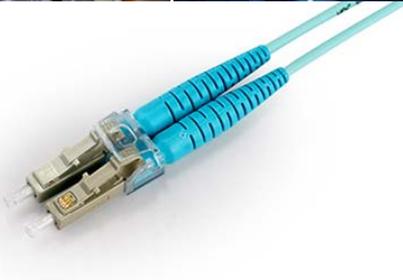




Überspannungsschutz in Straßenbeleuchtungsnetzen

Dr.-Ing. Bernhard Pfeiffer
Product Manager Street Lighting - EMEA
Energy Cable Accessories



EVERY CONNECTION COUNTS



Überspannungsschutz in Straßenbeleuchtungsnetzen

Zu betrachtende Aspekte

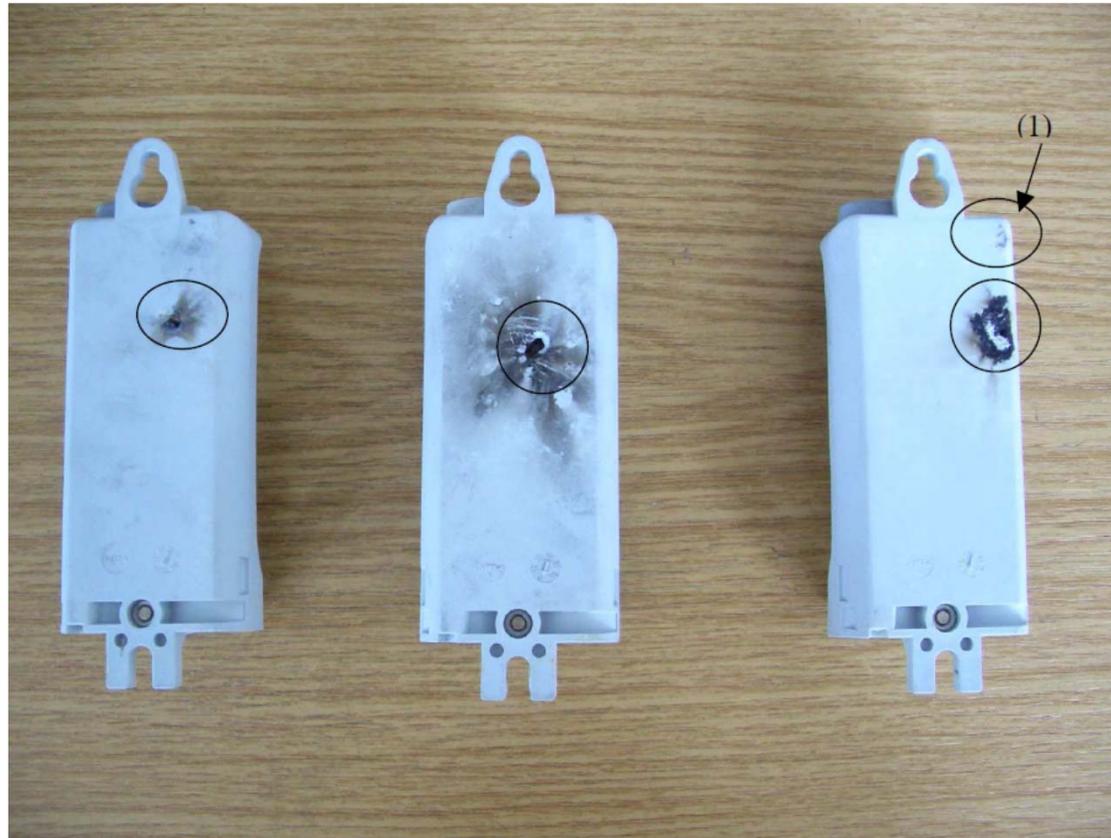
- Situationsbeschreibung
- Anforderungen an Komponenten
- Störgrößen und mögliche Schutzmaßnahmen
- Schutzkomponenten und Einbauorte
- Zusammenfassung und Ausblick

