

Guide :
Protection contre la foudre et les surtensions
pour les éclairages à LED
Version 08/2014



THINK CONNECTED.

Sommaire

Chapitre 1.	Protection contre la foudre et les surtensions pour les éclairages à LED	3
Chapitre 1.1	Base :	3
Chapitre 1.2	Dangers :	3
Chapitre 2.	Éclairage de rue	4
Chapitre 2.1	Dommages et coûts de réparation	4
Chapitre 2.2	Exécution des installations de mise à la terre.	4
Chapitre 2.3	Lieu d'installation de la protection contre la foudre et les surtensions	4
Chapitre 3.	Éclairage intérieur	7
Chapitre 4.	Raccordement.	7
Chapitre 4.1	Raccordement en parallèle.	7
Chapitre 4.2	Raccordement en série.	8
Chapitre 5.	Conclusion	8
Chapitre 6.	Bibliographie :	9

Les contenus des fiches techniques vous informent sur des thèmes spécialisés donnés. Ils se basent sur les prescriptions et dispositions connues actuellement applicables ainsi que sur notre expérience. Le présent document ne se veut aucunement exhaustif et ne saurait être compris comme une obligation légale générale.

Chapitre 1.

Protection contre la foudre et les surtensions pour les éclairages à LED

Chapitre 1.1

Base :

En raison de leur intensité lumineuse, de leur efficacité énergétique et de leur robustesse, les éclairages à LED conviennent de manière optimale pour l'éclairage de rue et l'éclairage de signalisation et d'objets dans les halls industriels et commerciaux. Étant donné que pour la même intensité lumineuse les éclairages LED consomment jusqu'à 70 pour cent d'énergie de moins que les éclairages courants, ils contribuent significativement, tout au long de leur durée de vie pouvant atteindre 100 000 heures, à la réduction des coûts de l'énergie. À titre de comparaison : les lampes à vapeur de métal ont une durée de vie de seulement 20 000 heures. Le prix d'acquisition plus élevé des éclairages à LED est par conséquent amorti très rapidement, si les éclairages sont protégés contre une panne prématurée liée aux coups de foudre directs ou à des surtensions de manœuvre.

Chapitre 1.2

Dangers :

Dans les éclairages de rue, les lampes à LED sont directement exposées aux impacts proches de la foudre et aux surtensions en raison de leur situation. Dans les bâtiments, il existe à l'allumage de tubes fluorescents ou de lampes HQI un risque d'endommagement ou de vieillissement prématuré dû aux surtensions de manœuvre élevées pouvant atteindre 5 000 volts. Ces contraintes peuvent entraîner la réduction de l'intensité lumineuse ou la destruction des ballasts électroniques. Le risque : des pannes ainsi que des coûts de réparation élevés, qui rallongent la durée d'amortissement. Par conséquent, il convient d'utiliser une protection contre la surtension adaptée contre les dommages dus à la foudre ou aux surtensions.



Impact de la foudre avec destruction par incendie ou surtensions.



Panne due à des surtensions par induction et issues du réseau de courant alternatif.



Le vent, le soleil, la neige et les températures sont des contraintes pour l'installation.

Les appareillages électriques de la catégorie de surtension I, par ex. les ballasts électroniques ou les pilotes LED, doivent être conçus selon la VDE 0100-443.4, tableau 1, avec une résistance aux ondes de surtension de 1 500 volts et pour la catégorie de surtension II avec 2 500 volts. En règle générale, les dysfonctionnements dus à la foudre et aux actions de manœuvre génèrent toutefois des surtensions pouvant atteindre plusieurs dizaines de milliers de volts, significativement supérieures aux résistances aux ondes de surtension indiquées. Pour être protégées contre les surtensions indiquées, les lampes modernes nécessitent une protection contre les surtensions externes.

Chapitre 2.

Éclairage de rue

Chapitre 2.1

Dommages et coûts de réparation

Le remplacement des composants défectueux des éclairages publics génère, outre les coûts matériels annexes, des coûts élevés pour l'utilisation de nacelles et pour la main d'œuvre correspondante. Les ballasts électroniques de protection contre les surtensions réduisent les impulsions et protègent les lampes.

