características	15
8.2	Esquemas de ligação e identificação dos terminais.....	16
9	ENSAIOS.....	16
9.1	Ensaio de tipo	16
9.1.1	Condições gerais de ensaio	16
9.1.2	Ensaio climático	16
9.1.2.1	Ensaio de calor seco	17
9.1.2.2	Ensaio de frio	17
9.1.2.3	Ensaio cíclico de calor húmido.....	17
9.1.3	Ensaio mecânicos	17
9.1.3.1	Verificação da robustez mecânica da caixa do equipamento e da tampa da placa de terminais.....	17
9.1.3.2	Verificação da resistência aos choques mecânicos	17
9.1.3.3	Verificação da resistência às vibrações mecânicas.....	17
9.1.3.4	Verificação do índice de proteção à penetração de poeiras e de água.....	17
9.1.3.5	Verificação da resistência ao calor e à propagação da chama	17
9.1.4	Ensaio dielétricos.....	17
9.1.4.1	Condições gerais de ensaio.....	17
9.1.4.2	Ensaio à onda de choque 1,2/50 μ s.....	18
9.1.4.3	Ensaio de tensão alternada à frequência industrial de 50 Hz.....	18
9.1.5	Ensaio de compatibilidade eletromagnética (EMC)	18
9.1.5.1	Condições gerais de ensaio	18
9.1.5.2	Ensaio de imunidade às descargas eletrostáticas.....	18
9.1.5.3	Ensaio de imunidade aos campos eletromagnéticos radiados de RF.....	18
9.1.5.4	Ensaio de imunidade ao transitório elétrico rápido	18
9.1.5.5	Ensaio de imunidade às perturbações conduzidas, induzidas por campos de RF.....	18
9.1.5.6	Ensaio de imunidade às ondas de choque.....	19
9.1.5.7	Perturbações radioelétricas	19
9.1.5.8	Ensaio de imunidade às cavas e interrupções de tensão de curta duração	19
9.1.5.9	Ensaio de imunidade a campos magnéticos permanentes, de origem externa.....	19
9.1.5.10	Ensaio de imunidade a campos magnéticos à frequência da rede elétrica, de origem externa.....	19

9.1.6	Ensaio dos requisitos elétricos	19
9.1.6.1	Aquecimento.....	19
9.1.6.2	Consumo dos circuitos	19
9.1.7	Ensaio de exactidão	19
9.1.7.1	Condições gerais de ensaio.....	19
9.1.7.2	Ensaio de exactidão nas condições de referência	19
9.1.7.3	Ensaio de repetibilidade	20
9.1.7.4	Verificação da constante do equipamento.....	20
9.1.7.5	Arranque e marcha em vazio do equipamento	20
9.1.7.5.1	Condições gerais de ensaio.....	20
9.1.7.5.2	Arranque do equipamento	20
9.1.7.5.3	Marcha em vazio.....	20
9.1.7.6	Verificação dos limites dos erros do equipamento, devido à variação de corrente	20
9.1.7.7	Ensaio de verificação dos efeitos das grandezas de influência	20
9.1.8	Ensaio de verificação dos efeitos das perturbações de longa duração.....	20
9.1.8.1	Condições gerais de ensaio.....	20
9.1.8.2	Influência do aquecimento próprio	20
9.1.8.3	Influência das sobreintensidades de curta duração	20
9.1.8.4	Influência da variação da tensão	21
9.1.8.5	Influência do erro na ligação (troca de fases).....	21
9.1.8.6	Influência do desequilíbrio de tensões.....	21
9.1.8.7	Verificação da exactidão na presença de harmónicas.....	21
9.1.8.8	Influência da presença de harmónicas ímpares e de sub-harmónicas no circuito de corrente alternada.....	21
9.1.8.9	Influência da presença de corrente contínua e de harmónicas pares no circuito de corrente alternada.....	21
9.1.8.10	Influência do funcionamento de dispositivos auxiliares.....	21
9.1.9	Ensaio do relógio de tempo real.....	21
9.2	Ensaio de série	21
9.2.1	Inspeção visual	22
9.2.2	Ensaio de tensão alternada à frequência industrial de 50 Hz.....	22
9.2.3	Ensaio de arranque do equipamento.....	22
9.2.4	Ensaio de marcha em vazio do equipamento	22
9.2.5	Ensaio de verificação da constante do equipamento	22
9.2.6	Ensaio de verificação dos erros de medida do equipamento devido à variação de carga	22
9.2.7	Ensaio de verificação das funcionalidades do equipamento	22
ANEXO A – PLANO DE ENSAIOS TIPO		23
ANEXO B – ESQUEMA DE LIGAÇÕES ELÉTRICAS DOS EQUIPAMENTOS		25

0 INTRODUÇÃO

O presente documento destina-se a estabelecer as características e ensaios aplicáveis aos equipamentos de monitorização de rede, de telegestão e de contagem, estáticos, combinados, para pontos de medição de Iluminação Pública (IP) – também denominados “EDP Boxes de iluminação pública” (EPD Box IP) - para instalação em Postos de Transformação (PTs) ou Armários de Iluminação Pública (Armários IP).

1 OBJETO

O presente documento destina-se a estabelecer as características e ensaios aplicáveis aos equipamentos de monitorização de rede, de telegestão e de contagem, estáticos, combinados, para pontos de medição de Iluminação Pública (IP) - equipamentos que medem energia ativa, importada e exportada, e energia reativa, nos quatro quadrantes, de ligação direta, trifásicos, de tecnologia estática, para medição e comando da IP, no seguimento referidos apenas como “equipamentos”.

Em termos funcionais, estes equipamentos obedecem às especificações definidas nos documentos DEF-C44 - 507 e DEF-C44-508.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se aos equipamentos de monitorização de rede, de telegestão e de contagem, estáticos, combinados, para pontos de medição de Iluminação Pública (IP), a instalar em Postos de Transformação (PTs) ou Armários de Iluminação Pública (Armários IP).

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.

