

**Notas explicativas:  
Proteção contra descargas atmosféricas e sobretensões para iluminação LED**  
Versão 08/2015



**THINK CONNECTED.**

# Índice

<b>Capítulo 1.</b>	<b>Proteção contra descargas atmosféricas e sobretensões para iluminação LED</b> .....	<b>3</b>
Capítulo 1.1	Base: .....	3
Capítulo 1.2	Perigos: .....	3
<b>Capítulo 2.</b>	<b>Iluminação pública</b> .....	<b>4</b>
Capítulo 2.1	Danos e custos de reparação .....	4
Capítulo 2.2	Execução dos sistemas de ligação à terra .....	4
Capítulo 2.3	Local de instalação da proteção contra raios e sobretensões .....	4
<b>Capítulo 3.</b>	<b>Iluminação interior</b> .....	<b>7</b>
<b>Capítulo 4.</b>	<b>Ligação</b> .....	<b>7</b>
Capítulo 4.1	Ligação em paralelo .....	7
Capítulo 4.2	Ligação em série .....	8
<b>Capítulo 5.</b>	<b>Conclusão</b> .....	<b>8</b>
<b>Capítulo 6.</b>	<b>Bibliografia:</b> .....	<b>8</b>

Os conteúdos destas páginas informam acerca de determinados assuntos técnicos. Estes baseiam-se nos regulamentos e disposições conhecidos e válidos neste momento, assim como nas nossas experiências. Não é possível inferir um valor vinculativo e integridade a partir desta documentação.

## Capítulo 1. Proteção contra descargas atmosféricas e sobretensões para iluminação LED

### Capítulo 1.1 Base:

Por causa da sua intensidade luminosa, eficiência energética e robustez, as luminárias LED são perfeitamente adequadas para iluminação pública, sinalização e iluminação de objetos em edifícios comerciais e industriais. Como as luminárias LED consomem menos 70 por cento de energia do que a iluminação convencional, produzindo a mesma intensidade luminosa, elas contribuem de forma significativa para a redução dos custos energéticos durante a sua vida útil até 100.000 horas. Para comparação: as lâmpadas de vapor de metal apenas têm uma duração de vida de 20.000 horas. Por esta razão, o preço de compra mais elevado da iluminação de LED é muito rapidamente amortizado, se estas forem protegidas contra falhas prematuras devido a descargas atmosféricas diretas e sobretensões de manobra.

### Capítulo 1.2 Perigos:

Na iluminação pública, as lâmpadas de LED estão diretamente expostas a impactos de raios na proximidade e a sobretensões, devido à sua posição. Quando se ligam lâmpadas fluorescentes e lâmpadas HQI em edifícios, existem riscos de danos ou envelhecimento precoce por conta de elevadas sobretensões transitórias até 5000 volts. Estas cargas podem provocar a redução da luminosidade ou a destruição dos balastos eletrônicos. Existem riscos de falha, assim como de elevados custos de reparação, que prolongam o período de motorização. Portanto, é conveniente usar uma proteção adequada contra danos causados por descargas atmosféricas e sobretensões.



Descarga atmosférica com destruição devido a incêndio e sobretensões.



Falha devida a sobretensões por indução a partir da rede AC.



O vento, o sol, a neve e as temperaturas exercem carga sobre a instalação.

Os aparelhos elétricos da categoria de sobretensão I, por exemplo balastos eletrônicos ou controladores LED, devem ser concebidos com uma resistência à tensão de choque de 1.500 volts, de acordo com a VDE 0100-443.4 Tabela 1, e com 2.500 volts na categoria de sobretensão II. Contudo, interferências de descargas atmosféricas e operações de manobra geram sobretensões de dezenas de milhares de volts, significativamente superiores às resistências de tensão de choque indicadas. Para proteção contra sobretensões, as luminárias modernas de LED necessitam de uma proteção externa contra sobretensões.

## Capítulo 2. Iluminação pública

### Capítulo 2.1 Danos e custos de reparação

A substituição de componentes defeituosos da iluminação pública gera, além dos custos dos materiais, elevados custos através da utilização de plataformas elevatórias e mão-de-obra correspondente. Os dispositivos de proteção contra sobretensões, a montante, reduzem os impulsos e protegem as luminárias.

