

APARELHOS DE ILUMINAÇÃO ELÉTRICA E ACESSÓRIOS

Reguladores de fluxo luminoso para aplicação em circuitos de iluminação pública

Características e ensaios

Elaboração: DTI

Homologação: conforme despacho do CA de 2017-01-02

Edição: 3^a. Substitui a edição de SET 2015

Acesso: Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	4
1	OBJETO	4
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	4
3	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
4	TERMOS E DEFINIÇÕES	5
5	ABREVIATURAS	7
6	CONDIÇÕES GERAIS.....	7
6.1	Condições ambientais climáticas	7
6.1.1	Temperatura ambiente	7
6.1.2	Humidade.....	7
6.1.3	Grau de Poluição	7
6.1.4	Altitude.....	7
6.2	Condições de compatibilidade eletromagnética	7
6.3	Condições da tensão de isolamento estipulada.....	8
6.4	Condições de alimentação	8
7	REQUISITOS CONSTRUTIVOS	8
7.1	Conceção e construção	8
7.1.1	Generalidades	8
7.1.2	Rigidez Dielétrica.....	8
7.1.3	Linhas de fuga	8
7.2	Proteção contra choques elétricos	8
7.2.1	Proteção das pessoas contra contactos diretos	9
7.2.2	Proteção das pessoas contra contactos indiretos	9
7.2.3	Proteção contra ações mecânicas.....	9
7.2.4	Humidade.....	9
7.2.5	Identificação das ligações	9
7.2.6	Condutores de proteção	9
7.2.7	Corrente de curto-circuito (Icc).....	9
7.2.7.1	Amplitude e Duração	9
7.2.7.2	Valor de pico da Corrente de Curto-circuito.....	9
7.2.8	Circuitos principais.....	9
7.2.9	Circuitos auxiliares	9
7.2.10	Terminais para condutores externos	10
7.2.11	Sinalizadores luminosos e botoneiras.....	10
7.2.12	Conexões elétricas no interior do RFL.....	10
8	MARCAÇÃO	10
9	INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO REGULADOR	10
9.1	Regimes de funcionamento	10
9.2	Tensão mínima	10
10	CONJUNTO DE APARELHAGEM	11
11	CARACTERÍSTICAS.....	11

11.1	Elétricas	11
11.2	Relógio astronómico	12
12	CONTROLO	12
13	TELEGESTÃO (OPCIONAL)	13
14	ENSAIOS DE TIPO.....	13
14.1	Generalidades	13
14.2	Ensaio visual	13
14.3	Verificação da indelebilidade da marcação	13
14.4	Ensaio climáticos.....	13
14.4.1	Frio	13
14.4.2	Calor seco.....	14
14.4.3	Calor húmido.....	14
14.5	Resistência ao calor anormal e ao fogo	14
14.6	Resistência à corrosão.....	14
14.7	Verificação do comportamento do armário à radiação ultravioleta (UV)	14
14.8	Ensaio mecânicos.....	14
14.8.1	Vibração (sinusoidal).....	14
14.9	Verificação dos graus de proteção	14
14.9.1	Proteção IP e IK	14
14.10	Ensaio dielétricos.....	15
14.10.1	Ensaio à onda de choque.....	15
14.10.2	Ensaio à frequência industrial.....	15
14.11	Ensaio de compatibilidade eletromagnética (CEM)	15
15	ENSAIOS DE SÉRIE.....	15
16	INFORMAÇÕES ADICIONAIS.....	16
17	INFORMAÇÃO A APRESENTAR PELOS CANDIDATOS.....	16
	ANEXO A ESQUEMA ELÉTRICO.....	17
	ANEXO B ARMÁRIO.....	18
	ANEXO C CARACTERÍSTICAS DA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS REGULADORES DE FLUXO LUMINOSO.....	19

0 INTRODUÇÃO

O presente documento anula e substitui o documento normativo DMA-C71-400/N (2ª edição), de setembro 2015, da EDP Distribuição.

As principais modificações introduzidas pelo presente documento à anterior edição são:

- Possibilitar a alimentação do módulo de gestão de controlo, através de ramal a partir da rede de distribuição de baixa tensão, de forma a mante-lo permanentemente energizado.

1 OBJETO

O presente documento destina-se a definir as características e os ensaios a que devem obedecer os reguladores de fluxo nos circuitos de I.P. que incluem luminárias com lâmpadas de descarga de alta pressão de vapor de sódio e de iodetos metálicos, a adquirir pela EDP Distribuição ou por Terceiros, para ligar à rede de distribuição.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O RFL tem o seu campo de aplicação na regulação do fluxo luminoso das luminárias de I.P. inseridas em redes aéreas ou subterrâneas.

3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente DMA inclui disposições de outros documentos, referenciados nos locais apropriados do texto, que se encontram a seguir listados, com indicação das respetivas datas de edição. Quaisquer alterações das referidas edições só serão aplicáveis no âmbito do presente documento, se forem objeto de inclusão específica, por modificação ou aditamento ao mesmo.