EN 50470-1	2006	Electricity metering equipment (a.c.) – Part 1: General requirements, tests and test conditions – Metering equipment (class indexes A, B and C)
EN 50470-3	2006	Electricity metering equipment (a.c.) – Part 3: Particular requirements – Static meters for active energy (class indexes A, B and C)
EN 55022	2006	Information technology equipment – Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement (CISPR 22: 2005, mod.)
EN 60068-2-1	1993	Environmental testing - Part 2: Tests - Tests A: Cold
+A1	1993	
+A2	1994	(IEC 60068-2-1:1990 + A1: 1993 + A2: 1994)
EN 60068-2-2	1974	Environmental testing - Part 2: Tests - Tests B: Dry heat
+A1	1993	
+A2	1994	(IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976 + A1:1993 + A2: 1994)
EN 60068-2-6	1995	Environmental testing - Part 2: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal) (IEC 60068-2-6:1995 + corrigendum Mar. 1995)
EN 60068-2-27	1993	Environmental testing. Part 2: Tests - Test Ea and guidance: Shock (IEC 60068-2-27:1987)

EN 60068-2-30	1999	Environmental testing - Part 2: Tests - Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle) (IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985)
EN 60068-2-75	1997	Environmental testing - Part 2-75: Tests - Test Eh: Hammer tests (IEC 60068-2-75:1997)
EN 60085	2004	Electrical insulation - Thermal classification (IEC 60085:2004)
EN 60529 + A1	1991 2000	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999)
EN 60695-2-10	2001	Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure (IEC 60695-2-10:2000)
EN 60695-2-11	2001	Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (IEC 60695-2-11:2000)
EN 61000-4-2 +A1 +A2	1995 1998 2001	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test (IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000)
EN 61000-4-3	2002	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques. Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test (IEC 61000-4-3:2002)
EN 61000-4-4	2004	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test (IEC 61000-4-4:2004)
EN 61000-4-5	1995	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test (IEC 61000-4-5:1995)
EN 61000-4-6 +A1	2003 2004	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
EN 61000-4-8 +A1	1993 2001	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test (IEC 61000-4-8:1993 + A1:2000)
EN 61000-4-11	2004	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (IEC 61000-4-11:2004)
EN 61000-4-12 +A1	1995 2001	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-12: Testing and measurement techniques - Oscillatory waves immunity test (IEC 61000-4-12: 1995 + A1: 2000)
EN 62052-11	2003	Electricity metering equipment (a.c.) – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment
EN 62053-21	2003	Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)
EN 62053-23	2003	Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)
EN 62053-52	2005	Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 52: Symbols (IEC 62053-52: 2005)

EN 62053-61	1998	Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 61: Power consumption and voltage requirements
EN 62054-21	2004	Electricity metering – Tariff and load control – Part 21: Particular requirements for time switches
EN 62059-31-1	2008	Electricity metering equipment – Dependability – Part 31-1: Accelerated reliability testing – Elevated temperature and humidity
HD 588.1 S1	1991	High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements (IEC 60060-1:1989+corrigendum Mar. 1990)
IEC 60387	1992	Symbols for alternating-current electricity meters
IEC 60228	2004	Conductors of insulated cables
DEF-C44-507	2012	Equipamentos de monitorização de rede, de telegestão e de contagem, estáticos, combinados, para pontos de BTN, monofásicos/trifásicos – Complemento aos standards para modelos de dados e <i>interfaces</i> de comunicação
DEF-C44-508	2012	Equipamentos de monitorização de rede, de telegestão e de contagem, estáticos, combinados, para pontos de medição de IP. Especificação funcional
EN ISO 75-2	1996	Plastics – Determination of temperature of deflection under load – Part 2: Plastic and ebonite (ISO 75-2:1993)
Decreto-Lei nº 71/2011	2011	Diretiva nº 2009/137/CE de 10 de Novembro – Diretiva MID (transposição integral para a ordem jurídica portuguesa)

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis as definições constantes das normas EN 50470-1, EN 62053-61 e as que se indicam seguidamente.

4.1

Ensaio de série

Ensaio realizado de maneira repetitiva sobre os equipamentos fabricados em série, quer sob a forma de ensaios individuais, quer sob a forma de ensaios por amostra, para verificar que a fabricação desse tipo de equipamentos satisfaz a determinados critérios.

4.2

Repetibilidade

Ver definição 3.5.20 (secção 3.5 da norma EN 50470-1).

4.3

Constantes do equipamento (para equipamentos estáticos combinados)

Valores que representam a relação entre as energias registadas pelo equipamento e os correspondentes valores disponibilizados pela saída de ensaio.

5 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

BT	Baixa Tensão
DEF	Documento Normativo de Materiais e Aparelhos – Especificação Funcional
DMA	Documento Normativo de Materiais e Aparelhos – Características e Ensaios
EN	Norma Europeia
IEC	Comissão Eletrotécnica Internacional
ISO	Organização de Normalização Internacional
RF	Radiofrequência
PT	Posto de Transformação
IP	Iluminação Pública

6 CONDIÇÕES GERAIS

6.1 Requisitos específicos

Os equipamentos objeto da presente especificação são equipamentos trifásicos, para ligação a 4 fios satisfazendo os requisitos específicos indicados, seguidamente, no quadro 1.

Quadro 1
Requisitos específicos dos equipamentos

Ligação	Classe de exatidão	Corrente de referência/Corrente máxima	Tensão de referência (U_n)	Frequência	Tarifa
Direta	B (EN 50470-1/MID – Energia Ativa 2 (EN 62052-23) – Energia Reativa	$10 (I_{ref})/80 (I_{max})$ A	3x230/400 V	50 Hz	Múltipla
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I_{ref}: corrente de referência (secção 3.5.6 da norma EN 50470-1); - I_{max}: corrente máxima (secção 3.5.8 da norma EN 50470-1). 					

6.2 Condições normais de serviço

Os equipamentos são previstos para serem utilizados nas condições de serviço a seguir indicadas.