As luminárias de rua são alimentadas por caixas de distribuição centrais, onde estão montados os controlos e os componentes de proteção. A tensão de alimentação está disponível na caixa de ligações da coluna através de cabos subterrâneos. A luminária é alimentada a partir da caixa de ligações.

### Capítulo 2.2 Execução dos sistemas de ligação à terra

Em novas instalações o cabo de alimentação pode ser protegido contra danos causados por correntes de raio na terra, através de um condutor de ligação à terra opcional colocado por cima. De acordo com a atual norma de proteção contra raios, DIN EN 62305-3 (folha suplementar alemã 2), este condutor de ligação à terra deve ser disposto 0,5 metros acima do cabo de alimentação.

O condutor de ligação à terra, compensa as diferenças de potencial e minimiza o arco para o cabo de alimentação.

A imagem 1 mostra o condutor de ligação à terra instalado acima do cabo de alimentação.

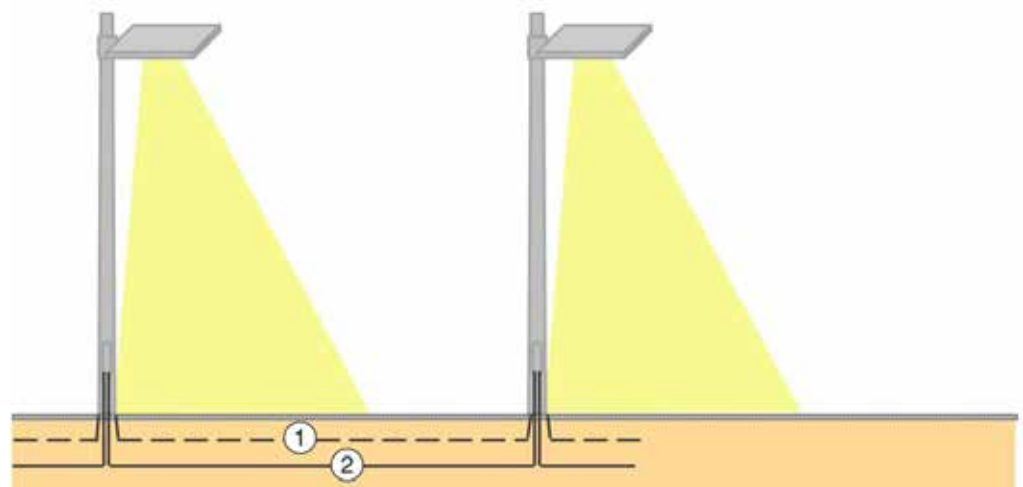


Imagem 1: Encaminhamento do condutor de ligação à terra e do cabo de alimentação

#### Legenda:

- ① Condutor de ligação à terra não isolado
- ② Cabo de alimentação

### Capítulo 2.3 Local de instalação da proteção contra raios e sobretensões

A utilização de uma proteção contra sobretensões é necessária para garantir um funcionamento seguro. De acordo com as normas americanas ANSI e a IEEE, para a iluminação no exterior, é preconizada uma resistência a sobretensões de 20 kV para uma corrente de descarga de 10 kA. Contudo, importância decisiva para garantir o efeito protetor, é que o nível de proteção do dispositivo de proteção contra sobretensões seja inferior ao da resistência às ondas de sobretensão das lâmpadas e dos controladores LED.

Os dispositivos de proteção contra sobretensões devem estar conformes com a norma de teste EN 61643-11 e derivar eficazmente as correntes de descarga de vários milhares de amperes de forma não destrutiva. Segundo a norma de teste, cada dispositivo de proteção requer monitorização térmica e, em caso de defeito, ser desligado em total segurança.

Na norma sobre luminárias “Fpr EN 60598-1: 2012-11 Luminárias – Parte 1: Requisitos Gerais e Testes” no ponto 4.32 está especificado: “Os dispositivos de proteção contra sobretensões devem corresponder à norma IEC 61643.”

Em caso de um impacto direto de raios no poste de iluminação (Imagem 2), uma grande parte da corrente de raio flui diretamente para a terra e gera uma diferença de potencial em relação ao cabo de alimentação. Os descarregadores de corrente de raio, simples ou combinados conseguem dissipar as correntes de alta energia.