Documento	Edição	Título
DRE-C71-400/N	2017	Regulador de fluxo. Condições de instalação. Regras de execução, utilização e montagem
DEF-C71-400/N	2017	Regulador de fluxo. Especificação funcional
DTT-C71-311/N	2017	Relógios Astronómicos. Tabelas Técnicas
IEC 60068-2-2	2007	Environmental testing-Part 2:Tests-Dry heat
IEC-61439-1	2011	Conjuntos de aparelhagem de baixa tensão
IEC 60947-1	2007	Low-voltage switchgear and controlgear- General rules (aditamento 2014)
IEC 60947-2	2016	Low-voltage switchgear and controlgear- Circuit breakers
IEC 60947-3	2008	Low-voltage switchgear and controlgear- Switches, disconnectors, switch-disconnector and fuse-combination (aditamento de 2015)
IEC 60947-4-1	2009	Low-voltage switchgear and controlgear - Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters (aditamento 2012)
EN 50160	2007	Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks
IEC 60112	2003	Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials
IEC 60529	2004	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
EN 50102	1995	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
IEC 61000-3-2	2009	Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)
IEC 60445	2010	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors
ISO 4892-2	2006	Plastics methods of exposure to laboratory light sources-Part 2 – Xenon arc lamps
ISO 8601	1988	Data elements formats-Information interchange-Representation of dates and times
IEC 60664-1	2007	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems-part 1: Principles, requirements and tests

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis os termos e definições indicadas nas normas supracitadas, de entre as quais se transcrevem as seguintes:

4.1.

autotransformador

transformador no qual as tensões primárias e secundárias derivam de um enrolamento comum (IEC 61558-2-13, secção 3).

4.2.

bypass do RFL

dispositivo eletrónico ou eletromecânico integrado no regulador que liga diretamente a entrada com a saída, inibindo-o em caso de falha interna, de forma a assegurar a continuidade da alimentação de energia aos circuitos de iluminação pública e permite repor o funcionamento normal de estabilização-redução a partir do instante em que a causa do defeito tenha desaparecido.

4.3.

bypass exterior ao RFL

dispositivo eletrónico ou eletromecânico instalado no exterior do RFL e que deve estar de acordo com o DRE-C71-400/N.

4.4.

circuito auxiliar do conjunto

todas as partes condutoras do conjunto inseridas no circuito previstas para o comando, medida, sinalização, regulação, tratamento de informação etc. (NP EN 61439-1, subsecção 3.1.4).

4.5.

circuito principal do conjunto

todas as peças condutoras do conjunto compreendidas no circuito destinado a transportar energia elétrica (NP EN 61439-1, subsecção 3.1.3).

4.6.

conjunto de aparelhagem de baixa tensão

combinação de um ou mais dispositivos de comutação em conjunto com controlo associado, medição, sinalização, proteção, equipamento de regulação, etc., com todas as suas interconexões elétricas internas e mecânicas e partes estruturais (NP EN 61439-1, subsecção 3.1.1).

4.7.

constituintes incorporados

elementos que fazem parte do conjunto de aparelhagem, tais como:

- circuitos impressos, ponte retificadora, regulador, alimentação de potência estabilizada, amplificador operacional, etc. devendo estar de acordo com a NP EN 61439-1, nota 1 do quadro 6.

4.8.

correntes rastejantes (CTI)

valor numérico da tensão máxima, expresso em volt, para o qual um material suporta 50 gotas de solução de ensaio sem causar rastejamento (IEC 61439-1, subsecção 3.6.16).

4.9.

distância de isolamento

distância entre duas partes condutoras seguindo o trajeto mais curto (IEC61439-1, subsecção 3.6.1).

4.10.**Ensaio de série (também designados por ensaios de rotina)**

Ensaio previsto 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.

4.11.**Ensaio de tipo**

Ensaio efetuado sobre um ou vários aparelhos realizados segundo uma dada conceção para verificar que responde a certas especificações.

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.

4.12.**equipamento de classe I**

equipamento cuja proteção contra o choque elétrico dispõe, como medida de segurança adicional, da conexão das partes condutoras acessíveis a um condutor de proteção ligado à terra, de forma a garantir que no caso de ocorrer um defeito do isolamento principal, nenhuma parte condutora acessível atinja um potencial perigoso.

4.13.**equipamento de classe II**

equipamento cuja proteção contra o choque elétrico dispõe 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.

4.14.**equipamento de estabilização-redução (Regulador de Fluxo Luminoso -RFL)**

conjunto de aparelhos alimentados em baixa tensão que compreende os elementos de controlo, comando, medida, sinalização, regulação, etc., instalados sob a responsabilidade do fabricante, incluindo todas as conexões internas, mecânicas e elétricas assim como os seus elementos estruturais, que permite efetuar o controlo da tensão de alimentação nas luminárias e respetiva redução do fluxo luminoso.

4.15.**equipamento estático**

dispositivo que para realizar as funções de estabilização de tensão e redução de fluxo luminoso, utiliza unicamente, no circuito principal ou de potência, elementos ou componentes estáticos como por exemplo transístores e tirístores, IGBT (*Insulate Gate Bipolar Transistor*).

4.16.**grau de poluição**

reporta-se às condições de ambiente para os quais o conjunto de aparelhagem está previsto (NP EN 61439-1 secção 7.1.3).

