



Blitz- und Überspannungsschutz für die Elektromobilität

Schutzvorschlag



Inhalt

- Gefährdung bei Gewittern
- Schäden während des Ladevorgangs
- Was passiert beim Blitzschlag während des Ladevorgangs?
- Was sagt die Norm?
- Ursachen von transienten Überspannungen
- Auswahl der Überspannungsschutzeinrichtungen
- Erdung und Potentialausgleich



Blitz- und Überspannungsschutz für die Elektromobilität

Schutzvorschlag



Gefährdung bei Gewittern

Mehrere Milliarden Blitze gehen jedes Jahr weltweit nieder. Allein in Deutschland werden jährlich durchschnittlich 1,5 Millionen Blitzereignisse gezählt, mit zunehmender Tendenz. Schlägt der Blitz in unmittelbarer Nähe ein, kommt es häufig zu Schäden an Gebäuden und Infrastruktur: Blitzeinschläge können zu Bränden und/oder zu Überspannungsschäden an elektrischen Geräten und Systemen führen. Letztere können entstehen, selbst wenn Blitze in einer Entfernung bis zu 2 km einschlagen. Das Schalten von elektrischer Energie, zum Beispiel an der Ladesäule oder auch bei Schalthandlungen in Transformatorstationen erzeugt Schaltüberspannungen und kann dadurch ebenfalls negative Auswirkungen haben. Oft reicht bereits eine geringe Energie, um Schäden zu verursachen.

Schäden während des Ladevorgangs

Die ständige Verfügbarkeit von elektrischer Energie ist für Ladevorgänge ein entscheidender Faktor. Durch ihre vorrangige Aufstellung im Freien werden Ladestationen maßgeblich von den Auswirkungen von Blitzentladungen gefährdet. Die daraus resultierenden Überspannungen überschreiten dabei um ein Vielfaches die Spannungsfestigkeit der verbauten elektronischen Komponenten innerhalb der Ladesäule. Weiterhin sind netzbedingte Spannungsspitzen z.B. durch Schalthandlungen oder Erd- und Kurzschlüsse als Bedrohungsszenario zu berücksichtigen. Die Folge sind defekte elektronische Bauteile und eine nicht funktionsfähige Ladesäule. Treten diese Überspan-

nungen während eines Ladevorgangs auf, kann dies sogar zu einem Schaden am Fahrzeug selbst führen (z.B. defekte Laderegler oder Batterien).

Da dies schwere wirtschaftliche Folgen nach sich zieht und um Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten zu minimieren, ist ein wirksames und zuverlässiges Blitz- und Überspannungsschutzkonzept zu berücksichtigen.

Was passiert beim Blitzschlag während des Ladevorgangs?

Durch einen Direkteinschlag (z.B. in eine Straßenlaterne) kann ein Teilblitzstrom zur Ladesäule fließen. Dieser kann durch das angeschlossene Ladekabel direkt in das Fahrzeug geleitet werden und dort die Ladeelektronik oder sogar die Batterie zerstören.

Ist ein Überspannungsschutz vorgesehen, wird der Blitzstrom und die Überspannung direkt über die Schutzeinrichtung abgeleitet und die Ladeeinrichtung sowie das Fahrzeug wird nicht beschädigt (**Bild 1**).

Was sagt die Norm?

Die Publikation der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung VdS 3471 „Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge“ schreibt zur Thematik Überspannungsschutz, dass nach DIN VDE 0100-443 aufgrund der herstellereitig vorgegebenen Überspannungskategorie bewertet werden muss, ob zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen erforderlich sind.