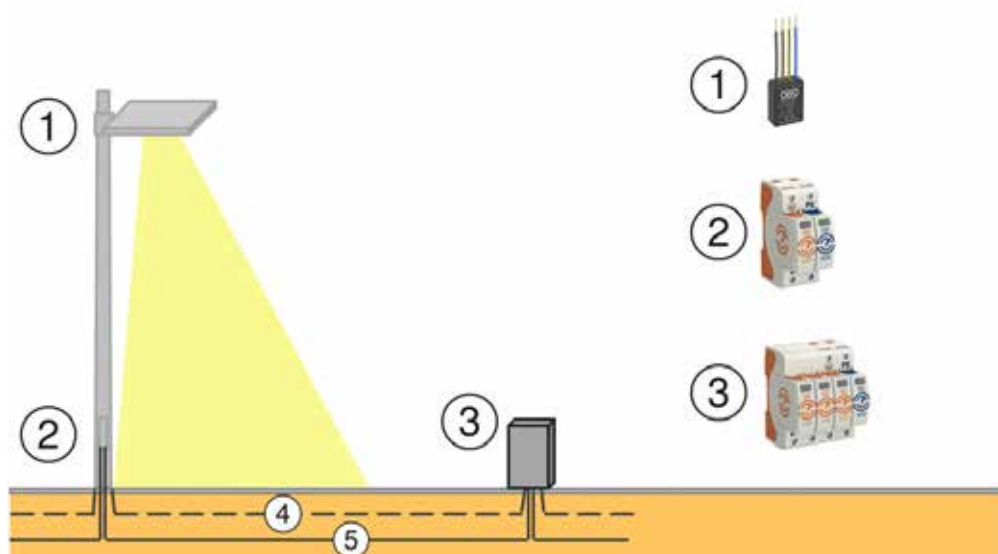


Imagem 2: Impactos de raios diretos e na proximidade

#### Legenda:

- ① Cabeça da luminária com descarregador tipo 2 para iluminação LED
- ② Caixa de ligações com descarregador tipo 1+2
- ③ Armário de controle com descarregador tipo 1+2
- ④ Condutor de ligação à terra não isolado
- ⑤ Cabo de alimentação

Local de instalação	Dispositivo de proteção	Descrição	Ref.:
① Cabeça da luminária			
Antes do controlador LED	ÜSM-LED 230	Descarregador de sobretensões tipo 2	5092 480
② Poste			
Caixa de ligações	V50 1+NPE-280	Descarregador combinado tipo 1+2	5093 522
③ Armário de controle			
Alimentação	V50 3+NPE-280	Descarregador combinado tipo 1+2	5093 526

Tabela 1: Seleção dos dispositivos de proteção

Um impacto de raios num perímetro de 1,5 km gera uma sobretensão que atinge a luminária através do cabo de alimentação (Imagem 3). Estas sobretensões têm menos energia do que o impacto direto de raios, mas também podem destruir componentes eletrónicos.