4.17.**rendimento**

quociente entre a potência ativa de saída e a potência ativa de entrada, expressa em %.

4.18.**tensão estipulada de entrada**

tensão da rede de baixa tensão que alimenta o regulador, que deve estar de acordo com a EN50160.

4.19.**tensão nominal de isolamento (U_i)**

valor da tensão para o qual são referidos os testes de ensaios dielétricos e de linhas de fuga.

4.20.**tensão suportável à onda de choque (U_{imp})**

valor da tensão suportável ao choque declarada pelo fabricante do equipamento, caracterizando a capacidade de resistência específica da isolamento contra as sobretensões transitórias.

4.21.**tensão de saída**

valor da tensão de saída do RFL em cada um dos regimes de funcionamento definidos pelo fabricante.

5 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

CTI	<i>Comparative tracking index</i>
DEF	Documento Especificação Funcional
DIT	Documento de Instalações Tipo
DMA	Documento Normativo Materiais e Aparelhos - Características e/ou ensaios)
ENEC	European Norms Electrical Certification.
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
IEC	Norma Internacional emitida pela Comissão Eletrotécnica Internacional
IP	Iluminação Pública
ISO	<i>International Standard Organization</i>
PTD	Posto de Transformação e Distribuição
RFL	Regulador de Fluxo Luminoso

6 CONDIÇÕES GERAIS

O regulador deve estar de acordo com as características ambientais, climáticas, poluição, mecânicas e de compatibilidade eletromagnética tal como de seguida enumeradas.

6.1 Condições ambientais climáticas

Aplica-se o disposto na seção 7.1 da norma IEC 61439-1. A comprovação da satisfação das condições ambientais de seguida enumeradas será efetuada através da realização de ensaios específicos tal como definidos no capítulo de ensaios.

6.1.1 Temperatura ambiente

O equipamento deverá operar a uma temperatura de funcionamento mínima de -5°C e uma máxima de +40°C; a temperatura média num período de 24 horas não deverá exceder os +35°C.

6.1.2 Humidade

O equipamento deverá operar em ambientes com humidades relativas de 100% a uma temperatura máxima de 25°C.

6.1.3 Grau de Poluição

O equipamento deverá operar em ambientes com grau de poluição 3.

6.1.4 Altitude

O equipamento deve operar sem constrangimentos até altitudes de 2000 metros.

6.2 Condições de compatibilidade eletromagnética

Aplica-se o disposto no anexo J da norma IEC 61439-1 para instalação em ambiente A.

6.3 Condições da tensão de isolamento estipulada

Deve ser considerado uma tensão de isolamento estipulada de 400 V.

6.4 Condições de alimentação

O sistema será alimentado pela rede de distribuição de energia elétrica de baixa tensão da EDP Distribuição, cujas características são apresentadas no quadro 1:

quadro 1
Condições de alimentação normais

Condição	Características
Tensão de alimentação	230 V
Variação de tensão	±10%
Regime de neutro	Direto à terra

7 REQUISITOS CONSTRUTIVOS

7.1 Conceção e construção

7.1.1 Generalidades

O equipamento deve ser construído com matérias capazes de suportar os constrangimentos mecânicos, elétricos e térmicos, e também os efeitos da humidade, suscetíveis de serem encontrados nas condições de funcionamento definidos na secção 6 do presente documento.

No âmbito de possíveis intervenções de manutenção, a montagem ou desmontagem dos diferentes elementos constituintes deve poder ser realizada sem a utilização de quaisquer ferramentas especiais.

7.1.2 Rigidez Dielétrica

O equipamento deve suportar os requisitos de rigidez dielétrica estipulados na norma IEC 61439-1 (quadro G.1), devendo ser considerado a categoria 4, tal como apresentado no quadro 2.

O teste à porta de comunicações de tensão à frequência industrial deve estar em linha com a tabela 8 da norma IEC 61439-1, sendo específico ao nível de tensão adotado.

quadro 2
Requisitos de rigidez dielétrica

Características	Portas	Requisito
Tensão à frequência industrial	Alimentação, Entradas e Saídas Analógicas e Digitais	2 kV, 50 Hz, 1 minuto
	Comunicações	Tabela 8 IEC 61439-1
Onda de choque	Alimentação, Entradas e Saídas Analógicas e Digitais	6 kV, 1,2/50µs
	Comunicações	1 kV, 1,2/50µs

7.1.3 Linhas de fuga

O equipamento deve cumprir os requisitos de linhas de fuga considerando o grau de poluição e o nível de tensão de isolamento estipulada anteriormente definidos.

7.2 Proteção contra choques elétricos

A proteção contra choques elétricos deve obedecer ao estipulado na IEC 61439-1 secção 8.4.

7.2.1 Proteção das pessoas contra contactos diretos

A proteção é garantida pelo invólucro, o qual deve assegurar no mínimo IP 2X, de acordo com a IEC 60529.

As partes ativas devem estar completamente cobertas de isolamento com materiais que suportem os esforços mecânicos, elétricos e térmicos, quando em serviço, conforme o estipulado pela IEC 61439-1, subsecção 8.

7.2.2 Proteção das pessoas contra contactos indiretos

A proteção é obtida da seguinte forma:

Para os equipamentos da classe I:

— Através de uma conexão equipotencial de todas as partes metálicas e da ligação destas à terra de proteção.