6.2.1 Condições ambientais climáticas

Os equipamentos destinam-se a ser instalados em locais abrigados, podendo ser exteriores, cujas condições ambientais climáticas são caracterizadas da seguinte forma:

- temperatura de funcionamento (valores nominais): -10 °C a +55 °C;
- temperatura de funcionamento (valores extremos): -25 °C a +70 °C;
- temperatura de armazenamento e transporte (valores extremos): -40 °C a +70 °C;
- humidade relativa do ar: 95% (cf. tabela 9, secção 6.2 da norma EN 50470-1);
- ar não filtrado e com um nível normal de poeiras.

A comprovação dos requisitos dos aparelhos para poderem suportar estas condições deverá ser feita através da realização dos ensaios indicados na secção 9.1.2 do presente documento.

6.2.2 Condições ambientais mecânicas

Em serviço e durante o transporte, os equipamentos podem estar sujeitos a vibrações e choques mecânicos, pelo que deverão apresentar resistência e robustez adequadas a esse tipo de solicitações.

A comprovação dos requisitos dos aparelhos para poderem suportar estas condições deverá ser feita através da realização dos ensaios indicados na secção 9.1.3 deste documento.

6.2.3 Altitude

A altitude do local de instalação não deve exceder 2000 m acima do nível do mar (pressão atmosférica de 80 kPa).

6.3 Condições de transporte e de armazenamento

O armazenamento e o transporte poderão ser feitos nas condições extremas de temperatura e humidade.

7 CARACTERÍSTICAS

Os requisitos com a indicação de “Preferencial” não são obrigatórios, mas poderão ser valorizados na avaliação do equipamento.

7.1 Mecânicas

7.1.1 Generalidades

Aplicam-se as condições definidas na norma EN 50470-1.

Os equipamentos devem ser concebidos e construídos de modo a não apresentarem qualquer perigo em serviço normal e nas condições normais de serviço, devendo ser asseguradas em especial:

- a proteção das pessoas contra os choques elétricos;
- a proteção das pessoas contra os efeitos duma temperatura excessiva;
- a resistência ao calor e ao fogo;
- a proteção contra a penetração de objetos sólidos, poeiras e água.

As partes expostas à corrosão nas condições normais de utilização devem ser protegidas eficazmente. As camadas de proteção não devem ser suscetíveis de sofrer danos durante o manuseamento normal, nem deteriorações ao ar naquelas condições.

7.1.2 Caixa do equipamento

7.1.2.1 Aspetos gerais

A caixa do equipamento deve poder ser selada de modo a que os órgãos internos do aparelho sejam inacessíveis sem a prévia destruição da selagem.

A caixa deve ser construída e disposta de modo a que qualquer deformação não permanente não prejudique o bom funcionamento do equipamento.

A resistência mecânica da caixa do equipamento e da tampa da placa de terminais deverá ser verificada através da realização do ensaio indicado na secção 9.1.3.1 do presente documento.

7.1.2.2 Caixa isolante de classe de proteção II

O equipamento deverá possuir uma caixa isolante de classe de proteção II.

O invólucro, constituído integralmente em material isolante, incluindo a tampa de terminais, deverá encerrar todas as partes metálicas à excepção de pequenas peças, tais como, placa de características, parafusos, etc..

Caso essas peças metálicas sejam acessíveis do exterior do invólucro através do dedo de prova normalizado (nos termos da norma EN 60529 para o IP 51), essas peças devem ser separadas das partes ativas por uma isolamento suplementar, para o caso dessas peças se poderem deslocar ou se houver um defeito na isolamento principal.

Não se consideram suficientes para constituir uma isolamento suplementar as propriedades isolantes de vernizes, esmaltes, papel, algodão, fitas adesivas ou materiais similares.

7.1.3 Terminais

7.1.3.1 Placa de terminais

Os terminais do equipamento deverão poder ser agrupados numa ou em várias placas de terminais de robustez mecânica e propriedades isolantes adequadas.

O material constituinte da placa de terminais deverá satisfazer aos ensaios definidos da norma EN ISO 75-2, para uma temperatura de 135 °C e uma pressão atmosférica de 1,8 MPa (método A).

Os furos que, no material isolante, estão no prolongamento dos terminais devem ter dimensões suficientes que permitam a introdução fácil da isolamento dos condutores.

No caso dos equipamentos de ligação direta, os terminais dos circuitos de potência do equipamento deverão ser concebidos de modo a permitirem a ligação de condutores de cobre, da classe 2, com secção reta circular inferior ou igual a 35 mm² e com os diâmetros máximos definidos na norma IEC 60228.

Os terminais serão dimensionados para correntes nominais correspondentes à corrente máxima dos equipamentos.

Os terminais dos circuitos auxiliares do equipamento serão dimensionados para permitir a ligação de condutores de cobre, com secção de 2,5 mm².

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.

As ligações elétricas devem ser concebidas de modo a que a pressão do contacto não se transmita por intermédio de materiais isolantes.

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.

Considera-se que a tensão do circuito de corrente é igual à do circuito de tensão correspondente.

Os terminais deverão ser claramente marcados e identificados de acordo com o esquema de ligações elétricas do equipamento e respetivos circuitos auxiliares, conforme se indica no anexo B do presente documento.

7.1.3.2 Tampa da placa de terminais

Os terminais do equipamento deverão ser cobertos por uma única tampa da placa de terminais cuja selagem deverá ser independente da caixa do equipamento.

A tampa da placa de terminais deverá cobrir a parte anterior da placa de terminais, os parafusos de fixação dos condutores e, salvo quando referido em contrário, um comprimento suficiente dos condutores de ligação e respetiva isolação.

Não deverá ser possível o acesso aos terminais do equipamento sem a destruição da selagem da tampa de terminais.

7.1.3.3 Distâncias no ar e linhas de fuga

Aplica-se na totalidade o disposto na secção 5.6 da norma EN 50470-1, para o caso de equipamentos de interior com caixa isolante de classe de proteção II.

7.1.4 Visor

O visor do equipamento deverá ser eletrónico, de tecnologia de cristais líquidos (LCD), para visualização das funções, data e hora atuais.