Situationsbeschreibung

Das Straßenbeleuchtungsnetz ist eine besondere Energieverteilungsanlage

- **Großflächig** ->
 - im Wartungs- und Reparaturfall teuer.
- **Im Öffentlichen Raum** ->
 - dem Risiko versehentlicher oder mutwilliger Beschädigung ausgesetzt
 - Fehler für den Bürger sichtbar.
- **Im Freien** ->
 - Dem Wetter und den damit verbundenen wechselnden Materialbelastungen ausgesetzt.
- **Im Umbruch** ->
 - Zunehmend Verwendung von Komponenten, die nicht aufeinander abgestimmt sind

Überspannungsinduzierte Schadensbilder an Sicherungskästen für Pollerleuchten (EKM 2045)



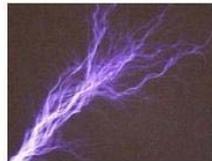
Überspannungsinduzierte Schadensbilder an Sicherungskästen für die Straßenbeleuchtung (EKM 2051)



Veröffentlichte Schäden durch Überspannungen

Ein unerwartetes Problem

- Spannungsspitzen durch statische Aufladung am Gehäuse der SK2 Leuchte zerstören LED und Elektronikteile



Veröffentlichte Schäden durch Überspannungen

Untersuchung weiterer LED Leuchten SK 2



- Gleiche Problemsystematik bei Hochspannungsprüfung:
 - ab ca. 1,5 kV Überschläge zwischen Gehäuse und LED Trägerplatte.
 - Folie hält aber 4 kV Stand
- Ursache:
Erforderliche Kriechstrecken im Bereich der Befestigungsschrauben nicht eingehalten
- Abhilfe durch Verbesserung der Isolation

Mündlich überlieferte Schäden durch Überspannungen

Unsachgemäße Ortung von Kabelfehlern mit Spannungstößen $>6\text{kV}$ -> Überschläge in Sicherungskästen und Beschädigungen von EVG

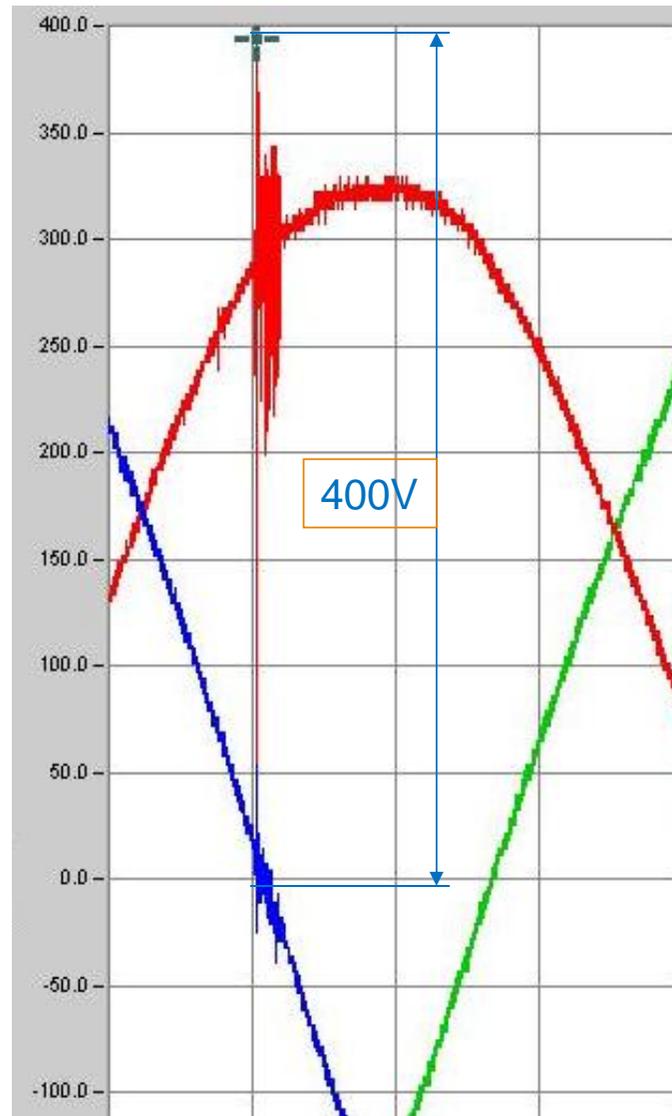
Fehlerhaft abschaltende NAV-Lampen mit konventionellen Vorschaltgeräten verursachen Schäden an benachbarten EVG für Leuchtstofflampen

Ausfälle an LED-Spannungsversorgungen durch transiente Überspannungen aufgrund von Schalthandlungen im Netz.