Para os equipamentos da classe II:

— Através do duplo isolamento ou do isolamento reforçado. Não havendo qualquer parte ativa acessível.

7.2.3 Proteção contra ações mecânicas

O invólucro deve suportar uma energia de impacto corresponde a IK 07.

Os ensaios devem estar de acordo com a IEC 50102, seção 7.

7.2.4 Humidade

O RFL deve dispor de ventilação que permita dissipar o calor libertado e evitar condensações prejudiciais no seu interior, sem comprometer o índice de proteção (IP) especificado.

Deve-se seguir os procedimentos estabelecidos na IEC 61439-1, subsecção 8.2.2

7.2.5 Identificação das ligações

Os bornes ou terminais de ligação devem estar identificados e de acordo com a IEC 60445.

7.2.6 Condutores de proteção

A secção dos condutores de proteção deve estar conforme os valores referidos na secção 8.4.3.2.3 da IEC 61439-1, isto é, $S \geq 10\text{mm}^2$ se de cobre e $S \geq 16\text{mm}^2$ se de alumínio. A cor do condutor deve ser verde/amarela conforme nota referida na secção 8.6.6 da IEC 61439-1.

7.2.7 Corrente de curto-circuito (I_{cc})

7.2.7.1 Amplitude e Duração

O regulador deverá suportar uma corrente de curto-circuito mínima de 25kA, com duração de 0,2 segundos de acordo com a seção 5.3.4 da norma IEC 61439-1.

7.2.7.2 Valor de pico da Corrente de Curto-circuito

De acordo com o especificado no quadro 7 da IEC 61439-1 o valor de pico da corrente de curto-circuito considerado é de 52,5 kA.

7.2.8 Circuitos principais

Os circuitos devem estar dispostos de modo a que não seja expectável ocorrer um curto-circuito interno e devem estar dimensionados e concebidos para resistirem às solicitações de curto-circuito, limitados pelos dispositivos de proteção e de acordo com a IEC 61439-1, secção 8.6.1.

7.2.9 Circuitos auxiliares

Estes circuitos devem estar de acordo com o estabelecido na secção 8.6.2 da IEC 61439-1.

7.2.10 Terminais para condutores externos

Os terminais devem ser adequados aos cabos normalizados na rede de iluminação pública, para $S \leq 35\text{mm}^2$.

7.2.11 Sinalizadores luminosos e botoneiras

A cor dos sinalizadores luminosos e das botoneiras deve respeitar os requisitos da IEC 60073.

7.2.12 Conexões elétricas no interior do RFL

As conexões das peças percorridas por corrente elétrica não devem sofrer alterações devido ao aquecimento normal, envelhecimento dos materiais isolantes ou vibrações, conforme é referido na secção 8.6.3 da IEC 61439-1.

8 MARCAÇÃO

De acordo com o estipulado na secção 6.1 da IEC 61439-1 o RFL deve ter marcação clara, durável e localizada num local de forma a ser visível e legível quando instalado e em funcionamento.

A(s) placa(s) de características devem conter:

- Marca/fabricante;
- Modelo/referência;
- Tensão nominal de alimentação (V);
- Nº de fases e sua identificação;
- Corrente nominal (A);
- Frequência 50 Hz;
- Potência aparente (kVA);
- Ano/semana de fabrico (de acordo com ISO 8601-YYWww- exemplo 14W03- 3ª semana do ano 2014);
- Marcação CE;
- Fator de potência;
- Grau de proteção IP;
- Identificação dos bornes de entrada, saída e equipamento auxiliar

9 INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO REGULADOR

A instalação e o funcionamento do RFL devem estar de acordo com o especificado nos documentos DRE-C71-400/N e DEF-C71-400/N.

9.1 Regimes de funcionamento

O fabricante deve indicar os valores das tensões de saída do RFL, nos seguintes regimes de funcionamento:

- **Regime nominal:** fornece a tensão nominal na saída do regulador.
- **Regime de arranque:** fornece a tensão de saída que assegura o arranque ou reacendimento e posterior estabilização das lâmpadas.
- **Regime de tensão reduzida:** fornece a tensão de saída regulável que provoca uma redução no fluxo luminoso emitido pelas lâmpadas.

9.2 Tensão mínima

A tensão mínima permitida pelas luminárias é a que se encontra no quadro 3.

quadro 3
Tensão mínima a aplicar nas luminárias com lâmpadas de descarga de alta pressão

Tipo de lâmpada	Tensão mínima (V)
Vapor de sódio	183
Iodetos metálicos	183

10 CONJUNTO DE APARELHAGEM

Considera-se que os RFL são montados em fábrica, cumprindo os padrões de qualidade a que devem obedecer os equipamentos e em conformidade com a IEC 61439-1, vindo desde logo preparados para ligação à rede.

As potências a considerar subdividem-se em escalões tanto para os RFL monofásicos como para os trifásicos, sendo as potências indicadas no quadro 4, os limites inferiores de cada escalão.