Les éclairages de rue sont alimentés par des boîtiers de distribution centralisés dans lesquels les commandes et les composants de protection sont intégrés. L'alimentation en tension est fournie dans l'espace de raccordement du mât via le câble de mise à la terre. La lampe est alimentée depuis l'espace de raccordement..

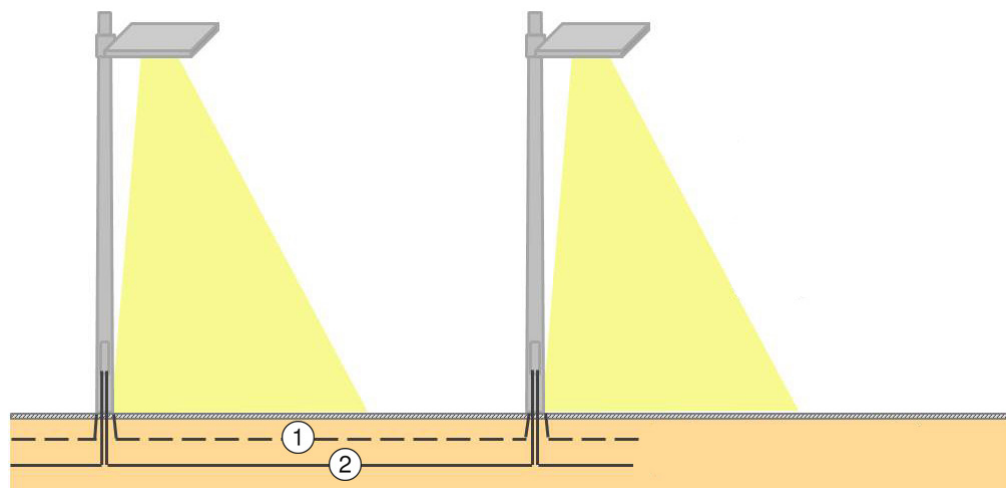
Chapitre 2.2

Exécution des installations de mise à la terre

Lors de la mise en place des nouvelles installations, le câble d'alimentation peut être protégé contre les dommages dus aux courants de foudre dans le sol par un conducteur de mise à la terre en option posé au-dessus du câble. Conformément à la norme actuelle sur la protection contre la foudre DIN EN 62305-3 (fiche annexe allemande 2), ce conducteur de mise à la terre doit être posé à 0,5 mètre au-dessus du câble d'alimentation.

Le conducteur de mise à la terre permet de compenser les différences de potentiel et de réduire leur transmission au câble d'alimentation.

L'image 1 représente le câble de mise à la terre posé au-dessus du câble d'alimentation.



L'image 1: Pose des conducteurs de mise à la terre et du câble d'alimentation

Légende :

- ① Conducteur de mise à la terre non isolé
- ② Câble d'alimentation

Chapitre 2.3

Lieu d'installation de la protection contre la foudre et les surtensions

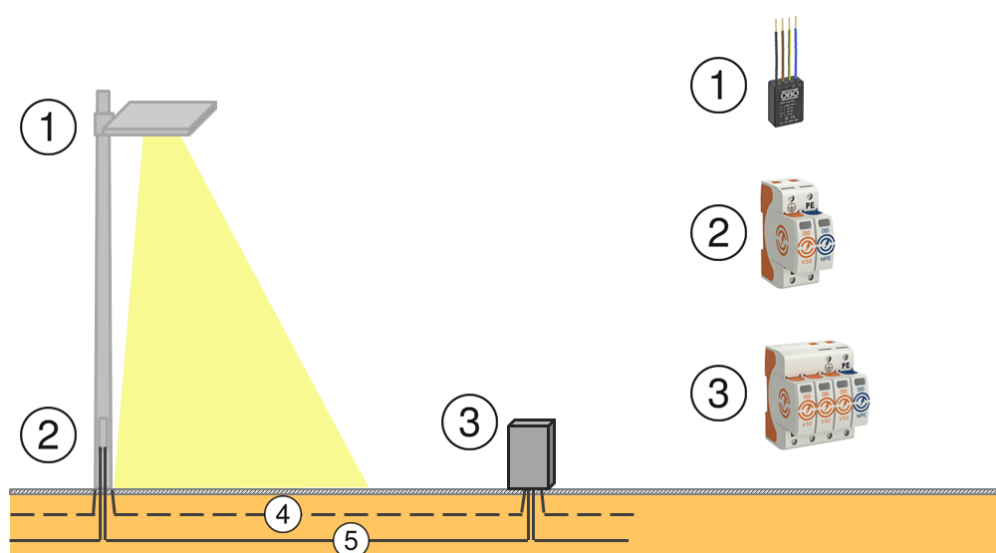
L'utilisation d'une protection contre les surtensions est nécessaire pour assurer la sécurité de fonctionnement. Pour les éclairages extérieurs, les normes américaines ANSI et IEEE préconisent une résistance aux ondes de surtension