Gemessene transiente Spannungsspitzen im Straßenbeleuchtungsnetz

$\cos \varphi = 0,3!!!$

Quelle: e.on-Avacon



Anforderungen an die Spannungsfestigkeit von Komponenten in Straßenbeleuchtungsnetzen

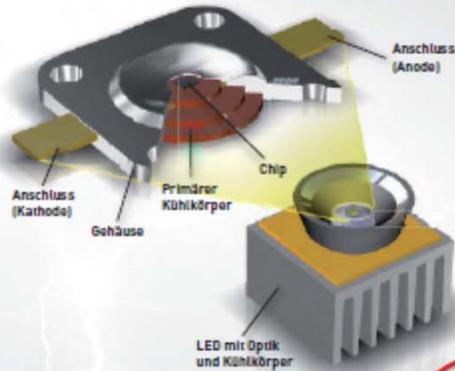
Komponenten	U_{imp}	nach Norm
Sicherungskästen	6 kV	DIN VDE-0660-505
Vorschaltgeräte für Natriumdampf-Hochdruck-Lampen	1 kV / 2 (4) kV	EN 61547 (IEC 61000-4-5)
Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen	1 kV / 2 kV	
Vorschaltgeräte für Induktionslampen	1 kV / 2 kV	
Vorschaltgeräte für LED	1 kV / 2 kV	

Störgrößen und mögliche Schutzmaßnahmen

Mögliche Störgrößen	Mögliche Schutzmaßnahmen
Spannungsspitzen durch Blitzeinschlag im Übertragungsnetz (MV)	Schutz in Trafostation, Kabelverteiler
Spannungsspitzen durch Blitzeinschlag ins Verteilnetz (Freileitung)	Schutz der Freileitungen Schutz im Sicherungskasten / in der Leuchte
Spannungsspitzen durch Blitzeinschlag in den Mast / die Leuchte	????
Spannungsspitzen durch Schalthandlungen im Netz	Schutz im Sicherungskasten / in der Leuchte
Spannungsspitzen durch statische Aufladung	Schutz in der Leuchte
Spannungsspitzen durch unsachgemäße Kabel-Fehlerortung	Schutz im Sicherungskasten / in der Leuchte

Effizienter Schutz von LED-Beleuchtungssystemen

1. Wie lässt sich Überspannungsschutz für LED-Beleuchtungssysteme genau realisieren?



LED-Beleuchtungssysteme im Außenbereich sind häufig hohen Überspannungen z.B. durch Blitznäherschläge von mehreren tausend bis zehntausend Volt ausgesetzt. Vorzugsweise sollte daher der Einbau von Überspannungsschutzgeräten in den Lampenkopf direkt vor das EVG vorgenommen werden. Das LED-System wird so optimal geschützt, eine erhöhte Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit erreicht. Ist der Einbau im Lampenkopf nicht möglich, z.B. durch eine nachträgliche Installation, kann der Einbau optional im Kabelanschlusskasten im Mast-Fuß erfolgen.

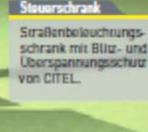
Hinweis: Der Einbau im Lampenkopf ist dem Einbau im Mast-Fuß vorzuziehen.

Überspannungsschutz nach IEEE & ANSI C62.41.2

Beleuchtungslösungen erfordern nach UL und den EMV-Normen einen Surge-Test, um eine ausreichende Isolationsfestigkeit sicherzustellen. Die üblicherweise verwendeten Spitzenspannungen in diesen Tests erreichen 4 kVpk. Die in der Realität vorkommenden Überspannungen können darüber hinaus Werte >10 kV annehmen. Daher verlangt die ANSI-Norm eine Überspannungsfestigkeit von 6kV / 3kA bei geringer Belastung und 10kV / 5kA bei hoher Belastung für Außenanwendungen. Im Außenbereich ist hohe Belastung anzunehmen („Kategorie „C““). Diese Anforderungen machen den Einbau einer Überspannungsschutzlösung zwingend erforderlich.