O rendimento do aparelho deve ser superior a 97% em qualquer regime (nominal ou reduzido).

quadro 4
Escalões de potências dos reguladores de fluxo luminoso

Designação EDP	IP	Potência (kVA)	Código SAP	Potência (kVA)	Código SAP
		Monofásico		Trifásico	
Regulador de Fluxo Luminoso	44	6	328431	10	328433
		9	328432	25	328434
				40	328435
				55	328436

11 CARACTERÍSTICAS

11.1 Elétricas

São aceites dois tipos de tecnologia (transformador Buck-Booster e Estática). Em ambos, o sistema deve incorporar um contactor tipo bypass que atue automaticamente, em caso de sobrecarga, sobretensão, temperatura elevada ou avaria no sistema, fazendo a comutação de modo a que os circuitos fiquem alimentados diretamente pela rede elétrica.

Os disjuntores devem estar de acordo com a especificação da IEC 60947-2 e os seccionadores fusíveis com a especificação IEC 60947-3.

A margem de regulação na saída dos circuitos de I.P. deverá estar de acordo com o quadro 3.

O tempo de resposta entre a ocorrência de variações da tensão de entrada e a reação de ajuste na saída deve ser inferior a 250 ms.

A sobrecarga permitida na saída é de $1,2 I_n$ durante 1 minuto.

O equipamento deverá retomar a sua programação depois de restabelecida a energia, mesmo no caso de interrupções devido a avarias ou manobras na rede elétrica.

Transformador “Buck-Booster”

Inclui, por fase, transformador/ autotransformador. A regulação pode ser feita através da seleção de tomadas por contactor, com tensão de saída em degraus, ou por servomotor com tensão de saída em rampa. Os servomotores e os contactores recebem ordem do microprocessador.

Os contactores devem ser do tipo AC3 conforme norma IEC 60947-4-1.

Tecnologia estática

Inclui a aplicação de transístores IGBT/transformador com regulação contínua de saída em rampa, isto é, sem degraus de tensão.

11.2 Relógio astronómico

O RFL deve dispor de um relógio astronómico com funcionalidades que devem estar de acordo com a especificação da EDP (DTT-C71-311/N)

12 CONTROLO

O RFL deve disponibilizar localmente informações como, tensões, correntes, alarmes, estado de funcionamento, assim como permitir modificar, quando necessário, os diferentes ciclos de regulação de tensão.

O comando deverá ser constituído por controlador programável/autómato, relógio astronómico e cartas de comunicação.

Estes sistemas deverão ser autónomos de modo a poderem ser considerados como opção na aquisição dos equipamentos, devendo a alimentação elétrica deste componente ser realizada através do circuito de IP ou em opção através de ramal a partir da rede de distribuição de baixa tensão.

O sistema de controlo deve permitir os seguintes acessos ou recolhas de informação:

a) Estado de funcionamento:

ligado/desligado, modo de economia, *bypass* ativado.

b) Alarmes:

tensão baixa na entrada/saída, sobrecarga, sobretensão, temperatura elevada, avaria do *bypass*, avaria interna do RFL, etc. O fabricante deverá indicar os alarmes disponíveis e a sua codificação no protocolo de comunicações com os sistemas centrais.

c) Medidas:

tensões de entrada, tensões de saída, correntes nas saídas, potência ativa em cada saída, energia total e temperatura no interior do RFL. O fabricante deverá apresentar as medidas disponíveis e a sua codificação no protocolo de comunicações com os sistemas centrais.

d) Ajuste de parâmetros:

tensão nominal e reduzida por fase, acerto do relógio, programa horário em funcionamento autónomo.

e) Execução do comando:

contactor *bypass*:

o fabricante deverá apresentar as programações disponíveis e a sua codificação no protocolo de comunicações com os sistemas centrais.

f) Funcionalidades avançadas

O sistema deverá ainda permitir reprogramar os parâmetros do relógio astronómico e os perfis de regulação de fluxo, por dias de semana, fins-de-semana e feriados.

13 TELEGESTÃO (OPCIONAL)

O RFL deverá possuir uma interface física do tipo RS485 com isolamento galvânico. O acesso remoto ao RFL deverá ser realizado usando um modem sem fios de tecnologia GPRS ou UMTS, de acordo com o especificado no DMA-C44-505/N.

O modem de comunicações e o sistema de telegestão devem permitir realizar todas as funções de controlo (anteriormente descritas) remotamente.

O fabricante deverá fornecer a documentação completa relativa ao protocolo de comunicações para a porta RS485 devendo este ser MODBUS RTU.

14 ENSAIOS DE TIPO

14.1 Generalidades

As características do equipamento devem ser confirmadas através de ensaios a efetuar em laboratórios acreditados para o efeito. Os ensaios devem ser realizados com o RFL completo na sua posição normal de serviço.