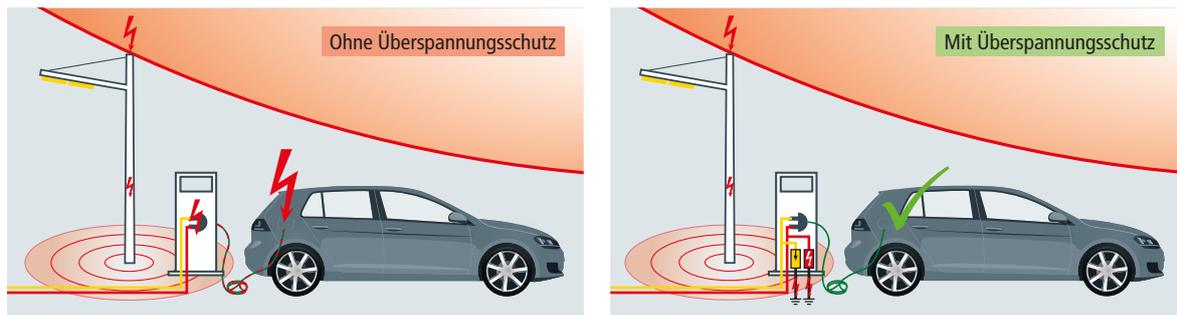


Bild 1 Blitz- und Überspannungseinkopplungen während des Ladevorgangs

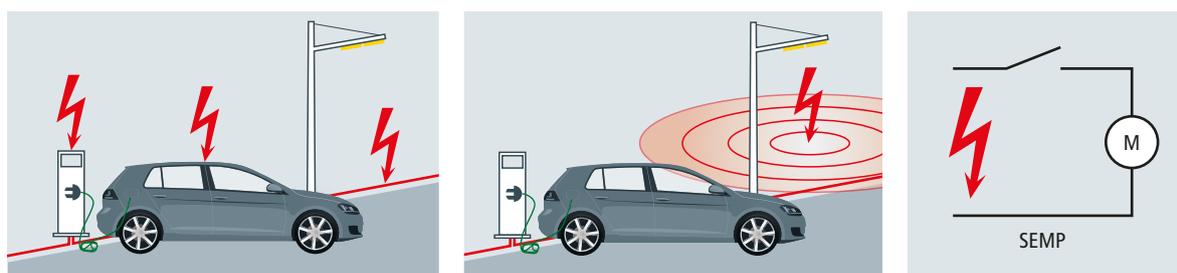


Bild 2 Ursachen von Überspannungen

Blitz- und Überspannungsschutz für die Elektromobilität

Schutzvorschlag

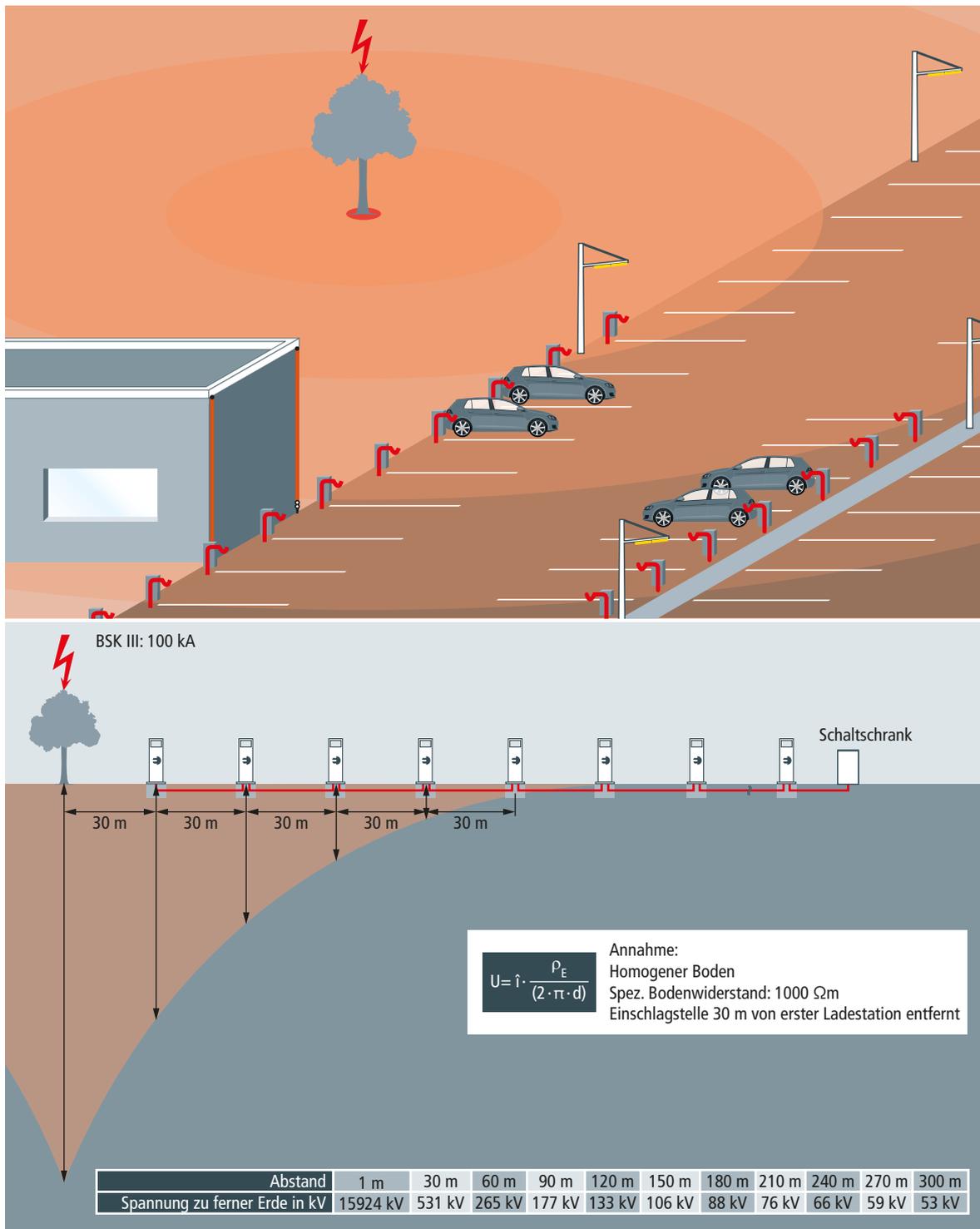


Bild 3 Spannungstrichter bei Naheinschlag im Nahbereich einer Ladestation

Blitz- und Überspannungsschutz für die Elektromobilität

Schutzvorschlag



Nr.		Typ	Art.-Nr.	Sonstiges	
Schutz vor den direkten und indirekten Auswirkungen des Blitzes					
1	Kombi-Ableiter Typ 1 + 2 + 3 230/400 V (50/60 Hz)	DEHNvap EMOB	DVA EMOB 3P 255 FM	900 385	TT- und TN-System, Hutschiene montage
		DEHNshield ZP	DSH ZP 2 TT 255 <i>Altern.:</i> DSH ZP 2 SG TT 255	909 531 909 631	TT- und TN-System, 40 mm-Sammelschiene montage
	DC Anwendungen	DEHNguard ME DC	DG ME DC Y 950 FM	972 146	Maximale DC-Dauerspannung 950 V
	Daten- und Kommunikationsleitungen*	BLITZDUCTOR connect	BCO ML2 BD 24	927 244	Modularer Kombi-Ableiter mit Statusanzeige
Schutz vor den indirekten Auswirkungen des Blitzes					
2	Überspannungs-Ableiter Typ 2 + 3	DEHNcord 3P	DCOR 3P TT 275 FM	900 439	TT- und TN-System, Hutschiene- und Wandmontage
	DC Anwendungen	DEHNguard SE DC	DG SE DC 900 FM	972 145	z. B. höchste Dauerspannung DC 900 V
	Daten- und Kommunikationsleitungen*	BLITZDUCTOR connect	BCO ML2 BD 24	927 244	Modularer Kombi-Ableiter mit Statusanzeige
		DEHNpatch	DPA M CLE RJ45B 48	929 121	z. B. Power over Ethernet
Erdung und Potentialausgleich					
3	Potentialausgleichsschiene	Cu / gal Sn	PAS 11AK	563 200	Potentialausgleichsschiene für den Schutz- und Funktionspotentialausgleich
	Runddraht	NIRO (V4A)	RD 10 V4A R80M	860 010	Runddraht 10 mm als Strahlenerder
	Band	NIRO (V4A)	BA 30X3.5 V4A R25M	860 325	Edelstahlband für den Ringpotentialausgleich
	Tiefenerder	NIRO (V4A)	TE 20 1500 AZ V4A	620 902	Tiefenerder zum Errichten von Erdungsanlagen
	Anschlussklemme	NIRO (V4A)	AK 8.10 AQ4 50 TE20 25 V4A	540 121	Anschlussklemme zum Kreuz- und Parallelanschluss von Rundleitern an Tiefenerdern
	Gittermatte	NIRO (V4A)	GMA 250 2000X1000X4 V4A	618 214	Gittermatte zur Potentialsteuerung
	Verbindungs-klemme	NIRO (V4A)	MMVK 3.5 8.10 SKM8X30 V4A	540 271	Verbindungs-klemme zum Anschluss von Gittermatten an Erdungssysteme
	Korrosionsschutzbinden	Petrolat	KSB 50 L10M	556 125	Korrosionsschutzbinden zur Umhüllung von ober- und unterirdischen Verbindungen
* Auswahl in Abhängigkeit von der Schnittstelle					

Tabelle 1 Auswahlhilfe Schutz von Elektromobilität – Ladeinfrastruktur (Bild 4)

DEHNvap EMOB, in der Ladesäule zu installieren. Sind die Ladesäulen oder Wallboxen und dessen Zuleitungen in der Zone O_B errichtet, d.h. im einschlaggeschützten Bereich, sind lediglich induktive und kapazitive Einkopplungen durch Blitzenladungen zu erwarten. In diesem Fall sind Überspannungsableiter Typ 2 + 3, z. B. DEHNcord 3P, zu berücksichtigen:

- ➔ Durch seine kompakte Bauform von 2 TE eignet sich der DEHNcord 3P selbst für sehr begrenzte Einbauräume in Wallboxen.
- ➔ Durch seine flexiblen Einbaumöglichkeiten, wahlweise über Hutschiene oder Anschraubblasen ist der DEHNcord 3P auch eine optimale Nachrüstlösung.

Blitz- und Überspannungsschutz für die Elektromobilität

Schutzvorschlag



- ➔ Dank der Doppel-Push-in Technik kann eine Stich- oder Durchgangsverdrahtung schnell und einfach durchgeführt werden.

Sollte das Bedrohungsszenario nicht eindeutig zu bestimmen sein, empfiehlt sich generell der Einsatz des kompakten und platzsparenden Typ 1 + 2 + 3 Kombiableiter DEHNvap EMOB. Dieser basiert auf RAC-Funkenstreckentechnologie und ist speziell für die Anforderungen der Stromversorgungen für die Ladefrastruktur konzipiert. Durch dessen Wellenbrecherfunktion wird die Restenergie auf $<0,5$ J begrenzt, so dass selbst empfindlichste Elektronik sicher und zuverlässig geschützt wird. Zudem ist der KEMA-zertifizierte Ableiter bis zu einem Nennstrom von 250 A vorsicherungsfrei einsetzbar. Somit stellt dieser einen echten Universalschutz dar.

Sofern vorhanden, sind alle kupfergebundenen Datenschnittstellen, wie z. B. Ethernetleitungen ebenso mit geeigneten Überspannungsableitern wie z. B. DEHNpatch zu beschalten. Nur so kann ein sicherer Schutz und somit das Schutzziel erreicht werden.

Auswahl der Überspannungsschutzeinrichtungen

Für die Auswahl der geeigneten Blitz- und Überspannungsschutzeinrichtungen sind neben Kenntnissen hinsichtlich Errichtungsstandort auch Informationen über die örtlich gegebene Netzform, Systemspannung und Nennstrom der Ladeeinrichtung wichtig. Eine beispielhafte Auswahl ist der **Tabelle 1** zu entnehmen.

Erdung und Potentialausgleich

Werden in den Ladesäulen Blitzstromableiter Typ 1 oder Kombiableiter Typ 1 + 2 installiert, ist gemäß DIN VDE 0100-534 eine zusätzliche separate örtliche Erdung vorzusehen. In Anlehnung an DIN VDE 0185-305 kann dies beispielsweise durch den Einsatz von Tiefenerder mit einer Mindestlänge von 2,5 m oder alternativ mit Strahlenerder, z. B. Runddraht 10 mm mit einer Mindestlänge von 5 m unterhalb der Frosttiefe realisiert werden. Hierbei wird ein Erdungswiderstand von 10 Ohm empfohlen.

Werden Ladesäulen oder Wallboxen direkt am Niederspannungsnetz angeschlossen, gelten die Anforderungen nach VDE AR-N 4100 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb“. Diese verweist hinsichtlich des Zwecks und Errichtung von Erdungsanlagen auf die DIN 18014. In Anlehnung daran, ist so ein Ringerder vorzusehen. Dieser besteht aus einem dauerhaft korrosionsbeständigen Material NIRO V4A (oder gleichwertig), Bandstahl 30 x 3,5 mm oder einem Runddraht 10 mm.