Elektronisches Vorschaltgerät



Steuerschrank
Straßenbeleuchtungsschrank mit Blitz- und Überspannungsschutz von CITELE



Kabelanschlusskasten mit Überspannungsschutz

Stromleitung
Datenleitung

Was bieten wir an?

Schutzkomponenten und Einbauorte

Überspannungsableiter für Freileitungen (Klasse II)



Technical Data

Residual voltage (kV)

Type	Continuous voltage U_c (V)	Lightning current impulse 8/20 μ s					
		1 kA	2 kA	5 kA	10 kA	20 kA	
LVA-280 B	280	0.73	0.77	0.85	1.0	1.1	no lead (Acc. S)
	280	0.76	0.82	0.96	1.2	1.58	with 15 cm lead
LVA-440 B	440	1.26	1.32	1.44	1.6	1.79	no lead (Acc. S)
	440	1.29	1.38	1.55	1.8	2.21	with 15 cm lead

Metal-oxide surge arresters (SPD)

Class II (IEC 61643-1)

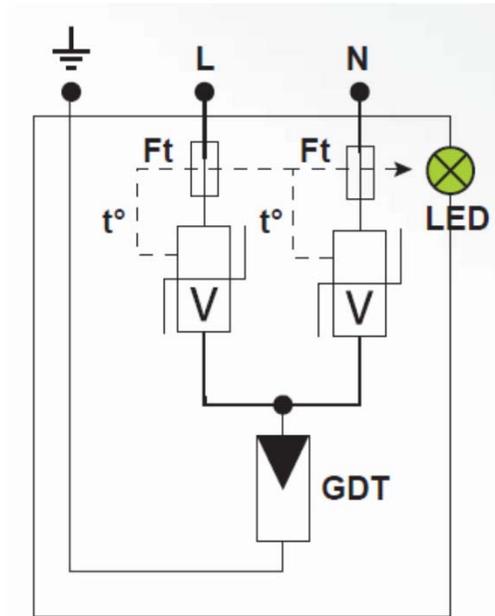
Nominal discharge current I_n	10 kA
Maximum discharge current I_{max}	40 kA
High current impulse 4/10 μ s	100 kA*
Energy absorption capability	4.1 J/V · U_c
Rated frequency	48 - 62 Hz a.c.
Ambient temperature	-40 ... +70 °C
Max. altitude	2000 m

* Test as per IEC 60099-4



Schutzkomponenten und Einbauorte

Überspannungsableiter (Klasse II+III) gegen netzgeführte Spannungsspitzen aus Schalthandlungen, **zur Nachrüstung in Sicherungskästen oder in Leuchten**

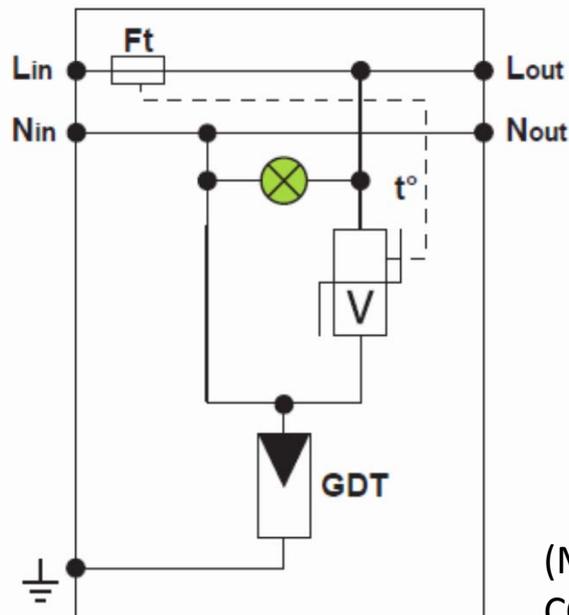


(MSB6-400/LD)
COBOX-SLSA10-W-O, BM4003-000, MOQ=5

Schutzkomponenten und Einbauorte

Überspannungsableiter (Klasse II+III) gegen netzgeführte Spannungsspitzen aus Schalthandlungen, **zur Nachrüstung in Sicherungskästen**