de 20 kV pour une intensité de courant de décharge de 10 kA. Le facteur décisif pour assurer l'effet de protection réside cependant dans le fait que le niveau de protection de l'appareil de protection contre les surtensions soit inférieur à la résistance aux ondes de surtension des lampes et du pilote LED.

Les appareils de protection contre les surtensions doivent être conformes à la norme de contrôle EN 61643-11 et dériver efficacement et sans dysfonctionnement les courants de décharge de plusieurs milliers d'ampères. Selon la norme de contrôle, chaque appareil de protection doit bénéficier d'une surveillance thermique et, en cas de défaut, être déconnecté en toute sécurité.

La norme sur les lampes « Fpr EN 60598-1: 2012-11 Lampes – Partie 1 : Exigences générales et vérifications » définit au point 4.32 ce qui suit : « Les appareils de protection contre les surtensions doivent être conformes à la norme CEI 61643. »

Lors d'un impact direct de la foudre dans le lampadaire (L'image 2), une grande partie du courant de foudre passe directement dans le sol et crée une différence de potentiel par rapport au câble d'alimentation. Les parafoudres simples ou combinés performants peuvent dériver les courants à haute énergie.



L'image 2: Impact direct et proche de la foudre

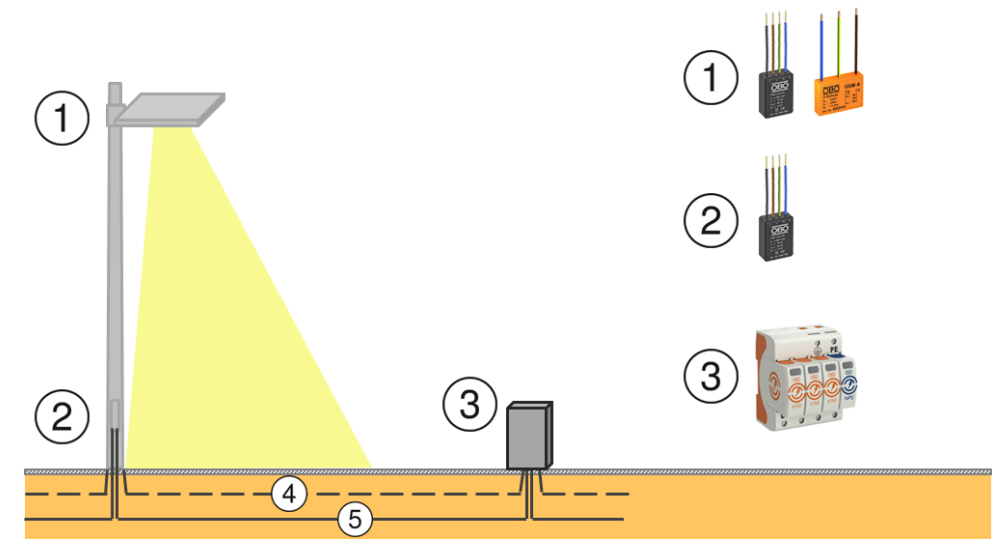
Légende :

