

Schutz von LED-Beleuchtungen gegen Überspannungen

Erfahrungen und Markttrends

Dipl.-Ing. Mirko Harbott, Produktmanager

Der Trend zur LED-Beleuchtung in der Innen- und Außenbeleuchtung nimmt stetig zu. Mittlerweile haben viele Kommunen und Netzbetreiber europaweit ihre ersten Erfahrungen mit der relativ neuen Technik gesammelt. Es scheint, dass die Vorteile, besonders in den Punkten Energieeinsparung und intelligente Lichtsteuerung, dafür sorgen werden, dass der Anteil der LED-Lösungen in der Beleuchtungstechnik auch in Zukunft stetig steigen wird. In der Straßenbeleuchtung ist dies schon in vielen Städten offensichtlich, aber auch in der Industrie- und Gebäudebeleuchtung ist der Trend auf dem Vormarsch. Allerdings zeigt sich auch hier, dass es Licht- und Schattenseiten gibt.



Abb. 1: Schutz einer Industriehalle: A) Einspeisung, B) Beleuchtungs-UV, C) Leuchtenstromkreis

ERFAHRUNGEN MIT ÜBERSpannungen AUS DER PRAXIS DER LETZTEN JAHRE

So zeigt sich seit einigen Jahren, dass insbesondere Überspannungen ein ernsthaftes Problem für die empfindliche

Elektronik darstellen. Erste Rückmeldungen aus dem Feld bestätigen dies. So wurde aus der Stadt Esbjerg Ende Oktober 2014 der bisher größte Ausfall von über 400 Straßenleuchten in Folge eines Blitzeinschlages gemeldet. Dies ist ins-

besondere erwähnenswert, da Dänemark eine der blitzärmsten Regionen in Europa ist. Andere Betreiber melden Probleme durch Überspannungen infolge von Schaltvorgängen im Netz oder in gemischten Netzen mit LED- und her-

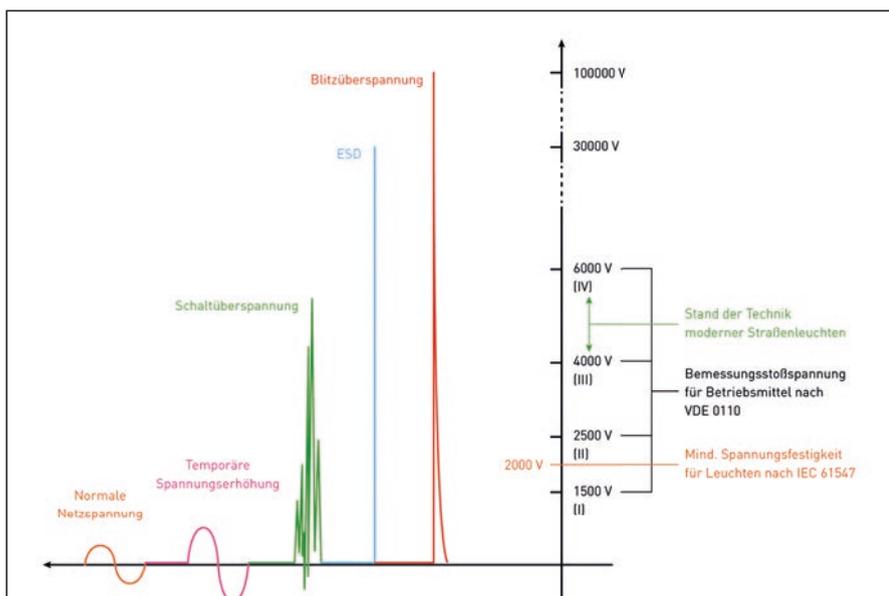


Abb.2: Überspannungsarten und deren Höhe

kömmlichen Entladungsleuchten, welche mit mehreren tausend Volt am Abend gezündet werden. Ein anderes Phänomen, welches insbesondere bei Schutzklasse II-Leuchten auftritt, sind statische Aufladungen, bei denen eine Ladungstrennung stattfindet und sich darauf folgend eine hohe Spannung am Leuchten-Gehäuse bzw. Kühlkörper der LED aufbauen kann. Dieses Phänomen ist jedem Autofahrer bekannt, der beim Griff an sein