O visor deve ter os dígitos bem contrastados, claramente visíveis em locais bem ou mal iluminados.

O visor deve manter as suas propriedades físicas e funcionais até ao fim da vida útil do equipamento, dentro das condições normais de serviço definidas na secção 6.2 do presente documento.

Caso o visor tenha retro-iluminação (preferencial), deve ser indicado o seu modo de funcionamento, nomeadamente, o tipo de *led* utilizado, a forma de ativação e o comportamento quando o equipamento não estiver alimentado.

O fabricante deverá fornecer informação adicional sobre o comportamento do visor, nomeadamente, no relativo às curvas de variação do contraste em função do tempo e da temperatura.

Em termos funcionais, o visor do equipamento deverá obedecer aos requisitos indicados nos documentos DEF-C44-507 e DEF-C44-508.

7.1.5 Resistência ao calor e ao fogo

A placa de terminais, a tampa da placa de terminais e a caixa do equipamento devem apresentar uma segurança razoável contra a propagação do fogo, não devendo inflamar-se em consequência de um aquecimento excessivo das partes ativas com as quais estejam em contacto.

Para tal, esses elementos devem satisfazer ao ensaio do fio incandescente segundo as normas EN 60695-2-10 e EN 60695-2-11, tal como referido na secção 9.1.3.5 do presente documento.

O fio incandescente pode ser aplicado em qualquer ponto dos elementos ensaiados. Se a placa de terminais fizer parte da base do equipamento será suficiente realizar o ensaio apenas sobre a placa de terminais.

7.1.6 Proteção contra a penetração de corpos sólidos e líquidos

A caixa do equipamento deve possuir um Índice de Proteção à penetração de pó e humidade que será, no mínimo, IP 51, definido de acordo com o estabelecido na norma EN 60529.

Com vista à confirmação dos valores anteriormente referidos, o equipamento deverá ser submetido aos ensaios indicados na secção 9.1.3.4 do presente documento.

7.1.7 Dispositivos de saída do equipamento

O equipamento deverá possuir dispositivos de saída para comando da iluminação pública e para controlo do seu funcionamento (ensaio e indicação de funcionamento).

7.1.7.1 Saída de comando dos circuitos de iluminação pública

O equipamento deverá dispor de duas saídas de comando da iluminação pública com capacidade mínima de 500 mA e 230 V.

Esta saída deve permitir 2 estados (aberto e fechado).

7.1.7.2 Saída de ensaio

O equipamento deverá possuir uma saída para teste do seu funcionamento, a partir de equipamento de ensaio adequado para o efeito.

O fabricante deverá definir o número de impulsos necessários para garantir uma exatidão de medição de, pelo menos, 1/10 da classe de exatidão do equipamento nos diversos pontos de ensaio.

Caso a saída de ensaio seja de tecnologia ótica, deverá obedecer, no relativo às suas características mecânicas, elétricas e óticas, ao estipulado, respetivamente, nas secções 5.11.1 e 5.11.2 da norma EN 50470-1.

7.1.7.3 Indicador de funcionamento

O indicador de funcionamento, caso exista, deverá ser visível na parte frontal do equipamento.

7.2 Elétricas

7.2.1 Tensão

Aplicam-se os valores constantes do quadro 1, secção 6.1 do presente documento.

7.2.2 Correntes

Aplicam-se os valores constantes do quadro 1, secção 6.1 do presente DMA, para as correntes de referência e máxima.

7.2.3 Frequência

Aplicam-se os valores constantes do quadro 1, secção 6.1 do presente documento.

7.2.4 Consumo dos circuitos

Aplica-se o disposto na secção 7.1 das normas EN 50470-3 e EN 62053-23.

O consumo próprio dos circuitos de tensão e de corrente do equipamento deverão ser calculados nas condições de referência indicadas na secção 8.5 das normas EN 50470-3 e EN 62053-23.

A verificação deste requisito deverá ser feita através da realização dos ensaios indicados na secção 9.1.6.2 deste DMA.

7.2.4.1 Circuitos de tensão

A potência ativa e a potência aparente absorvidas por cada circuito de tensão dos equipamentos, à tensão, frequência e à temperatura de referência, não devem exceder os valores indicados na tabela 1 da secção 7.1.2 da norma EN 50470-3 e na tabela 1 da secção 7.1.1 da norma EN 62053-23.

7.2.4.2 Circuitos de corrente

A potência aparente absorvida por cada circuito de corrente dos equipamentos, à corrente, frequência e à temperatura de referência, não deve exceder os valores indicados na tabela 2 da secção 7.1.3 da norma EN 50470-3 e na tabela 2 da secção 7.1.2 da norma EN 62053-23.

7.2.5 Aquecimento

Nas condições normais de utilização, os circuitos elétricos e a isolamento não devem atingir temperaturas que possam perturbar o funcionamento do equipamento.

Os materiais isolantes deverão obedecer aos requisitos aplicáveis definidos na norma EN 60085.

A verificação deste requisito deverá ser feita pela realização do ensaio adiante indicado na secção 9.1.6.1.

7.3 Dielétricas

O equipamento deve possuir características dielétricas satisfatórias nas condições normais de utilização, tendo em atenção as influências atmosféricas e as diferentes tensões às quais os seus circuitos são submetidos nas condições referidas.

A verificação dos requisitos dielétricos deverá ser feita através da realização dos ensaios indicados na secção 9.1.4 do presente documento.

7.4 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

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

Aplicam-se os requisitos definidos na secção 7.4.2 da norma EN 50470-1, no relativo às perturbações eletromagnéticas de longa duração e aos efeitos das perturbações eletromagnéticas do tipo transitório.

Nota: tendo em consideração o ambiente eletromagnético do equipamento de medição de energia elétrica, consideram-se relevantes os seguintes tipos de perturbação:

- *cavas e interrupções de tensão de curta duração;*
- *descargas eletrostáticas;*
- *campos eletromagnéticos radiados de RF;*
- *transitórios elétricos rápidos;*
- *perturbações conduzidas, induzidas por campos de RF;*
- *ondas de choque;*
- *campos magnéticos à frequência da rede elétrica, de origem externa;*
- *campos magnéticos permanentes de origem externa;*
- *perturbações radioelétricas.*

A verificação dos requisitos de compatibilidade eletromagnética deverá ser feita através da realização dos ensaios indicados na secção 9.1.5 do presente documento.