Im Sinne des vollständigen Blitzschutzpotentialausgleichs sollte stets ein vermaschtes Erdungssystem angestrebt werden. Hierbei empfiehlt es sich daher, jeweilige Ladepunkte untereinander erdfühlig zu verbinden.

Zudem ist in Abhängigkeit der Standortgegebenheiten zu bewerten, ob durch einen dauerhaften Aufenthaltsbereich von Personen Gefährdungen hinsichtlich Schritt- und Berührungsspannung entstehen können. Ist dies der Fall sind zusätzliche Maßnahmen hinsichtlich Potentialsteuerung z. B. durch blitzstromgeprüfte Gittermatten vorzusehen.

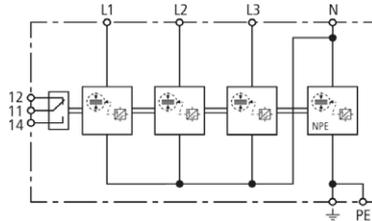
DEHNvap EMOB

DVA EMOB 3P 255 FM (900 385)

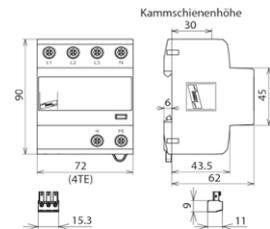
- Universell einsetzbarer Kombi-Ableiter, speziell für den Einsatz in Stromversorgungssystemen für Ladeinfrastruktur
- Basierend auf Funkenstreckentechnologie mit nur 1 TE / Pol ermöglicht kompakte und platzsparende Montage
- Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät Typ 1 + Typ 2 + Typ 3
- Restenergie bei S20K275 Endgerätevaristor < 0,5 J
- Maximale Vorsicherung bis 250 A gG
- Isolationsmessung im angeschlossenen Zustand bis 500 V DC möglich



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DVA EMOB 3P 255 FM



Maßbild DVA EMOB 3P 255 FM

Anschlussfertiger Kombi-Ableiter für dreiphasige TT- und TN-S-Systeme (3+1-Schaltung) mit potentialfreiem Fernmeldekontakt.

Typ Art.-Nr.	DVA EMOB 3P 255 FM 900 385
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 1 + Typ 2 / Class I + Class II
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät (≤ 10 m)	Typ 1 + Typ 2 + Typ 3
Nennspannung AC (U _N)	230 / 400 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [L-N]/[N-PE] (U _c)	255 V (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350) [L-N]/[N-PE] (I _{imp})	12,5 / 50 kA
Spezifische Energie [L-N]/[N-PE] (W/R)	39,06 kJ/Ohm / 625,00 kJ/Ohm
Nennableitstrom (8/20) (I _n)	25 / 100 kA
Schutzpegel [L-N]/[N-PE] (U _p)	≤ 1,5 kV / ≤ 1,5 kV
Folgestromlöschfähigkeit [L-N]/[N-PE] (I _n)	25 kA _{eff} / 100 A _{eff}
Folgestrombegrenzung/Selektivität	Nichtauslösen einer 35 A gG Sicherung bis 25 kA _{eff} (prosp.)
Ansprechzeit (t _a)	≤ 100 ns
Max. Vorsicherung (L) bis I _K > 25 kA _{eff}	250 A gG
TOV-Spannung [L-N] (U _T) – Charakteristik	440 V / 120 min. - Festigkeit
TOV-Spannung [N-PE] (U _T) – Charakteristik	1200 V / 200 ms - Festigkeit
Betriebstemperaturbereich [Parallel]/[Durchgang] (T _U)	-40°C...+80°C
Funktions-/Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, N, PE, ⚡) (min.)	1,5 mm ² ein- / feindrähtig
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, N, PE, ⚡) (max.)	35 mm ² mehrdrähtig/25 mm ² feindrähtig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	4 TE, DIN 43880
Zulassungen	KEMA
FM-Kontakte / Kontaktform	Wechsler
Schaltleistung AC	250 V/0,5 A
Schaltleistung DC	250 V/0,1 A; 125 V/0,2 A; 75 V/0,5 A
Anschlussquerschnitt für FM-Klemmen	max. 1,5 mm ² ein-/feindrähtig
Isolationsmessung im angeschlossenen Zustand möglich	bis 500 V DC
Erweiterte technische Daten:	
– Zusätzlicher Spannungstest bei: 485 V AC / 50 Hz für 24 h	Festigkeit
– Restenergie bei einem S20K275	< 0,5 J
– Charakteristik bei U = 320 V und I _{SCCR} = 13,5 kA mit Sicherung 63 A gG	Festigkeit
Gewicht	472 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364422186
VPE	1 Stk.