Auto schon einmal einen elektrischen Schlag bekommen hat. Aber auch in der Gebäude- und Hallenbeleuchtung gibt es Probleme. Insbesondere dort wo Überspannungen nicht von außen, sondern täglich aus der eigenen Anlage herrühren. So sind insbesondere Fälle aus der Industrie bekannt, in denen elektrische Betriebsmittel Überspannungen erzeugen und diese durch die elektrische Verkabelung zur Beleuchtung gelangen. Erste sporadische

Ausfälle einzelner Leuchten oder LEDs sind die dafür typischen Anzeichen.

STAND DER TECHNIK

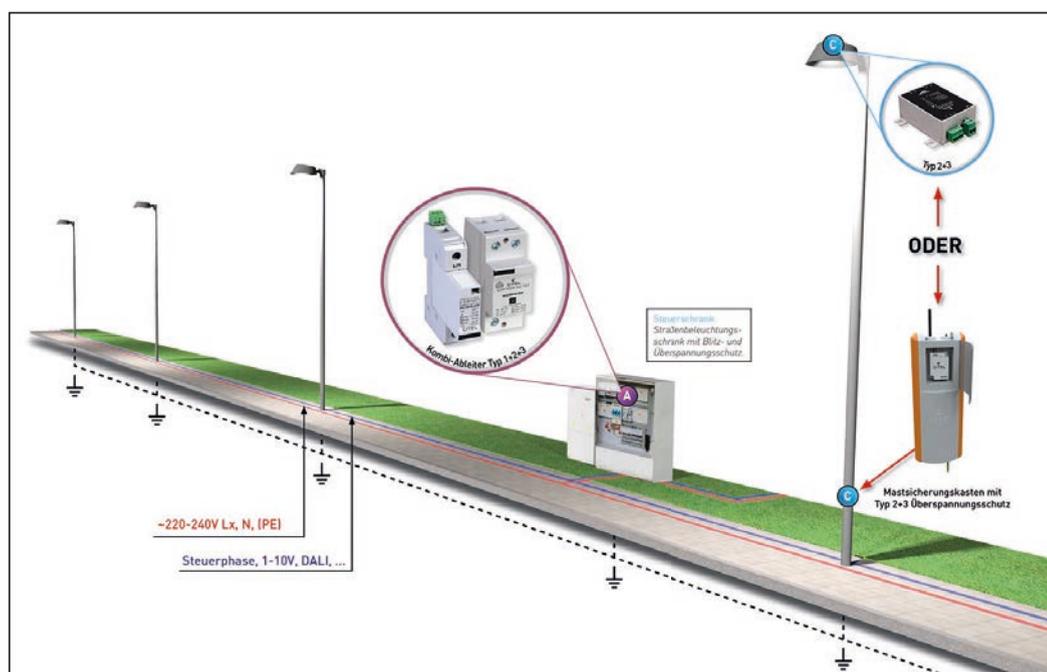
Auch aufgrund dieser Erfahrungen haben die Straßenleuchtenhersteller ihre Anforderungen an die Festigkeit der Leuchten gegen Überspannungen angehoben. Lag vor einigen Jahren die Festigkeit der Straßenleuchten gegen Überspannungen bei ca. 2000 bis 4000V, liegt sie derzeit im Durchschnitt bei ca. 4000-6000V.

Allerdings reicht dies vielfach nicht aus, wie aus Abb.2 ersichtlich wird.

Um dem Rechnung zu tragen, bieten viele Leuchtenhersteller optional an, ihre Leuchten durch ein leistungsfähiges Typ 2+3 Überspannungsschutzgerät (ÜSG) zu schützen. Ist dies nicht möglich oder gewollt, z.B. aus Platzgründen oder weil die Leuchten schon im Feld verbaut sind, kann das ÜSG auch im Mastsicherungskasten eingesetzt werden. Dies bietet zudem den Vorteil der einfacheren Wartung und Nachrüstung.