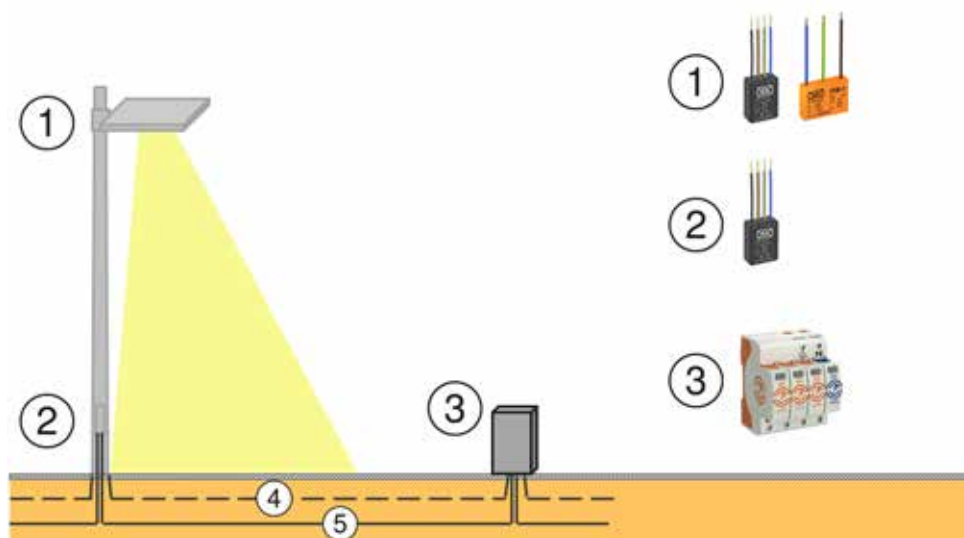


Imagem 3: Impacto de raios distantes e acoplamento indutivo

#### Legenda:

- ① Cabeça da luminária com descarregador tipo 2 ou tipo 3 para iluminação LED
- ② Caixa de ligações com descarregador tipo 2
- ③ Armário de controle com descarregador tipo 1+2
- ④ Condutor de ligação à terra não isolado
- ⑤ Cabo de alimentação

Local de instalação	Dispositivo de proteção	Descrição	Ref.:
① Cabeça da luminária			
Antes do controlador LED	ÜSM-LED 230	Descarregador de sobretensões tipo 2	5092 480
Alternativa: proteção tipo 3	ÜSM-A 230	Descarregador de sobretensões tipo 3	5092 451
② Poste			
Caixa de ligações	ÜSM-LED 230	Descarregador de sobretensões tipo 2	5092 480
③ Armário de controle			
Alimentação trifásica	V20 3+NPE-280	Descarregador de sobretensões tipo 2	5095 253
Alternativa: alimentação monofásica	V20 1+NPE-280	Descarregador de sobretensões tipo 2	5095 251

Tabela 2: Seleção dos dispositivos de proteção

A utilização de um poste metálico e duma luminária em invólucro metálico permite reduzir significativamente os acoplamentos indutivos. Também neste caso, é necessário ter em conta os impulsos de sobretensão ao longo dos cabos da rede de alimentação. A proteção contra sobretensões na caixa de ligações do poste está sempre acessível e de fácil verificação.

## Capítulo 3. Iluminação interior

Os sistemas de iluminação de LED para instalações industriais e edifícios administrativos são genericamente danificados por sobretensões elevadas, devido a acoplamentos indutivos ou às operações de comutação.

Uma análise de risco de acordo com a DIN EN 62305 determina se é necessário um sistema de proteção externo contra raios. Com um sistema de proteção contra raios é necessário proteger os cabos de alimentação, na entrada do edifício, com descarregadores de corrente de raio. Independentemente disso, a proteção contra sobretensões deve ser instalada para todo o sistema de iluminação.

Em edifícios industriais e desportivos, as luminárias são colocadas a uma altura elevada. Após danos, só é possível reparar as lâmpadas ou os controladores LED com grandes custos. Uma vez que a diminuição da luminosidade exigida no local de trabalho pode provocar acidentes ou erros, é necessário agir imediatamente.

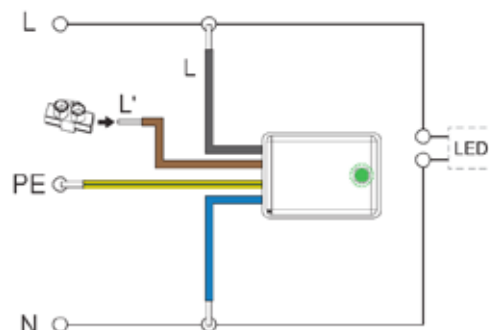
Os cabos de alimentação, geralmente muito longos, têm um potencial elevado para acoplamento indutivo de sobretensões. Os dispositivos de proteção contra sobretensões devem ser colocados no quadro de distribuição secundário. Contudo, é frequente que as lâmpadas se encontrem a mais de 10 m deste quadro. É necessário um dispositivo de proteção imediatamente antes dos componentes eletrónicos para proteger o controlador LED e as lâmpadas. Se as lâmpadas estiverem montadas, por exemplo, diretamente sob os sistemas de caminho de cabos, a proteção contra sobretensões também pode ser colocada numa caixa de derivação antes das lâmpadas. Para utilizar a função de blindagem dos sistemas de caminho de cabos metálicos, estes devem estar ligados nos dois lados ao sistema de ligação equipotencial.