7.5 Metrológicas

As características metrológicas dos equipamentos, indicadas no seguimento, devem ser verificadas através da realização dos ensaios definidos na secção 9.1.7 do presente documento.

7.6 Software

Aplicam-se os requisitos indicados na secção 11 da norma EN 50470-3, relativos ao *software* do equipamento e aos mecanismos que deverão ser adotados com vista à sua proteção contra eventuais ações de corrupção.

7.7 Tempo de vida útil, Durabilidade e Fiabilidade

O equipamento deve ter um tempo de vida útil não inferior a 15 anos.

Devem ser apresentados os resultados detalhados da certificação MID no referente às secções 9 e 10 da norma EN 50470-3, bem como indicado o tempo de vida útil do produto considerado para a certificação.

Conjuntamente com o certificado de vida útil, deve ser enviada informação relativa ao visor e à pilha que integraram o conjunto que foi submetido a avaliação.

Qualquer alteração ao produto, incluindo os dois tipos de elementos anteriormente indicados, deverá ser submetida para aprovação prévia pela EDP, bem como, após alteração aceite, envio de nova versão do certificado útil.

Deve ser apresentado relatório detalhado dos testes ao tempo de vida em serviço, emitido por entidade acreditada para realização de testes em equipamentos de medição de energia elétrica, segundo a norma IEC62059-31-1.

Em complemento, tratando-se de um produto já disponível no mercado e com um histórico de utilização, deverá ser disponibilizada informação relativa à taxa de falhas real conhecida.

7.8 Alimentação de recurso

A alimentação de recurso do equipamento deverá ser constituída, pelo menos, por uma pilha de lítio.

Deve ser possível a substituição da pilha por parte da EDP (sem quebrar os selos do fabricante e sem necessidade de interromper o normal funcionamento do equipamento).

Em complemento à alimentação de recurso anteriormente referida, o equipamento poderá ainda dispor de um super-condensador, sobrepondo-se o seu funcionamento ao da pilha de lítio até à descarga do mesmo.

Deverá ser indicado o tempo de operação do super-condensador durante a ausência de tensão.

Os equipamentos deverão possuir um dispositivo que garanta a reserva de marcha do relógio durante, pelo menos, três anos.

7.9 Relógio de tempo real

O equipamento deverá ser equipado com relógio de tempo real (RTC) com calendário, cumprindo os requisitos da secção 7.5 da norma EN 62054-21, nomeadamente no que diz respeito ao erro máximo do relógio.

A conformidade com a norma deve manter-se mesmo na ausência de alimentação através da rede elétrica.

A verificação deste requisito deverá ser feita através da realização dos ensaios indicados na secção 9.1.9 do presente documento.

O relógio deverá ser sincronizado internamente por um oscilador controlado por cristal de quartzo.

8 MARCAÇÃO

8.1 Placa de características

A placa de características do equipamento deverá estar de acordo com os requisitos definidos na secção 5.12.1 da norma EN 50470-1.

O equipamento deverá conter, na placa de características respetiva, a seguinte informação:

- nome ou marca registada do fabricante e país de construção;
- designação do modelo ou do tipo de aparelho;
- número de fases e número de condutores do circuito no qual o equipamento pode ser instalado;
- número de série e ano de fabrico. Caso o número de série esteja marcado numa placa fixada à tampa do equipamento, deverá também ser marcado na base do equipamento ou armazenado na sua memória não volátil;
- ano de fabrico;
- marcação de aprovação do modelo;
- tensão de referência – tensão nominal da rede à qual o equipamento se destina a ser ligado. As marcações de tensões na placa de características do equipamento deverão obedecer aos exemplos apresentados no quadro 2 seguinte:

Quadro 2
Marcações de tensões

Equipamentos	Tensão aos terminais do(s) circuito(s) de tensão (V)	Tensão nominal (V)
Trifásicos, 4 fios, 3 elementos de medida (230 V entre fase e neutro)	3x230 (400)	3x230/400

- h) corrente de referência e corrente máxima para equipamentos de ligação direta;
- i) frequência, em Hz;
- j) constante do equipamento;
- k) temperatura de referência, se for diferente de 23 °C;
- l) classe de exatidão do equipamento;
- m) símbolo de dupla isolamento.

As informações constantes da placa de características do equipamento devem ser escritas em língua portuguesa.

A marcação deverá ser indelével e legível do exterior do equipamento.

Sempre que aplicável, poderão ser utilizados símbolos normalizados (norma EN 62053-52).

Para além das marcações acima referidas, deve constar da placa de características do equipamento a legenda das funções que podem ser apresentadas no visor em **modo automático**, conforme indicado no DEF-C44-508 (quando aplicável).

8.2 Esquemas de ligação e identificação dos terminais

Cada equipamento deve apresentar o respetivo esquema de ligações, inscrito de forma indelével.

O esquema de ligações deverá também indicar a ordem das fases para a qual o equipamento é previsto.

Caso os terminais do equipamento possuam marcações, estas deverão ser reproduzidas no esquema de ligações.

9 ENSAIOS

Os ensaios a realizar e indicados na presente secção são ensaios de tipo e de série. Quaisquer outros ensaios serão objeto de acordo entre a EDP e o fornecedor.

Devem ser realizados os ensaios de tipo indicados na secção 9.1 do presente documento.

Relativamente aos ensaios de série, aplica-se o disposto na secção 9.2 do presente documento.

9.1 Ensaios de tipo

9.1.1 Condições gerais de ensaio

Os ensaios deverão ser realizados, nas condições de referência especificadas no presente documento, em laboratório acreditado para o efeito.

No anexo A do presente documento apresenta-se, a título de recomendação, a sequência dos ensaios a realizar.