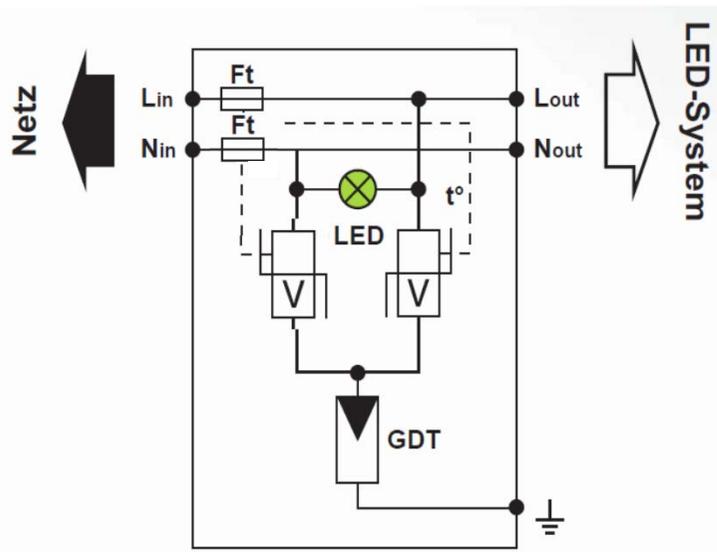
GDT : Gasableiter
V : Hochleistungs-Varistorblock
Ft : Thermische Sicherung
t° : Thermische Trennvorrichtung



(MLPC1-230L-V)
COBOX-SLSA10-S-S, BM3314-000, MOQ=4

Schutzkomponenten und Einbauorte

Überspannungsableiter (Klasse II+III) gegen netzgeführte Spannungsspitzen aus Schalthandlungen, **zur Nachrüstung in Sicherungskästen**



GDT : Gasableiter
V : Hochleistungs-Varistorblock
Ft : Thermische Sicherung
t° : Thermische Trennvorrichtung



(CITEL-DSLP1-L/Y)
COBOX-SLSA10-S-D, BM3315-000, MOQ=8

Features und Benefits

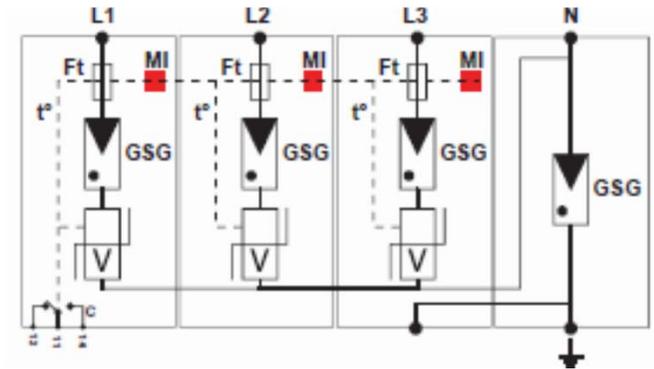
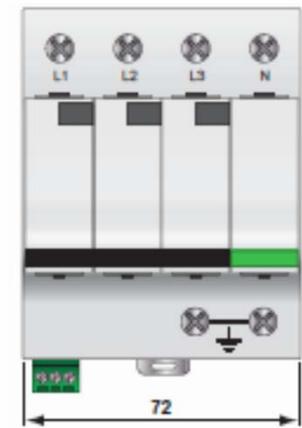
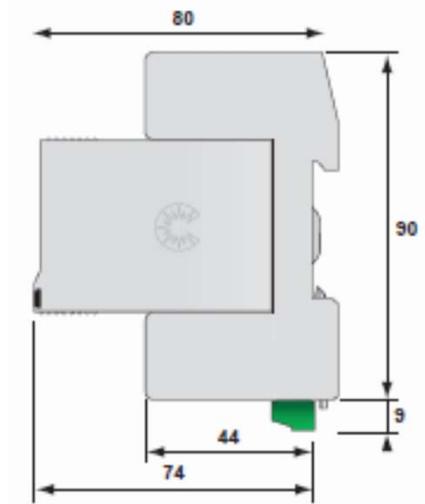
- Kompakter Typ 2+3 Überspannungsschutz
 - Einfache Montage
 - Anschluss über Schraubkontakte
 - Statussignalisierung
 - Gerät Defekt - Trennung vom Netz und Stromkreistrennung
 - Erfüllt die Normen EN 61643-11
 - Besonders gut geeignet für Endstromkreise:
z.B. LED-Beleuchtung
-
- **Geeignet zum Einbau und Nachrüsten in EKM-2050 und EKM-2051**