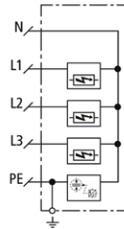
DEHNshield ZP

DSH ZP 2 TT 255 (909 531)

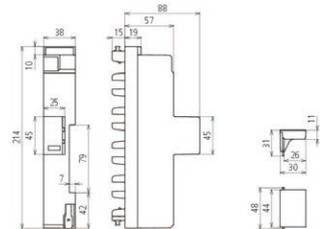
- Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 basierend auf Funkenstrecken-Technologie, erfüllt die Mindestanforderung nach der DIN VDE 0100-534 für das Nennableitstoßstromvermögen I_n sowie das Blitzstromableitvermögen I_{imp} nach Blitzschutzklasse III + IV im Wohngebäude
- Einfache, schnelle und komplett werkzeuglose Montage durch Aufrasten auf das 40 mm-Sammelschienensystem
- Ermöglicht Endgeräteschutz
- Schmale Baubreite von nur 38 mm ermöglicht die Kombination des DEHNshield ZP mit einem Einspeiseadapter und damit den Einbau zwischen zwei SH-Schaltern in nur einem einzelnen Zählerfeld
- Ein passender Abdeckclip nach DIN VDE 0603-1 für jedes handelsübliche Zählerfeld ist im Lieferumfang enthalten



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DSH ZP 2 TT 255



Maßbild DSH ZP 2 TT 255

Kombi-Ableiter für TT- und TN-S-Systeme zum Einsatz im Hauptstromversorgungssystem (3+1-Schaltung) bei Wohngebäuden mit äußeren Blitzschutz (Blitzschutzklasse III/IV).

Typ	DSH ZP 2 TT 255
Art.-Nr.	909 531
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 1 + Typ 2 / Class I + Class II
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät (≤ 10 m)	Typ 1 + Typ 2 + Typ 3
Nennspannung AC (U_N)	230 / 400 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC (U_C)	255 V (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L1+L2+L3+N-PE] (I_{total})	50 kA
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L-N] (I_{imp})	12,5 kA
Spezifische Energie [L-N] (W/R)	39,06 kJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [N-PE] (I_{imp})	50 kA
Spezifische Energie [N-PE] (W/R)	625 kJ/Ohm
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) [L-N]/[N-PE] (I_n)	20 / 80 kA
Schutzpegel [L-N] (U_P)	$\leq 1,5$ kV
Schutzpegel [N-PE] (U_P)	$\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit [L-N] AC (I_n)	25 kA _{eff}
Folgestromlöschfähigkeit [N-PE] AC (I_n)	100 A _{eff}
Folgestrombegrenzung / Selektivität	Nichtauslösen einer 35 A gG Sicherung bis 25 kA _{eff} (prosp.)
Max. netzseitiger Überstromschutz	160 A gG
TOV-Spannung [L-N] (U_T) – Charakteristik	440 V / 120 min. – Festigkeit
TOV-Spannung [N-PE] (U_T) – Charakteristik	1200 V / 200 ms – Festigkeit
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (PEN, \neq)	16-25 mm ² mehrdrähtig
Montage auf	40-mm-Sammelschienensystem
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 30 (mit Abdeckung)
Zulassungen	VDE
Erweiterte technische Daten:	-----
Schutzpegel [L-PE] (U_P)	$\leq 1,6$ kV
Gewicht	519 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364424807
VPE	1 Stk.

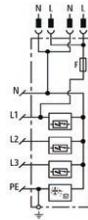
DEHNshield ZP

DSH ZP 2 SG TT 255 (909 631)

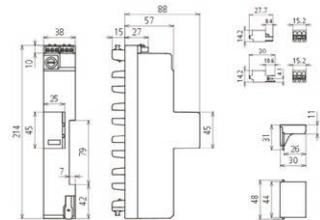
- Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 basierend auf Funkenstrecken-Technologie, erfüllt die Mindestanforderung nach der DIN VDE 0100-534 für das Nennableitstoßstromvermögen I_n sowie das Blitzstromableitvermögen I_{imp} nach Blitzschutzklasse III + IV im Wohngebäude
- Einfache, schnelle und komplett werkzeuglose Montage durch Aufrasten auf das 40 mm-Sammelschiensystem
- Ermöglicht Endgeräteschutz
- Beinhaltet überstromgeschützte Spannungsversorgung für Zusatzanwendungen im RfZ und APZ nach VDE-AR-N 4100
- Schmale Baubreite von nur 38 mm ermöglicht die Kombination des DEHNshield ZP mit einem Einspeiseadapter und damit den Einbau zwischen zwei SH-Schaltern in nur einem einzelnen Zählerfeld
- Ein passender Abdeck-Clip nach DIN VDE 0603-1 für jedes handelsübliche Zählerfeld, plus 2 x Buchse und 2 x Stecker (ohne Anschlußleitungen) zur Verdrahtung des intelligenten Messsystems nach VDE-AR 4100 ist im Lieferumfang enthalten



Abbildung unverbindlich



Principalschaltbild DSH ZP 2 SG TT 255



Maßbild DSH ZP 2 SG TT 255

Kombi-Ableiter für TT- und TN-S-Systeme zum Einsatz im Hauptstromversorgungssystem (3+1-Schaltung) bei Wohngebäuden mit äußerem Blitzschutz (Blitzschutzklasse III/IV) inkl. überstromgeschützter 230 V Spannungsversorgung für RfZ / APZ nach VDE-AR-N 4100.