9.1.2 Ensaios climáticos

Após a realização de cada um dos ensaios seguidamente indicados, o equipamento não deverá apresentar danos visíveis ou alterações na informação apresentada e memorizada e deverá funcionar normalmente.

9.1.2.1 Ensaio de calor seco

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 60068-2-2. Aplicam-se as condições definidas na secção 6.3.2 da norma EN 50470-1.

9.1.2.2 Ensaio de frio

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 60068-2-1. Aplicam-se as condições definidas na secção 6.3.3 da norma EN 50470-1, para o caso de equipamentos de interior.

9.1.2.3 Ensaio cíclico de calor húmido

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 60068-2-30. Aplicam-se as condições definidas na secção 6.3.4 da norma EN 50470-1.

O limite superior da temperatura de ensaio é o definido na secção 6.3.4 da norma EN 50470-1, para o caso de equipamentos de interior.

9.1.3 Ensaio mecânicos

9.1.3.1 Verificação da robustez mecânica da caixa do equipamento e da tampa da placa de terminais

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 60068-2-75. Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 5.2.2.1 da norma EN 50470-1.

9.1.3.2 Verificação da resistência aos choques mecânicos

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 60068-2-27. Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 5.2.2.2 da norma EN 50470-1.

9.1.3.3 Verificação da resistência às vibrações mecânicas

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 60068-2-6. Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 5.2.2.3 da norma EN 50470-1.

9.1.3.4 Verificação do índice de proteção à penetração de poeiras e de água

O ensaio será realizado conforme a norma EN 60529. Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 5.9 da norma EN 50470-1, para o caso de equipamentos de interior (IP 51).

9.1.3.5 Verificação da resistência ao calor e à propagação da chama

O ensaio será realizado de acordo com as normas EN 60695-2-10 e EN 60695-2-11. Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 5.8 da norma EN 50470-1.

9.1.4 Ensaio dielétricos

9.1.4.1 Condições gerais de ensaio

Os ensaios devem ser realizados apenas sobre um equipamento completo, com a tampa do equipamento (exceto nos casos referidos no seguimento) e tampa de terminais colocadas e com os parafusos de aperto dos condutores na posição correspondente ao aperto do condutor da maior secção admitida pelos terminais.

Os procedimentos dos ensaios a realizar são os indicados na norma HD 588.1 S1.

O ensaio à onda de choque deverá ser realizado antes do ensaio de tensão alternada à frequência industrial.

Aplicam-se, na íntegra, as restantes condições definidas na secção 7.3.2 da norma EN 50470-1.

9.1.4.2 Ensaio à onda de choque 1,2/50 μ s

Aplicam-se as condições e os critérios definidos nas secções 7.3.3.1, 7.3.3.2 e 7.3.3.3 da norma EN 50470-1.

9.1.4.3 Ensaio de tensão alternada à frequência industrial de 50 Hz

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.2 da norma EN 50470-3 e na secção 7.4 da norma EN 62053-23, para o caso de equipamentos com caixa isolante de classe de proteção II.

9.1.5 Ensaios de compatibilidade eletromagnética (EMC)

9.1.5.1 Condições gerais de ensaio

Para todos estes ensaios, e exceto se especificado em contrário, o equipamento deverá estar na sua posição normal de operação, com as tampas da caixa e da placa de terminais colocadas. Todas as partes destinadas a serem ligadas à terra, deverão sê-lo.

Após a realização destes ensaios, o equipamento não deverá apresentar danos e deverá funcionar tal como especificado nas normas de referência.

Aplicam-se as condições indicadas nas secções 7.4.2 e 7.4.3 da norma EN 50470-1

9.1.5.2 Ensaio de imunidade às descargas eletrostáticas

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 61000-4-2.

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.4.5 da norma EN 50470-1.

9.1.5.3 Ensaio de imunidade aos campos eletromagnéticos radiados de RF

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 61000-4-3.

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.4.6 da norma EN 50470-1.

Deverão ser efetuadas as verificações indicadas na secção 8.7.7.12 da norma EN 50470-3.

9.1.5.4 Ensaio de imunidade ao transitório elétrico rápido

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 61000-4-4.

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.4.7 da norma EN 50470-1.

Deverão ser efetuadas as verificações indicadas na secção 8.7.7.14 da norma EN 50470-3.

9.1.5.5 Ensaio de imunidade às perturbações conduzidas, induzidas por campos de RF

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 61000-4-6.

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.4.8 da norma EN 50470-1.

Deverão ser efetuadas as verificações indicadas na secção 8.7.7.15 da norma EN 50470-3.

9.1.5.6 Ensaio de imunidade às ondas de choque

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 61000-4-5.

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.4.9 da norma EN 50470-1.

9.1.5.7 Perturbações radioelétricas

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 55022.

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.4.13 da norma EN 50470-1.

9.1.5.8 Ensaio de imunidade às cavas e interrupções de tensão de curta duração

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 61000-4-11.

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.4.4 da norma EN 50470-1.

9.1.5.9 Ensaio de imunidade a campos magnéticos permanentes, de origem externa

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.4.11 da norma EN 50470-1.

Deverão ser efetuadas as verificações indicadas na secção 8.7.7.10 da norma EN 50470-3.

9.1.5.10 Ensaio de imunidade a campos magnéticos à frequência da rede elétrica, de origem externa

O ensaio será realizado de acordo com a norma EN 61000-4-8.

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.4.12 da norma EN 50470-1.

Deverão ser efetuadas as verificações indicadas na secção 8.7.7.11 da norma EN 50470-3.

9.1.6 Ensaios dos requisitos elétricos

9.1.6.1 Aquecimento

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 7.2 da norma EN 50470-1.

9.1.6.2 Consumo dos circuitos

O ensaio de verificação do consumo próprio dos circuitos de tensão e de corrente do equipamento é realizado, para cada circuito de tensão e de corrente, nas condições indicadas na secção 7.1 da norma EN 50470-3.