14.2 Ensaio visual

Os equipamentos selecionados para os ensaios devem ser previamente sujeitos a uma verificação visual nos seguintes aspetos:

- Eventuais defeitos de fabrico;
- Disposição dos componentes;
- Verificação da marcação.
- Devem ser verificados, em pormenor, os seguintes aspetos:
 - Dimensões, peso, acessibilidade e qualidade dos revestimentos protetores dos equipamentos;
 - Qualidade e identificação dos fios e dos terminais acessíveis do exterior;
 - Qualidade da montagem dos vários componentes, nomeadamente no que respeita às cartas eletrónicas (implantação, soldaduras e conectores);
 - Identificação dos componentes, verificando a sua disposição e concordância com a documentação fornecida, bem como os números de série das cartas eletrónicas;
 - Indicações, legíveis e indeléveis, existentes nas placas sinaléticas dos equipamentos, destacando:
 - As funções realizadas;
 - A identificação do construtor;
 - O número de identificação dos equipamentos;
 - Os valores nominais da alimentação dos equipamentos.

14.3 Verificação da indelebilidade da marcação

O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na secção 8.2 da norma EN 50298.

As marcações feitas por moldagem, puncionagem, gravação ou processo similar não devem ser submetidos a este ensaio.

14.4 Ensaios climáticos

14.4.1 Frio

O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-1.

O grau de severidade mínimo do ensaio é o seguinte:

- Ensaio Ae;
- temperatura: $-5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$;
- duração: 16 horas.

14.4.2 Calor seco

O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-2.

O grau de severidade mínimo do ensaio é o seguinte:

- Ensaio Be;
- temperatura: $+55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$;
- duração: 16 horas.

14.4.3 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:

- Temperatura: $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- Duração: 4 dias (96 horas);
- Humidade: $93 \pm 2\%$.

14.5 Resistência ao calor anormal e ao fogo

Os materiais isolantes sujeitos a variações térmicas resultantes de efeitos elétricos não devem sofrer alterações permanentes em consequência desses mesmos efeitos. A resistência ao calor anormal e ao fogo deve ser verificada pelo ensaio do fio incandescente especificado na IEC 60695-2-10.

14.6 Resistência à corrosão

A resistência à corrosão dos materiais ferrosos deve ser verificada através do ensaio de severidade B conforme IEC 61439-1 secção 10.2.2.3.

14.7 Verificação do comportamento do armário à radiação ultravioleta (UV)

Este ensaio aplica-se aos armários de poliéster reforçado a fibra de vidro, adotando o método de exposição com uma lâmpada de xénon e deve estar de acordo com o procedimento da ISO 4892-2, método A e conforme referido na secção 10.2.4 da IEC 61439-1.

14.8 Ensaio mecânicos

14.8.1 Vibração (sinusoidal)

O ensaio deve ser realizado com a norma IEC 60068-2-6, de acordo com as condições definidas no quadro 5 considerando 1 octave/min e 10 sweep cycles:

quadro 5
Ensaio à vibração (severidade e aplicação)

condições	Valores de ensaio
Gama de frequências	10 Hz a 150 Hz
Amplitude de aceleração	Frequência < 60 Hz – amplitude de movimento constante de 0,075 mm; Frequência >60 Hz – aceleração constante de 1g (10 m/s)

14.9 Verificação dos graus de proteção

14.9.1 Proteção IP e IK

A verificação dever ser feita conforme especificado na IEC 61439-1 secção 10.3.

14.10 Ensaios dielétricos

14.10.1 Ensaios à onda de choque

O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 61439-1. Os pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio de acordo devem estar de com o quadro 6.

quadro 6
Ensaio à onda de choque (severidade e aplicação)

Interface com o exterior	Valores de ensaio
Alimentação, entrada e saída IP, entradas e saídas digitais	6kV
Interface comunicação	1kV

14.10.2 Ensaio à frequência industrial

O ensaio deve ser realizado de acordo com o disposto na norma IEC 61439-1. Pontos de aplicação e níveis de severidade do ensaio (valor da tensão de ensaio):

- Alimentação, entrada e saída IP, entradas e saídas digitais: 2 kV;
- O teste à porta de comunicações de tensão à frequência industrial deve estar em linha com a tabela 8 da norma IEC 61439-1, sendo específico ao nível de tensão adotado.

14.11 Ensaios de compatibilidade eletromagnética (CEM)

O equipamento pode estar sujeito a diversos tipos de perturbações eletromagnéticas, pelo que devem, para avaliação do seu desempenho, ser sujeitos a ensaios, sendo o critério de aceitação indicado na tabela J3 da norma IEC 61439-1. No quadro 7 estão definidos os valores de ensaio

quadro 7
Ensaios de imunidade

Teste	Valores de ensaio
Imunidade a descargas eletrostáticas (ESD), de acordo com a IEC 61000-4-2	± 8 kV / no ar ou ± 4 kV / descarga ao contacto
Imunidade a campos magnéticos radiados de acordo com a IEC 61000-4-3 na banda de frequência 80-1000 MHz e na banda de frequência 1.4 e 2 MHz	valor do ensaio 3 V/m e na banda de frequência
Imunidade a transitórios elétricos rápidos, de acordo com a IEC 61000-4-4	± 1 kV nas portas de alimentação, entradas e saídas da IP $\pm 0,5$ kV nas portas digitais e de comunicação
Ondas de choque 1,2/50 ms e 8/20 ms de acordo com a IEC 61000-4-5	$\pm 0,5$ kV (modo comum) para as entradas digitais e entrada e saída da IP. ± 1 kV na alimentação em modo comum e $\pm 0,5$ kV em modo diferencial
Imunidade a radiofrequência conduzida IEC 61000-4-6 at 150 kHz to 80 MHz	3 V nas portas de alimentação, entradas e saídas da IP e terra funcional
Imunidade a cavas e interrupções IEC 61000-4-11	30 % redução para 0,5 ciclos 60 % redução para 5 ciclos >95 % redução para 250 ciclos

15 ENSAIOS DE SÉRIE

Os ensaios devem ser realizados com o regulador totalmente equipado e pronto para fornecimento.