Zur Vervollständigung des Schutzkonzeptes und zur Entlastung der Lichtpunkte (Abb.3) sollte zusätzlich mit einem Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 in der Straßenschaltstelle / im Verteiler zen-

Abb.3: Schutz einer Straßenbeleuchtung: mit Überspannungsschutzgeräten in der Schaltstelle und den Lichtpunkten



Infoblock:

Begriffe aus der Überspannungsschutztechnik

Aktiver Überspannungsschutz vs. Spannungsfestigkeit: Ein entscheidender Vorteil von aktiven Überspannungsschutzgeräten ist, dass diese relativ unabhängig von der Überspannungshöhe arbeiten. Wichtig zur Auswahl ist dabei die Größe der max. Energieaufnahme. Daher sollte bei der Auswahl des Überspannungsschutzes auf den Typ, die Einbausituation und das Risiko für die Anlage oder Personen geachtet werden.

Dem entgegen ist bei einer Überschreitung der Isolationsfestigkeit/Spannungsfestigkeit einer Leuchte ohne aktiven Überspannungsschutz in der Regel ein Total- oder Teilausfall der Leuchte zu befürchten.

- ▶ **Typ 1:** Blitzstromableiter, die zum Schutz gegen Blitzströme eingesetzt werden.
- ▶ **Kombi-Ableiter Typ 1+2 oder Typ 1+2+3:** Kombinierte Blitz- und Überspannungsschutzgeräte, die zum einen energiereiche Blitzströme ableiten können, zum anderen aber auch einen wirkungsvollen Schutz gegen schnell ansteigende Überspannungen, wie z.B. Schaltüberspannungen, und Feldeinkopplungen sicherstellen.
- ▶ **Typ 2 oder Typ 2+3:** Überspannungsschutzgeräte zum Schutz gegen Schaltüberspannungen und Feldeinkopplungen.
- ▶ **Typ 3:** Umgangssprachlich auch Feinschutz genannt. Bietet nur einen Mindestschutz direkt im oder am Endgerät und sollte in Kombination mit vorgelagerten, leistungsfähigeren ÜSG eingesetzt werden.
- ▶ **Koordiniertes Schutzkonzept:** Dies beschreibt die optimale Energieverteilung zwischen verschiedenen Überspannungsschutzgeräten und den Feinschutzkomponenten im LED-Treiber. Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 mit der integrierten Citel VG-Technology zum Einbau in die zentrale Einspeisung, und zum LED-Treiber hin koordinierte Typ 2+3-Geräte im Leuchtenstromkreis erfüllen diesen Zweck optimal.

Bemerkung: Überspannungsschutzgeräte werden nach IEC61643-11 geprüft. Je mehr Typen kombiniert sind, umso mehr Tests und Parameter werden nach IEC61643-11 vom Hersteller garantiert.

tral gegen die Ausbreitung von Blitzströmen und Überspannungen geschützt werden. In der Gebäudetechnik (Titelfoto, Abb.1) kann man durch eine Ausrüstung der Elektroinstallation

mit Blitz- und Überspannungsschutz-Geräten einen wirkungsvollen Schutz realisieren. So können in der Gebäudeeinspeisung Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 zum Schutz gegen Blitzströme

				Versionen							
				Schutzart / -klasse			Anschlussart			opt. Features im Fehlerfall	
Einbauort	Schutz für	Typ	Serie	IP65	SK I	SK II	Schraube	Federkraft	Leitung	Stromkreis-trennung	Fernmelde-kontakt
A	230/400V	Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 25 kA/Pol, 2-8 TE	DS250V6		X		X				X
A	230/400V	Kombi-Ableiter Typ 1+2+3 12,5 kA/Pol, 1-4 TE	DS130V6		X		X				X
B	230/400V	Typ 2+3, Steckbar, 1-4 TE	DS40V6		X		X				X
B C	230V	Typ 2 für Hutschiene, Steckbar, 1 TE	DS240		X		X				X
C	230V	Typ 2+3 kompakt	MLPC		X	X	X	X		X	
C	230V	Typ 2+3 sehr kompakt	MLPX	X	X				X	X	
C	230V	Typ 2+3	MLP	X	X	X	X		X	X	X
C	230V + DALI	Typ 2+3	MLP* /DL	X	X	X	X		X	X	X
C	230V + RS485/DMX	Typ 2+3	MLP* /RS	X	X	X	X		X	X	X
C	230V + zweite [Steuer-] Phase	Typ 2+3	MLP* /2L	X	X	X	X		X	X	X
C	230V	Typ 2+3 für Hutschiene kompakt, 1 TE	DSLPC		X		X			X	
C	230V oder 24V	Typ 3 sehr kompakt	MSB6		X				X		