Os resultados dos ensaios não devem exceder os valores indicados na tabela 1 da secção 7.1.2 da norma EN 50470-3 e na tabela 1 da secção 7.1.1 da norma EN 62053-23, no caso dos circuitos de tensão, e na tabela 2 da secção 7.1.3 da norma EN 50470-3 e na tabela 2 da secção 7.1.2 da norma EN 62053-23, no caso dos circuitos de corrente.

9.1.7 Ensaios de exatidão

9.1.7.1 Condições gerais de ensaio

Aplicam-se as condições gerais de ensaio indicadas na secção 8.7.1 da norma EN 50470-3 e na secção 8.5 da norma EN 62053-23.

9.1.7.2 Ensaio de exatidão nas condições de referência

Aplica-se o definido na secção 8.7.9.3 da norma EN 50470-3.

9.1.7.3 Ensaio de repetibilidade

Aplica-se o definido na secção 8.7.4 da norma EN 50470-3.

9.1.7.4 Verificação da constante do equipamento

Aplica-se o definido na secção 8.7.10 da norma EN 50470-3 e na secção 8.4 da norma EN 62053-23.

9.1.7.5 Arranque e marcha em vazio do equipamento

9.1.7.5.1 Condições gerais de ensaio

Aplicam-se as condições gerais de ensaio indicadas na secção 8.7.9.1 da norma EN 50470-3 e na secção 8.3 da norma EN 62053-23.

9.1.7.5.2 Arranque do equipamento

Deverá ser efetuado um ensaio de arranque inicial do equipamento, de acordo com o definido na secção 8.7.9.2 da norma EN 50470-3 e na secção 8.3.1 da norma EN 62053-23.

Após o ensaio de marcha em vazio descrito na secção 9.1.7.5.3, deverá ser efetuado o ensaio de arranque do equipamento descrito na secção 8.7.9.4 da norma EN 50470-3, de acordo com os requisitos aplicáveis (tabela 15 da secção 8.7.9.4 da norma EN 50470-3), e na secção 8.3.3 da norma EN 62053-23, de acordo com os requisitos aplicáveis (tabela 9 da secção 8.3.3 da norma EN 62053-23).

Caso o equipamento tenha a possibilidade de medir energia em ambas as direções (+A e -A), o ensaio de arranque deverá ser efetuado nas duas situações.

9.1.7.5.3 Marcha em vazio

Aplica-se o definido na secção 8.7.9.3 da norma EN 50470-3 e na secção 8.3.2 da norma EN 62053-23.

9.1.7.6 Verificação dos limites dos erros do equipamento, devido à variação de corrente

Aplicam-se as condições e os procedimentos de ensaio definidos na secção 8.1 da norma EN 62053-23.

9.1.7.7 Ensaio de verificação dos efeitos das grandezas de influência

Aplica-se o definido na secção 8.7.5 da norma EN 50470-3 e na secção 8.2 da norma EN 62053-23.

9.1.8 Ensaios de verificação dos efeitos das perturbações de longa duração

9.1.8.1 Condições gerais de ensaio

Aplicam-se as condições gerais de ensaio indicadas na secção 8.7.7.1 da norma EN 50470-3.

9.1.8.2 Influência do aquecimento próprio

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 8.7.7.5 da norma EN 50470-3.

9.1.8.3 Influência das sobreintensidades de curta duração

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 8.7.8 da norma EN 50470-3.

9.1.8.4 Influência da variação da tensão

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 8.7.7.2 da norma EN 50470-3.

9.1.8.5 Influência do erro na ligação (troca de fases)

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 8.7.7.3 da norma EN 50470-3.

9.1.8.6 Influência do desequilíbrio de tensões

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 8.7.7.4 da norma EN 50470-3.

9.1.8.7 Verificação da exatidão na presença de harmónicas

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 8.7.7.7 da norma EN 50470-3.

9.1.8.8 Influência da presença de harmónicas ímpares e de sub-harmónicas no circuito de corrente alternada

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 8.7.7.9 da norma EN 50470-3.

9.1.8.9 Influência da presença de corrente contínua e de harmónicas pares no circuito de corrente alternada

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 8.7.7.8 da norma EN 50470-3.

9.1.8.10 Influência do funcionamento de dispositivos auxiliares

Este ensaio só é aplicável a equipamentos que disponham de dispositivos auxiliares no interior da caixa do equipamento.

Aplicam-se as condições e os critérios definidos na secção 8.7.7.13 da norma EN 50470-3.

9.1.9 Ensaio do relógio de tempo real

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.

9.2 Ensaio de série

De modo a assegurar a conformidade dos requisitos aplicáveis, os equipamentos devem ser submetidos a um conjunto de ensaios e verificações finais ou em curso de produção, os quais devem incluir obrigatoriamente:

- inspeção visual;
- ensaio de tensão alternada à frequência industrial de 50 Hz;
- ensaio de arranque do equipamento;
- ensaio de marcha em vazio do equipamento;
- ensaio de verificação da constante do equipamento;
- ensaios de verificação dos erros de medida do equipamento devido à variação da carga;
- ensaios de verificação das funcionalidades do equipamento.

Sem prejuízo da realização destes ensaios, a calibração dos equipamentos deve ser efetuada e confirmada em laboratório qualificado para o efeito, nomeadamente, quando, por imperativos legais, devam satisfazer regulamentação metrológica aplicável.

9.2.1 Inspeção visual

Este ensaio consiste na análise visual dos equipamentos, com o objetivo de verificar o seu aspeto geral e a conformidade da informação a apresentar no visor.

9.2.2 Ensaio de tensão alternada à frequência industrial de 50 Hz

Ensaio a realizar de acordo com o especificado na secção 9.1.4.3 deste documento.

9.2.3 Ensaio de arranque do equipamento

Ensaio a realizar de acordo com o especificado na secção 9.1.7.5.2 deste documento.

9.2.4 Ensaio de marcha em vazio do equipamento

Ensaio a realizar de acordo com o especificado na secção 9.1.7.5.3 deste documento.

9.2.5 Ensaio de verificação da constante do equipamento

Ensaio a realizar de acordo com o especificado na secção 9.1.7.4 deste documento.