A verificação individual de série deverá estar de acordo com o referido na secção 11 da IEC 61439-1.

16 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

O fabricante deve fornecer juntamente com o regulador um manual com as instruções de instalação, colocação em serviço e plano de manutenção e demais informações adicionais de acordo com a (IEC 61439-1, secção 6).

Deve também indicar as condições extremas de funcionamento, (temperaturas, humidades, ruído, etc.).

O ruído provocado pelo RFL, não deverá ultrapassar os 40 decibéis (dB) a 1m de distância.

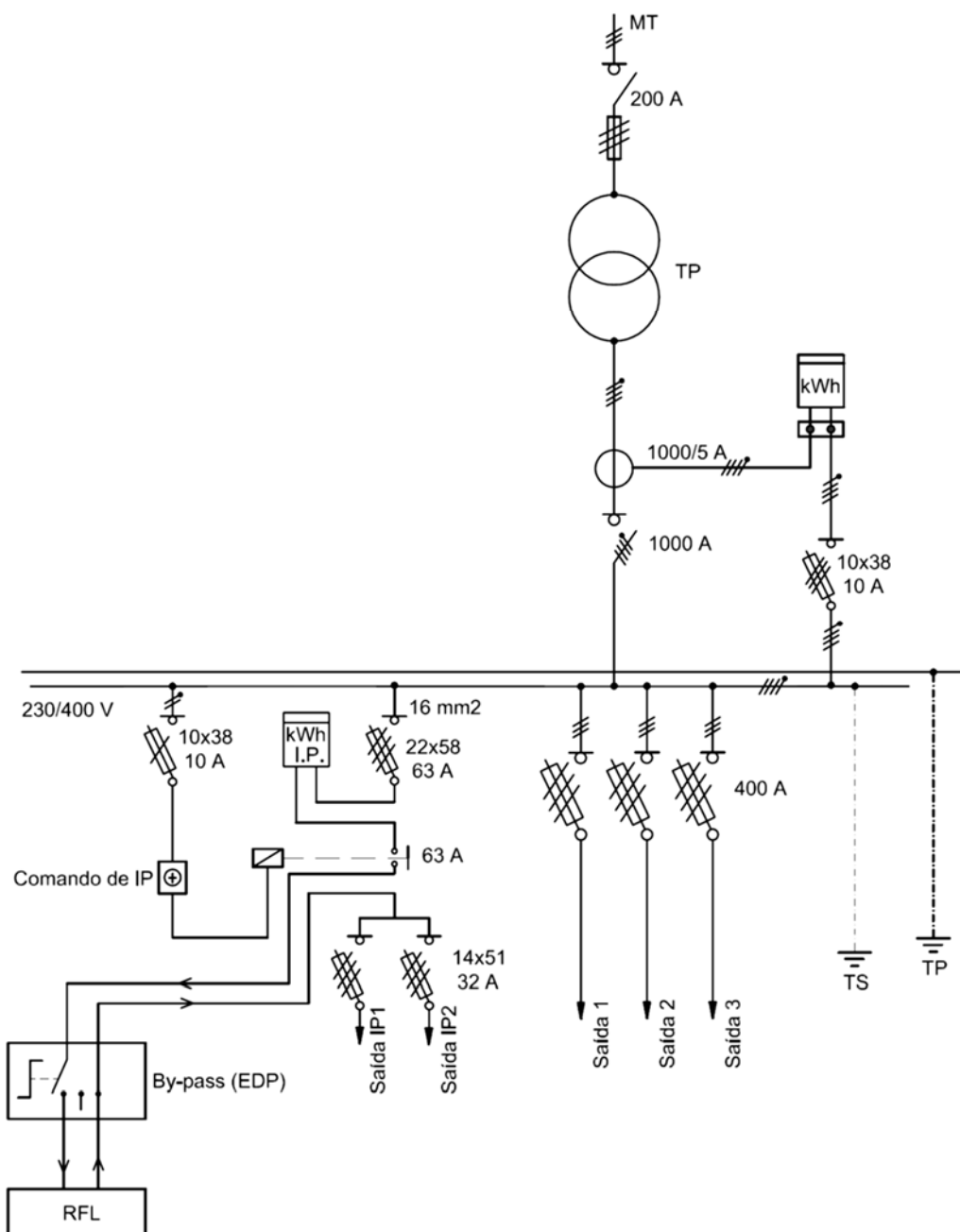
17 INFORMAÇÃO A APRESENTAR PELOS CANDIDATOS

Os candidatos devem apresentar:

- Relatório dos ensaios de tipo, onde constem pelo menos os referidos no quadro 3;
- Em alternativa, certificado ENEC ou equivalente, constando todos os modelos de reguladores de fluxo propostos;
- Documentação técnica (catálogo dos produtos propostos).