Typ Art.-Nr.	DSH ZP 2 SG TT 255 909 631
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 1 + Typ 2 / Class I + Class II
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät (≤ 10 m)	Typ 1 + Typ 2 + Typ 3
Nennspannung AC (U_n)	230 / 400 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC (U_c)	255 V (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L1+L2+L3+N-PE] (I_{total})	50 kA
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L-N] (I_{imp})	12,5 kA
Spezifische Energie [L-N] (W/R)	39,06 kJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [N-PE] (I_{imp})	50 kA
Spezifische Energie [N-PE] (W/R)	625 kJ/Ohm
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) [L-N]/[N-PE] (I_n)	20 / 80 kA
Schutzpegel [L-N] (U_p)	$\leq 1,5$ kV
Schutzpegel [N-PE] (U_p)	$\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit [L-N] AC (I_n)	25 kA _{eff}
Folgestromlöschfähigkeit [N-PE] AC (I_n)	100 A _{eff}
Folgestrombegrenzung / Selektivität	Nichtauslösen einer 35 A gG Sicherung bis 25 kA _{eff} (prosp.)
Max. netzseitiger Überstromschutz	160 A gG
TOV-Spannung [L-N] (U_T) – Charakteristik	440 V / 120 min. – Festigkeit
TOV-Spannung [N-PE] (U_T) – Charakteristik	1200 V / 200 ms – Festigkeit
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (PEN, \neq)	16-25 mm ² mehrdrähtig
Montage auf	40-mm-Sammelschiensystem
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 30 (mit Abdeckung)
Zulassungen	VDE
Spannungsversorgung (für RfZ/APZ nach VDE-AR-N 4100) (U_n)	230 V
Bemessungsstrom des Geräteschutz-Sicherungseinsatz (Class F) (I_n)	6,3 A
Sicherungseinsatz	SIBA GZ 6,3 x 32 mm F 500
Erweiterte technische Daten:	-----
Schutzpegel [L-PE] (U_p)	$\leq 1,6$ kV
Gewicht	558 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364424739
VPE	1 Stk.

Schutzvorschlag: Blitz- und Überspannungsschutz für die Elektromobilität

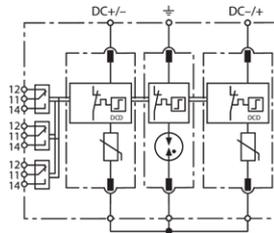
DEHNGuard ME

DG ME DC Y 950 FM (972 146)

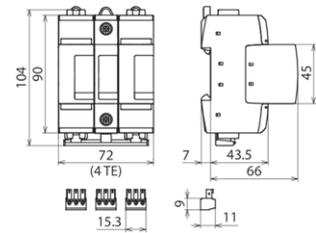
- Leistungsfähige DC-Schaltvorrichtung DCD



Abbildung unverbindlich



Principalschaltbild DG ME DC Y 950 FM



Maßbild DG ME DC Y 950 FM

Modularer Kombi-Ableiter für Gleichstromanwendungen; mit potentialfreiem Fernmeldekontakt.

Typ Art.-Nr.	DG ME DC Y 950 FM 972 146
SPD-Klassifikation analog zu EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 1 + Typ 2 / Class I + Class II
Nennspannung DC (U_N)	860 V
Höchste Dauerspannung DC (U_C)	950 V
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) (I_{imp})	5 kA
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) (I_n)	12,5 kA
Schutzpegel [(DC+ \rightarrow DC-)] (U_P)	≤ 4 kV
Schutzpegel [(DC+/DC- \rightarrow PE)] (U_P)	$\leq 3,2$ kV
Max. Kurzschlussfestigkeit (I_{SCCR})	500 A / 170 ms
TOV-Spannung [DC+ \rightarrow DC-] (U_T) - Charakteristik	950 V ($U_{TOV} = U_C$)
TOV-Spannung [DC+/- \rightarrow PE] (U_T) - Charakteristik	950 V / 10 sec. - Festigkeit
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	1,5 mm ² ein- / feindrähtig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm ² mehrdrähtig / 25 mm ² feindrähtig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP20
Einbaumaße	4 TE, DIN 43880
Zulassungen	UL
FM-Kontakte / Kontaktform	Wechsler
Schaltleistung AC	250 V / 0,5 A
Schaltleistung DC	250 V / 0,1 A; 125 V / 0,2 A; 75 V / 0,5 A
Anschlussquerschnitt für FM-Klemmen	max. 1,5 mm ² ein- / feindrähtig
Erweiterte technische Daten:	
- Restspannung (U_{res}) @ 1,2 kA	2,5 kV
- Einsatz in DC Batteriespeichersystemen bis I_{SCCR}	≤ 50 kA ($t \leq 4$ ms)
- Erforderliche Vorsicherung	Bussman HLS 2000Vdc / 200 A 2+/A173 DST aR, Herst.Art.Nr.: 170M2040
Gewicht	497 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364347960
VPE	1 Stk.

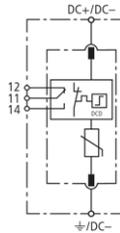
DEHNguard SE

DG SE DC 900 FM (972 145)

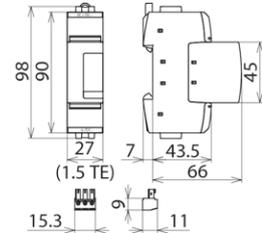
- Universell einsetzbarer, einpoliger Überspannungs-Ableiter, bestehend aus Basisteil und gestecktem Schutzmodul
- Leistungsfähige DC-Schaltvorrichtung DCD
- Vorsicherungsfreier Einsatz möglich



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild DG SE DC 900 FM



Maßbild DG SE DC 900 FM

Einpoliger, modularer Überspannungs-Ableiter für Gleichstromanwendungen; mit potentialfreiem Fernmeldekontakt.