- ① Tête de lampe avec parafoudre type 2 pour éclairage LED
- ② Emplacement de raccordement du lampadaire avec parafoudre type 1+2
- ③ Armoire de commande avec parafoudres type 1+2
- ④ Conducteur de mise à la terre non isolé
- ⑤ Câble d'alimentation

Emplacement d'installation	Appareil de protection	Description	N° d'article :
① Tête de lampe			
Devant le pilote LED	ÜSM-LED 230	Parafoudre type 2	5092 480
② Mât			
Espace de raccordement	V50 1+NPE-280	Parafoudre type 1+2	5093 522
③ Armoire de commande			
Alimentation	V50 3+NPE-280	Parafoudre type 1+2	5093 526

Tableau 1: Sélection des appareils de protection (L'image 2)

Un impact de foudre dans un périmètre de 1,5 km génère une surtension qui atteint l'éclairage via le câble d'alimentation (L'image 3). Ces surtensions sont plus faibles en énergie que l'impact direct de la foudre, mais peuvent aussi endommager les composants électroniques.



L'image 3: Impact distant et couplage inductif

Légende :

- ① Tête de lampe avec parafoudre type 2 ou type 3 pour éclairage LED
- ② Emplacement de raccordement du lampadaire avec parafoudre type 2
- ③ Armoire de commande avec parafoudres type 1+2
- ④ Conducteur de mise à la terre non isolé
- ⑤ Câble d'alimentation

Emplacement d'installation	Appareil de protection	Description	N° d'article :
① Tête de lampe			
Devant le pilote LED	ÜSM-LED 230	Parafoudre type 2	5092 480
Alternative : protection de type 3	ÜSM-A 230	Parafoudre type 2	5092 451
② Mât			
Espace de raccordement	ÜSM-LED 230	Parafoudre type 2	5092 480
③ Armoire de commande			
Alimentation triphasée	V20 3+NPE-280	Parafoudre type 2	5095 253
Alternative : alimentation monophasée	V20 1+NPE-280	Parafoudre type 2	5095 251

Tableau 2: Sélection des appareils de protection (L'image 3)

L'utilisation d'un mât en métal et d'une lampe à boîtier métallique permet de réduire significativement les couplages inductifs. Dans ce cas également, il convient de tenir compte des impulsions de surtension liées aux câbles du réseau d'alimentation. La protection contre les surtensions dans l'espace de raccordement du mât est, dans ce cas, aisément accessible et facile à contrôler.

Chapitre 3.

Éclairage intérieur

Les systèmes d'éclairage à LED des installations industrielles et des bâtiments administratifs sont généralement endommagés par les surtensions élevées, dues aux couplages inductifs ou aux manoeuvres de commutation.

La nécessité d'un système de protection contre la foudre externe est déterminée par la norme DIN EN 62305. Dans un système de protection contre la foudre, les câbles d'alimentation doivent être protégés avec un parafoudre adapté à leur entrée dans le bâtiment. La protection contre les surtensions pour l'ensemble du système d'éclairage doit être installée indépendamment de ce système.

Dans le cas des halls industriels et de sport, les lampes sont installées à des hauteurs élevées. Après un dégât, la réparation des lampes ou des pilotes LED entraîne toujours des coûts élevés. Étant donné que l'intensité d'éclairage minimale requise sur le poste de travail peut entraîner des accidents ou des dysfonctionnements, il faut agir immédiatement.

Les câbles, généralement très longs, ont un potentiel élevé pour le couplage inductif de surtensions. Les appareils de protection contre les surtensions doivent être installés dans les circuits d'alimentation secondaires. Mais souvent les lampes se situent à plus de 10 m de ces dérivations secondaires. Pour la protection des pilotes LED et des lampes, un appareil de protection est alors nécessaire immédiatement devant les composants électroniques. Si les lampes sont par exemple montées directement sous les systèmes de support de câble, la protection contre les surtensions peut également être mise en place dans un boîtier de dérivation placé devant les lampes. Pour utiliser la fonction de blindage des systèmes de support de câbles en métal, ils doivent être intégrés des deux côtés dans la compensation du potentiel.

Chapitre 4.