## Capítulo 4. Ligação

O dispositivo de proteção ÜSM-LED 230 pode ser instalado em série ou em paralelo com as luminárias. As diferentes ligações permitem aumentar ao máximo a disponibilidade (ligação em paralelo) ou para desligar a luminária em caso de defeito do dispositivo de proteção (ligação em série).

### Capítulo 4.1 Ligação em paralelo

O dispositivo de proteção contra sobretensões é ligado antes da lâmpada de LED.

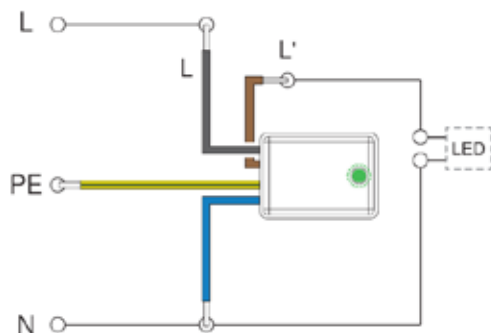


**Comportamento em caso de falha:** A indicação luminosa no ÜSM-LED apaga-se. A proteção contra sobretensões é desconectada. A lâmpada de LED continua acesa sem proteção.

## Capítulo 4.2

### Ligação em série

O dispositivo de proteção contra sobretensões é ligado em série com a luminária LED.



**Comportamento em caso de falha:** A indicação luminosa no ÜSM-LED apaga-se. A proteção contra sobretensões e o circuito (L') são desconectados. A falha é sinalizada pela lâmpada de LED desligada.

## Capítulo 5.

### Conclusão

Um adequado dispositivo de proteção ligado antes dos controladores eletrónicos LED constitui uma barreira segura contra sobretensões. Isto garante a duração da vida útil das luminárias LED e investimento seguro.

No domínio comercial e na iluminação pública, estes sistemas permitem, apesar do elevado custo de aquisição, economizar custos de energia consideráveis quando os tempos de funcionamento são importantes. No entanto, o retorno do investimento pode ser adiado devido a uma falha prematura causada por sobretensões. Os investimentos podem ser protegidos através de medidas de proteção adequadas.

O programa OBO ProtectPlus oferece soluções seguras para sistemas de iluminação.



## Capítulo 6.

### **Bibliografia:**

#### **Proteção contra descargas atmosféricas:**

- VDE 0185-305-1 (DIN EN 62305-1) - Princípios gerais
- VDE 0185-305-2 (DIN EN 62305-2) - Gestão de risco
- VDE 0185-305-3 (DIN EN 62305-3) - Proteção de edifícios e de pessoas
- VDE 0185-305-4 (DIN EN 62305-4) - Sistemas eletrónicos e elétricos em construções