Schutzkomponenten und Einbauorte

Überspannungsableiter für Kabelverteilerschränke (Klasse I+II+III)

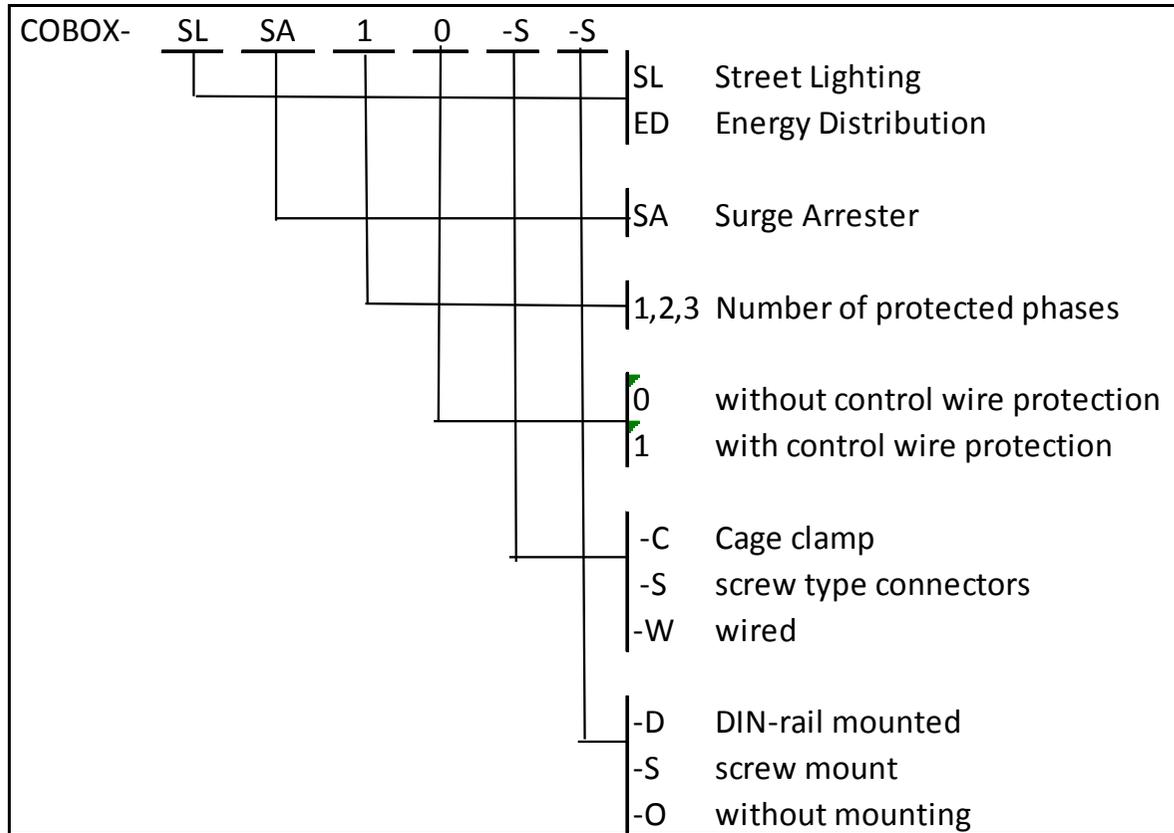


DS134VGS-230/G



COBOX-EDSA30-S-D, BM4005-000

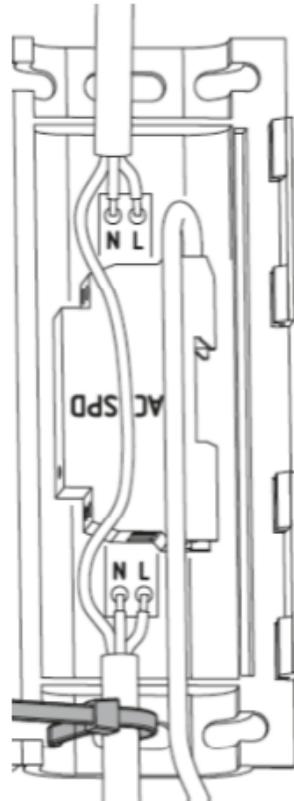
Bezeichnungssystem



Nachrüsten von Ü-Schutzbausteinen in existierende Sicherungskästen

Sicherungskasten	Nachrüstung mit
EKM-1261	1xCOBOX-SLSA10-W-O
EKM-1262	1xCOBOX-SLSA10-W-O
EKM-1270	1xCOBOX-SLSA10-W-O
EKM-1271	--
EKM-1272	--
EKM-1275	--
EKM-1281	1/2xCOBOX-SLSA10-S-S
EKM-1282	1/2xCOBOX-SLSA10-S-S
EKM-1291	1xCOBOX-SLSA10-W-O
EKM-2001	1xCOBOX-SLSA10-W-O
EKM-2002	1/2xCOBOX-SLSA10-W-O
EKM-2020	1xCOBOX-SLSA10-W-O
EKM-2035	1xCOBOX-SLSA10-W-O, 1xCOBOX-SLSA10-S-D
EKM-2040	--
EKM-2041	--
EKM-2042	1x COBOX-SLSA10-W-O
EKM-2045	--
EKM-2050	1/2xCOBOX-SLSA10-S-S
EKM-2051	1-3x COBOX-SLSA10-S-D, COBOX-SLSA30-S-D
EKM-2072	1x COBOX-SLSA10-S-D

Was machen Kunden, die nicht im Kasten nachrüsten können?



COBOX-SLSA10-S-X7, BM3285-000, MOQ=1
Bestehend aus COBOX-SLSA10-S-S und RAYGEL-24

Zum Einbau in das Leuchtenkabel

Später...