Tab.1: Anwendungsorientierte Überspannungsschutzgeräte

und Netztransienten eingesetzt werden, ebenso wie in den Beleuchtungs-Unterverteilungen und Leuchten-Anschlussdosen Typ 2+3 Überspannungsschutzgeräte gegen Überspannungseinkopplungen und Schaltüberspannungen, welche in der Anlage selbst entstehen.

PRAXISNAHER ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ

Auf dem Markt finden sich viele Hersteller für Überspannungsschutz. Hier den Überblick zu behalten und das richtige ÜSG für LED-Beleuchtungsanlagen zu finden, stellt daher die erste große Hürde da. Daher sollte auf folgende Punkte besonders geachtet werden:

- ▶ 1) Ein guter Überspannungsschutz sollte nach IEC 61643-11 geprüft sein und die Anforderungen der VDE 0100-534 erfüllen. Um dies zu erreichen, werden u.a. Zustandssignalisierungen und Trennvorrichtungen im ÜSG integriert.
- ▶ 2) Da das ÜSG meist, wie z.B. bei Leuchten, an unzugänglichen Stellen verdeckt verbaut wird, ist reine optische Signalisierung nicht ideal. Ein ÜSG, das zusätzlich die Leuchte im Fehlerfall vom Stromkreis trennen kann, bietet hier eine gute und einfache Möglichkeit der indirekten Signalisierung.
- ▶ 3) Die Baugröße und Montageart des ÜSG ist für Leuchten und Sicherungskästen sehr wichtig.
- ▶ 4) Bei Auftreten von Feuchtigkeit oder Stäuben sollte ein ÜSG mit erhöhter IP-Klasse ausgewählt werden.
- ▶ 5) ÜSG müssen die Schutzklasse (SKI oder SKII) der Leuchten berücksichtigen.
- ▶ 6) Neben dem Schutz für die 230V-Versorgung sollte der Schutz der Steuerung, wie z.B. DALI, zweite (Steuer)-Phase, 1-10V oder DMX berücksichtigt werden.

ÜSG, die AC- und Steuerung kombinieren, sind ideal für diese Leuchten und bieten in der Regel einen besser abgestimmten Schutz als zwei einzelne ÜSG.

FAZIT

Die LED-Technik wird in der Beleuchtung immer wichtiger. Die Weiterentwicklung der Technik sorgt für immer zuverlässigere Lösungen. Praxisorientierte, angepasste Überspannungsschutzgeräte (Tab.1) und Schutzkonzepte (s. Abb.1,3) sichern dabei die empfindliche Elektronik vor schädlichen Überspannungen. Die zusätzlichen Kosten eines wirkungsvollen Überspannungsschutzkonzeptes für ein Leuchtensystem liegen derzeit bei unter 1% der Gesamtkosten. Überspannungsschutzmaßnahmen sind daher für jeden Anlagenbetreiber ein einfaches und vielfach unverzichtbares Mittel um langfristig die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Beleuchtung zu erhalten und Folgekosten zu vermeiden.

Autor:
 Dipl.-Ing. Mirco Harbott, Produktmanager
 Citel Electronics GmbH
 44793 Bochum
 Fotos/Grafiken: Citel
www.citel.de



Smart Indoor Lighting

Über TCP/IP vernetztes Lichtmanagementsystem mit Browser-basierter Benutzerschnittstelle und nahezu unbeschränkter Einbindung von Bediengeräten wie PCs, Laptops, Tablets oder Smart-Phones.

- Einfaches Plug-and-play, schnelle Konfiguration**
- IP-Vernetzung der Light-Controller**
- Tablet, Smartphone**

www.vossloh-schwabe.com

A member of the Panasonic group **Panasonic**