#### **Ligação à terra:**

- DIN 18014: elétrodo de terra de fundações

#### **Instalações elétricas de baixa tensão:**

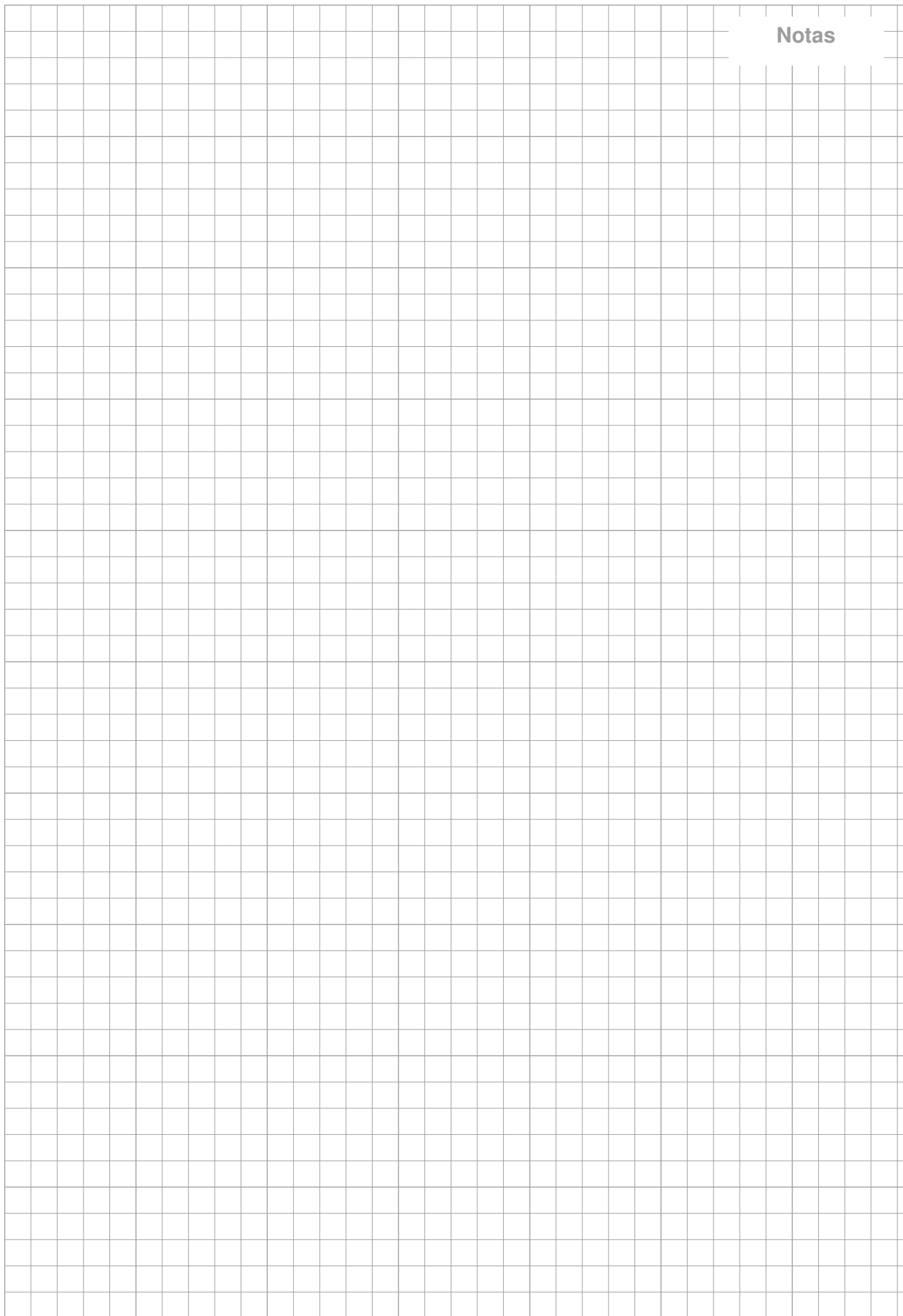
- VDE 0100 (IEC 60364)
- VDE 0100-534 (IEC 60364-5-534)
- VDE 0100-410 (IEC 60364-4-41)
- VDE 0100-443 (IEC 60364-4-44)
- VDE 0100-714:2014-02 (IEC 60364-7-714) – Sistemas de iluminação no exterior

#### **Luminárias:**

- VDE 0711-1 (Fpr EN 60598-1)

**Notas**

The page contains a large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares. The word 'Notas' is printed in the top-left corner of the grid.



## **OBO BETTERMANN – Material para Instalações Eléctricas, Lda.**

Estrada Nacional N° 249, Km 4,2 Arm. A – Esq.

Cabra Figa

2635-047 Rio de Mouro

Tel.: +351 219 253 220

Fax: +351 219 151 429

### **DELEGAÇÃO NORTE**

Centro Empresarial da Maia

Rua Eng.º Frederico Ulrich, 3210, Bloco B, 2º Andar – Esc. 201/202

Moreira

4470-605 Maia

Tel.: +351 229 475 834

Fax: +351 229 475 835

### **ATENDIMENTO TÉCNICO**

Tel.: +351 219 253 220

Fax: +351 219 151 429

E-mail: [info@obo.pt](mailto:info@obo.pt)

**[www.obo.pt](http://www.obo.pt)**

**THINK CONNECTED.**