9.2.6 Ensaios de verificação dos erros de medida do equipamento devido à variação de carga

Ensaio a realizar de acordo com o especificado na secção 8.1 da norma EN 50470-3.

9.2.7 Ensaios de verificação das funcionalidades do equipamento

Estes ensaios destinam-se a verificar as funcionalidades implementadas nos equipamentos e definidas na respetiva especificação funcional.

ANEXO A
PLANO DE ENSAIOS DE TIPO
- Sequência dos ensaios a realizar -

(Informativo)

N.º	Ensaio	Secção do presente documento
1	Ensaios dielétricos	
1.1	Ensaio à onda de choque 1,2/50 µs	9.1.4.2
1.2	Ensaio de tensão alternada à frequência industrial de 50 Hz	9.1.4.3
2	Ensaios de exatidão	
2.1	Ensaio de exatidão nas condições de referência	9.1.7.2
2.2	Ensaio de repetibilidade	9.1.7.3
2.3	Verificação da constante do equipamento	9.1.7.4
2.4	Arranque e marcha em vazio do equipamento	9.1.7.5
2.5	Ensaio de verificação dos limites dos erros do equipamento, devido à variação de corrente	9.1.7.6
2.6	Ensaio de verificação do efeito das grandezas de influência	9.1.7.7
3	Ensaios de verificação do efeito das perturbações de longa duração	
3.1	Ensaio de influência da variação da tensão	9.1.8.4
3.2	Ensaio de influência do erro na ligação (troca de fases)	9.1.8.5
3.3	Ensaio de influência do desequilíbrio de tensões	9.1.8.6
3.4	Ensaio de influência das sobreintensidades de curta duração	9.1.8.3
3.5	Ensaio de influência do aquecimento próprio do equipamento	9.1.8.2
3.6	Ensaio de verificação da exatidão na presença de harmónicas	9.1.8.7
3.7	Ensaio de influência da presença de harmónicas ímpares e de sub-harmónicas no circuito de corrente alternada	9.1.8.8
3.8	Ensaio de influência da presença de corrente contínua e harmónicas pares no circuito de corrente alternada	9.1.8.9
3.9	Ensaio de influência do funcionamento de dispositivos auxiliares	9.1.8.10

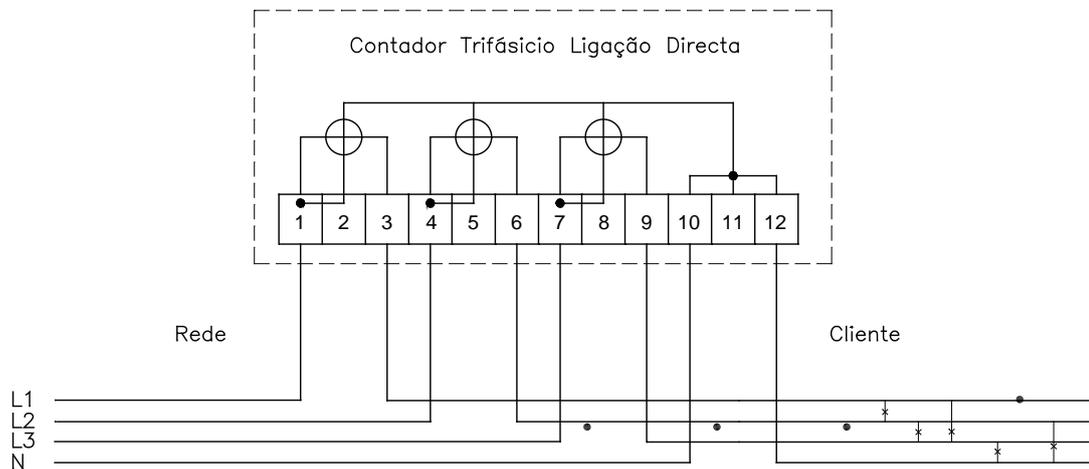
- Continua -

- Continuação anexo A -

N.º	Ensaio	Secção do presente documento
4	Ensaio dos requisitos elétricos	
4.1	Consumo dos circuitos	9.1.6.2
4.2	Aquecimento	9.1.6.1
5	Ensaio de compatibilidade eletromagnética (EMC)	
5.1	Imunidade a cavas e interrupções da tensão de curta duração	9.1.5.8
5.2	Perturbações radioelétricas	9.1.5.7
5.3	Imunidade ao transitório elétrico rápido	9.1.5.4
5.4	Imunidade aos campos eletromagnéticos radiados de RF	9.1.5.3
5.5	Imunidade às perturbações conduzidas, induzidas por campos de RF	9.1.5.5
5.6	Imunidade às descargas eletrostáticas	9.1.5.2
5.7	Imunidade às ondas de choque	9.1.5.6
5.8	Imunidade a campos magnéticos à frequência da rede elétrica de origem externa	9.1.5.10
5.9	Imunidade a campos magnéticos permanentes de origem externa	9.1.5.9
6	Ensaio climáticos	
6.1	Calor seco	9.1.2.1
6.2	Frio	9.1.2.2
6.3	Calor húmido (cíclico)	9.1.2.3
7	Ensaio mecânicos	
7.1	Vibrações	9.1.3.3
7.2	Choques	9.1.3.2
7.3	Robustez da caixa do equipamento e tampa da placa de terminais	9.1.3.1
7.4	Índice de proteção à penetração de poeiras e água	9.1.3.4
7.5	Resistência ao calor e à propagação de chama	9.1.3.5
8	Ensaio do relógio de tempo real	9.1.9

ANEXO B
ESQUEMA DE LIGAÇÕES ELÉTRICAS DOS EQUIPAMENTOS

(Normativo)



Identificação dos terminais do contador:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1 – Entrada da fase L1 | 7 – Entrada da fase L3 |
| 3 – Saída da fase L1 | 9 – Saída da fase L3 |
| 4 – Entrada da fase L2 | 10 – Entrada do neutro |
| 6 – Saída da fase L2 | 12 – Saída do neutro |