Typ Art.-Nr.	DG SE DC 900 FM 972 145
SPD-Klassifikation nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 2 / Class II
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät ($\leq 10\text{ m}$)	Typ 2 + Typ 3
Nennspannung DC (U_N)	750 V
Höchste Dauerspannung DC (U_C)	900 V
Nennableitstrom ($8/20\ \mu\text{s}$) (I_n)	12,5 kA
Schutzpegel (U_P)	$\leq 3,0\text{ kV}$
Ansprechzeit (t_A)	$\leq 25\text{ ns}$
Kurzschlussfestigkeit ohne Vorsicherung DC (I_{SCCR})	100 A
Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz DC (I_{SCCR})	25 kA
Max. netzseitiger Überstromschutz	80 A gPV
TOV-Spannung DC (U_T) - Charakteristik	1089 V / 5 sec. – Festigkeit
TOV-Spannung DC, $2x\ U_C$ (U_T) - Charakteristik	1800 V / 120 min. – sicherer Ausfall
Betriebstemperaturbereich (T_U)	$-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	$1,5\text{ mm}^2$ ein- / feindrähtig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm^2 mehrdrähtig / 25 mm^2 feindrähtig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP20
Einbaumaße	1,5 TE, DIN 43880
FM-Kontakte / Kontaktform	Wechsler
Schaltleistung AC	250 V / 0,5 A
Schaltleistung DC	250 V / 0,1 A; 125 V / 0,2 A; 75 V / 0,5 A
Anschlussquerschnitt für FM-Klemmen	max. $1,5\text{ mm}^2$ ein- / feindrähtig
Erweiterte technische Daten:	Verwendung in Sicherheitsbeleuchtungen
– Betrieb an DC und AC möglich	nein
Gewicht	172 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364158658
VPE	1 Stk.

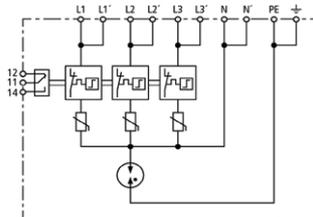
DEHNcord

DCOR 3P TT 275 FM (900 439)

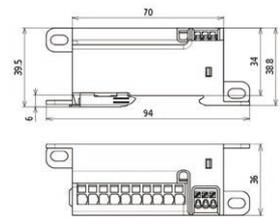
- Sehr kompakte Bauform
- Optische Defektanzeige, mit FM-Kontakt
- Wahlweise Hutschiene- oder über Anschraublaschen
- Doppel – Push-in Technik – Für Durchgangs- oder Stichverdrahtung



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DCOR 3P TT 275 FM



Maßbild DCOR 3P TT 275 FM

Dreiphasiger, kompakter Ableiter für alle Installationssysteme.

Technische Daten

Typ Art.-Nr.	DCOR 3P TT 275 FM 900 439
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 2 + Typ 3 / Class II + Class III
Nennspannung AC (U_N)	230 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [L-N] (U_C)	275 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [N-PE] (U_C)	255 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung DC (U_C)	350 V
Nennlaststrom AC / DC (I_N)	25 A
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) [L-N] (I_n)	10 kA
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) [N-PE] (I_n)	20 kA
Max. Ableitstoßstrom (8/20 μ s) [L-N] (I_{max})	20 kA
Max. Ableitstoßstrom (8/20 μ s) [N-PE] (I_{max})	40 kA
Gesamtableitstoßstrom (8/20 μ s) [L+N-PE] (I_{total})	40 kA
Kombinierter Stoß [L-N]/[N-PE] (U_{OC})	20 kV
Schutzpegel [L-N] (U_p)	$\leq 1,5$ kV
Schutzpegel [N-PE] (U_p)	$\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit [N-PE] (I_{fr})	100 A _{eff}
Ansprechzeit [L-N] (t_A)	25 ns
Ansprechzeit [L/N-PE] (t_A)	100 ns
Max. netzseitiger Überstromschutz in serieller Verdrahtung	25 A
Max. netzseitiger Überstromschutz in paralleler Verdrahtung (Stichverdrahtung)	40 A
Kurzschlussfestigkeit bei netzseitigem Überstromschutz (I_{SCCR})	6 kA _{eff}
TOV-Spannung [L-N] (U_T) – Charakteristik	335 V / 5 sec. – Festigkeit
TOV-Spannung [L-N] (U_T) – Charakteristik	440 V / 120 min. – sicherer Ausfall
TOV-Spannung [N-PE] (U_T) – Charakteristik	1200 V / 200 ms. – Festigkeit
Isolationmessung	bis 500 V DC im angeschlossenen Zustand
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anschlussquerschnitt für Push-in Klemmen	0,2 ... 6 mm ² ein- / feindrähtig
Anzahl der Ports	1
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-2
Einbauort	Innenraum
Schutzart im eingebauten Zustand	IP 20
Einbaumaße	2 TE, DIN 43880
FM-Kontakte / Kontaktform	Wechsler
Schaltleistung AC	250 V / 0,5 A
Schaltleistung DC	250 V / 0,1 A; 125 V / 0,2 A; 75 V / 0,5 A
Anschlussquerschnitt für FM-Klemmen	max. 1,5 mm ² ein- / feindrähtig
Gewicht	102 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364436053
VPE	1 Stk.

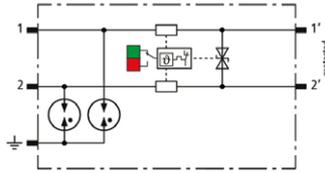
BLITZDUCTORconnect

BCO ML2 BD 24 (927 244)

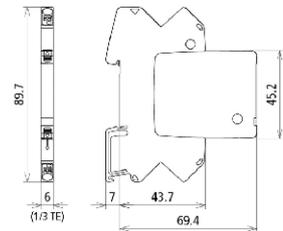
- LifeCheck-Ableiter-Überwachung und integrierte Statusanzeige
- Zweipoliger modularer Ableiter zum optimalen Schutz von einer Doppelader
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0_A – 2 und höher



Abbildung unverbindlich



Prinzipschaltbild BCO ML2 BD 24



Maßbild BCO ML2 BD 24

Platzsparender, modularer Kombi-Ableiter in 6 mm Baubreite und Push-in-Anschlusstechnik mit Statusanzeige zum Schutz von 1 Doppelader erdpotentialfreier symmetrischer Schnittstellen. Mit Signaltrennung für Wartungszwecke.