Nota: *Os certificados passados pela fábrica têm apenas carácter informativo e não servem para efeitos de qualificação como documentos de validação do produto.*

ANEXO A
ESQUEMA ELÉTRICO



Exemplo: ligação de um regulador de fluxo luminoso na rede de iluminação pública

Nota: outros exemplos de ligações, ver (DRE- C71-400/N)

ANEXO B
ARMÁRIO

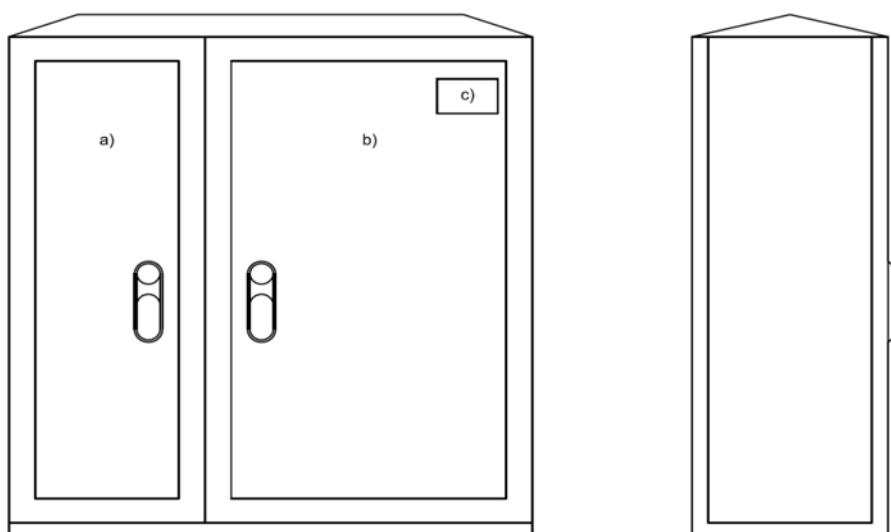


Fig. 1 - Armário de dois compartimentos (montagem horizontal)

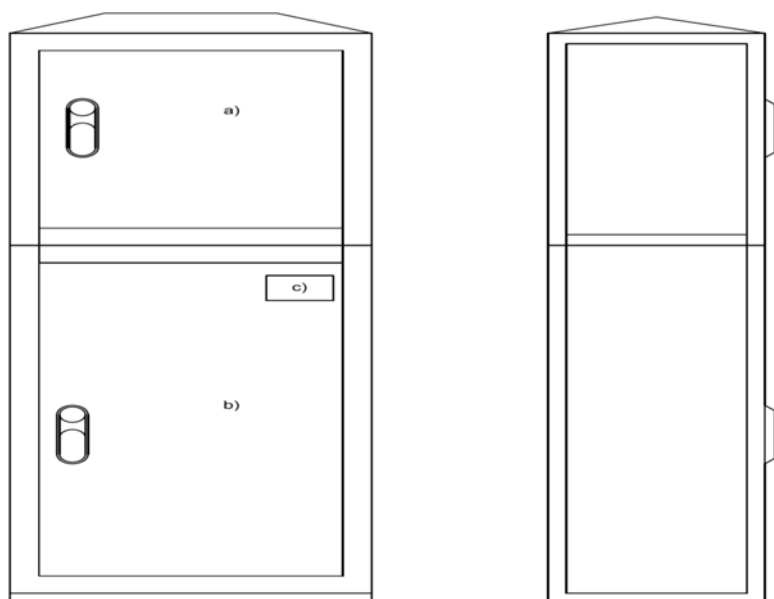


Fig.2 - Armário de dois compartimentos (montagem vertical)

Legenda: a) compartimento EDP Distribuição ; b) compartimento do Município (RFL) ; c) etiqueta – ver anexo C

ANEXO C

CARACTERÍSTICAS DA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS REGULADORES DE FLUXO LUMINOSO

Material e proteção anticorrosiva

A identificação é feita na parte exterior da porta com uma placa de alumínio anodizado com 15 µm de espessura média (de acordo com norma NP1482 secção 5.2).

Dimensões da placa:

- largura: (37 ± 1) mm;
- comprimento (74 ± 1) mm;
- espessura mínima: 1 mm.

Disposição dos elementos de identificação

Esta disposição deve obedecer ao indicado na figura seguinte:



Legenda:

- xx corresponde ao distrito;
- yy corresponde ao concelho;
- zzzz corresponde ao nº do PTD que alimenta o regulador de fluxo.

Codificação a usar na identificação do regulador de fluxo

O preenchimento dos códigos para Distrito/Concelho e NºPTD serão fornecidos pela Direção de Rede e Clientes (DRC), e, a marcação desses elementos será feita por gravação ou por processo similar, devendo após a sua conclusão, ser perfeitamente legível a olho nu.

Aposição da placa

A placa deverá ser fixada de forma eficiente, e em local bem visível no exterior do armário.

Nota: *aconselha-se que na parte interior da porta do RFL seja também inserida a identificação onde conste apenas Distrito/Concelho e nº PTD (xxxx/yyyy -PTD nº zzzz), através de pintura dos caracteres com o auxílio de um escantilhão.*