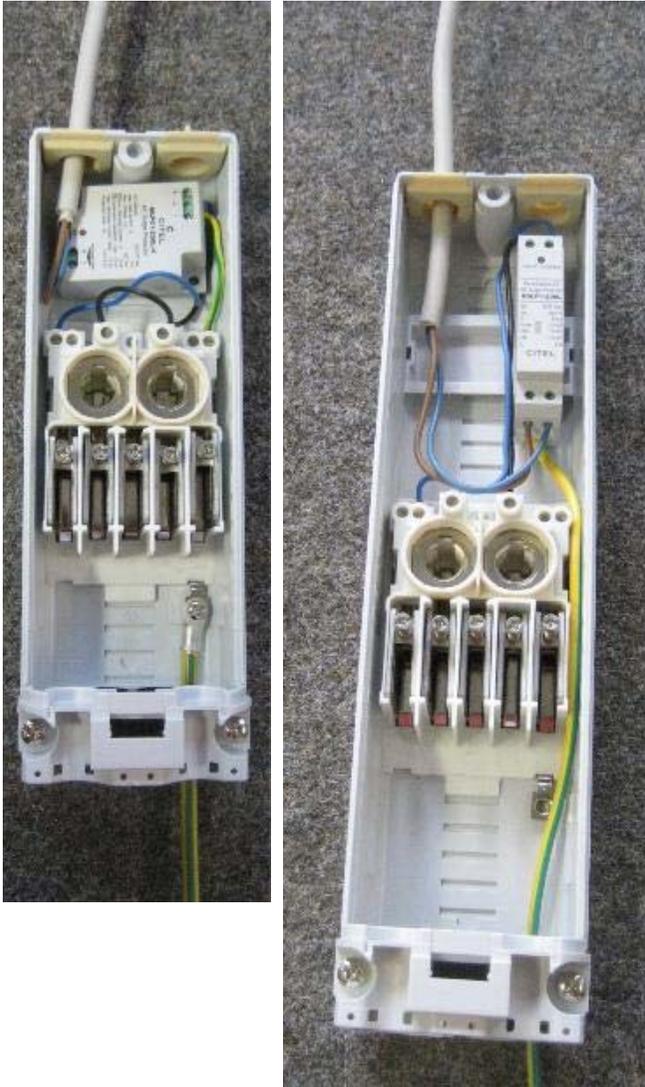


+



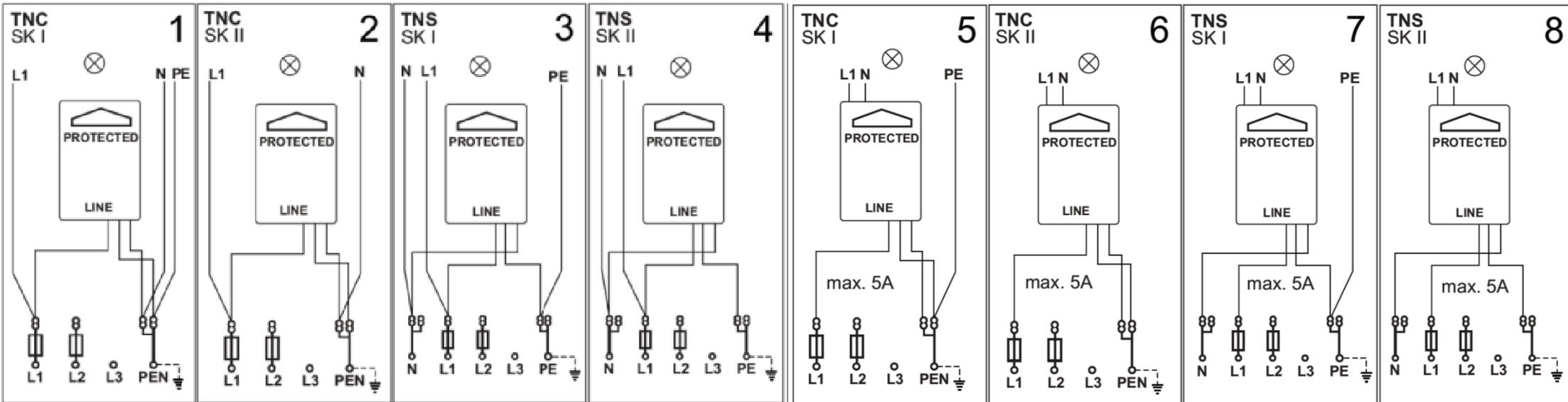
RAYGEL-PLUS 1.5 (transparent) (ab Oktober 2015 verfügbar)
Einbau außerhalb des Kastens im Mast

Sicherungskästen mit eingebautem Überspannungsschutz



	Sicherungshalter D1	M=Mantelklemmen S=Schiebeklemmen	mit Erdungsseil mit Schraube M8	mit Ü-Schutz COBOX-SLSA10-W-O	mit Ü-Schutz COBOX-SLSA10-S-S	mit Ü-Schutz COBOX-SLSA10-S-D	Bestell- nummer
EKM-2020-2D1-1SA	2	M		1			BM3996-000
EKM-2020-2D1-1SA-E21	2	M	x	1			BM3997-000
EKM-2050-2D1-5S/U-1SA	2	S			1		BM3991-000
EKM-2050-2D1-5S/U-1SA-E1	2	S	x		1		BM3987-000
EKM-2050-2D1-5S/U-2SA	2	S			2		BM3992-000
EKM-2050-2D1-5S/U-2SA-E1	2	S	x		2		BM3988-000
EKM-2051-2D1-5S/U-2SA	2	S				2	BM3993-000
EKM-2051-2D1-5S/U-2SA-E1	2	S	x			2	BM3989-000
EKM-2051-3D1-5S/U-3SA	3	S				3	BM3994-000
EKM-2051-3D1-5S/U-3SA-E1	3	S	x			3	BM3990-000
EKM-2051-5S-1R/D-RK-1SA	0	S				1	BM3313-000

Anschluss-Schema



Anschluss mit Funktionserhalt, bei defektem Ü-Schutz wird nur dieser vom Netz getrennt (Parallelschaltung von Schutz und Verbraucher)

Anschluss ohne Funktionserhalt, bei defektem Ü-Schutz wird dieser und der Verbraucher vom Netz getrennt (Reihenschaltung von Schutz und Verbraucher)

Aufgrund der Vielfalt der möglichen Varianten liefern wir ohne Verdrahtung