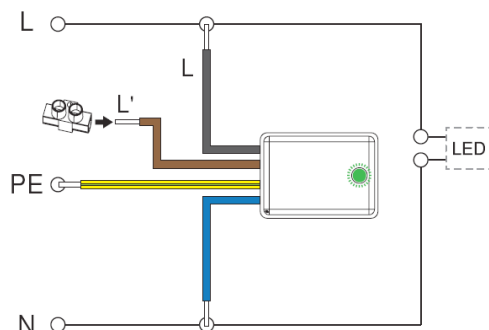
Raccordement

L'appareil de protection ÜSM-LED 230 peut être installé en série ou en parallèle par rapport aux lampes. Les différents branchements permettent d'augmenter au maximum la disponibilité (raccordement parallèle) ou, en cas de défaut sur l'appareil de protection, la lampe peut être arrêtée (raccordement en série).

Chapitre 4.1

Raccordement en parallèle

L'appareil de protection contre les surtensions est raccordé devant une lampe à LED.

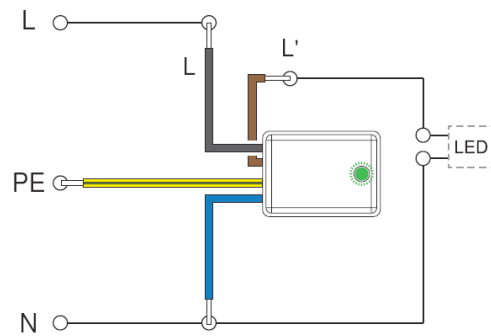


Comportement en cas de panne : l'affichage sur la LED ÜSM s'éteint. La protection contre les surtensions est coupée. La lampe à LED reste allumée sans protection.

Chapitre 4.2

Raccordement en série

La protection contre les surtensions est raccordée en série à la lampe à LED.



Comportement en cas de panne : l'affichage sur la LED ÜSM s'éteint. La protection contre les surtensions et le circuit de courant (L') sont coupés. La panne est signalée par l'extinction de la lampe.

Chapitre 5.

Conclusion

Un appareil de protection adapté raccordé devant les pilotes LED électroniques constitue une barrière contre les surtensions. La durée de vie des lampes à LED est garantie et l'investissement sécurisé.

Dans le domaine industriel et pour l'éclairage public, ces systèmes permettent, malgré leur coût d'acquisition élevé, d'économiser des coûts d'énergie considérables lorsque les durées de fonctionnement sont importantes. En raison d'une panne prématurée dues à des dommages causés par les surtensions, le retour sur investissement peut être décalé dans le futur. Les investissements peuvent être protégés par la prise de mesures de protection adaptées.

Le programme OBO ProtectPlus offre des solutions sûres pour les installations d'éclairage.

Chapitre 6.

Bibliographie :

Protection contre la foudre :

- VDE 0185-305-1 (DIN EN 62305-1) - Principes généraux
- VDE 0185-305-2 (DIN EN 62305-2) - Évaluation des risques
- VDE 0185-305-3 (DIN EN 62305-3) - Protection des bâtiments et des personnes
- VDE 0185-305-4 (DIN EN 62305-4) - Systèmes électriques et électroniques dans les bâtiments

Mise à la terre :

- DIN 18014 : Boucle à fond de fouille

Installations basse tension :

- VDE 0100 (CEI 60634)
- VDE 0100-534 (CEI 60634-5-534)
- VDE 0100-410 (CEI 60634-4-41)
- VDE 0100-443 (CEI 60643-4-44)
- VDE 0100-714:2014-02 (CEI 60364-7-714) – Systèmes d'éclairages extérieurs

Lampes :

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

Notes

Notes

OBO BETTERMANN SASU

ZI des Béthunes - 2/4 Avenue Ile de France - BP 49524 St Ouen l'Aumône

95060 Cergy Pontoise Cedex

France

Service clients France

Tél. : +33 (0) 1 34 40 70 20

Fax : +33 (0) 1 34 40 70 29

E-Mail: info@obo.fr

www.obo.fr

THINK CONNECTED.