Typ Art.-Nr.	BCO ML2 BD 24 927 244
Ableiterklasse	TYPE P2
Impulskategorie	D1, C1, C2, C3, B2
Nennspannung (U _N)	24 V
Höchste Dauerspannung DC (U _C)	36 V
Höchste Dauerspannung AC (U _C)	25,4 V
Nennstrom bei 70 °C (I _N)	0,75 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) gesamt (I _{imp})	3 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 µs) pro Ader (I _{imp})	1,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) gesamt (I _n)	10 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 µs) pro Ader (I _n)	5 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I _n C2 (U _p)	≤ 57 V
Schutzpegel Ad-PG bei I _n C2 (U _p)	≤ 600 V
Schutzpegel Ad-Ad bei I _n C1 (U _p)	≤ 57 V
Schutzpegel Ad-PG bei I _n C1 (U _p)	≤ 600 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/µs C3 (U _p)	≤ 46 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/µs C3 (U _p)	≤ 600 V
Serienimpedanz pro Ader	1 Ohm
Grenzfrequenz Ad-Ad (f _c)	5,8 MHz
Betriebstemperaturbereich (T _U)	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Schutzart	IP 20
Anschluss Eingang / Ausgang	Push-in / Push-in
Anschlussquerschnitt eindrätig	0,2-2,5 mm ²
Anschlussquerschnitt feindrätig	0,2-2,5 mm ²
Erdung über	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21
Zulassungen	UL, SIL
ATEX-Zulassungen (in Vorbereitung)	TUR XX ATEX XXXX.X: II 3G Ex ec IIC T4 Gc
IECEx-Zulassungen (in Vorbereitung)	IECEx TUR XX.XXXX: Ex ec IIC T4 Gc
Gewicht	34 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364405639
VPE	1 Stk.

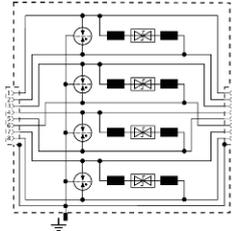
DEHNpatch

DPA M CLE RJ45B 48 (929 121)

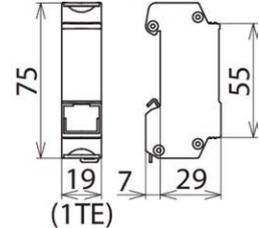
- Ideal zum Nachrüsten mit Schutz aller Adern
- Cat. 6 im Channel (Klasse E)
- Power over Ethernet IEEE 802.3 konform (bis PoE++ / 4PPoE)
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen $O_B -2$ und höher



Abbildung unverbindlich



Principalschaltbild DPA M CLE RJ45B 48



Maßbild DPA M CLE RJ45B 48

Universeller Ableiter für Industrial Ethernet, Power over Ethernet (IEEE 802.3 konform bis PoE++ / 4PPoE) und ähnliche Anwendungen in strukturierten Verkabelungen nach Klasse E bis 250 MHz. Schutz aller Adernpaare durch leistungsfähige Gasentladungsableiter und je einer abgestimmten Filtermatrix pro Adernpaar. Voll geschirmte Adapterausführung mit Buchsen für die HutschieneMontage.

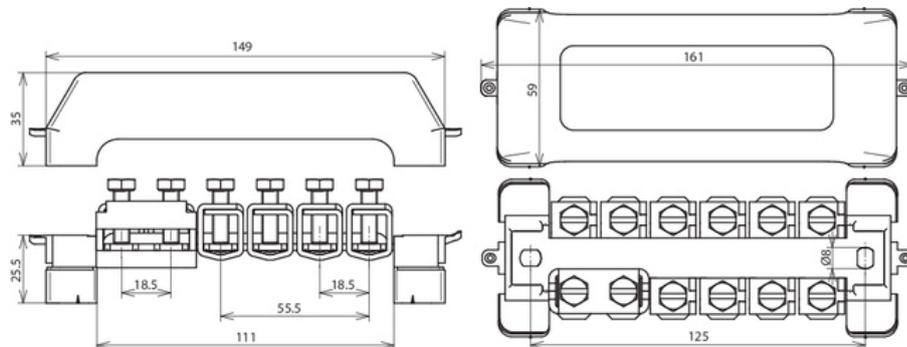
Typ	DPA M CLE RJ45B 48
Art.-Nr.	929 121
Ableiterklasse	TYPE 2PI
Nennspannung (U_N)	48 V
Höchste Dauerspannung DC (U_C)	48 V
Höchste Dauerspannung AC (U_C)	34 V
Höchste Dauerspannung DC Pa-Pa (PoE) (U_C)	57 V
Nennstrom (I_N)	1 A
D1 Blitzstoßstrom (10/350 μ s) pro Ader (I_{imp})	0,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) Ad-Ad (I_n)	150 A
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) Ad-PG (I_n)	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) gesamt (I_n)	10 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) Pa-Pa (PoE) (I_n)	150 A
Schutzpegel Ad-Ad bei I_n C2 (U_P)	≤ 180 V
Schutzpegel Ad-PG bei I_n C2 (U_P)	≤ 500 V
Schutzpegel Pa-Pa bei I_n C2 (PoE) (U_P)	≤ 600 V
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/ μ s C3 (U_P)	≤ 180 V
Schutzpegel Ad-PG bei 1 kV/ μ s C3 (U_P)	≤ 500 V
Schutzpegel Pa-Pa bei 1 kV/ μ s C3 (PoE) (U_P)	≤ 600 V
Grenzfrequenz (f_c)	250 MHz
Einfügdämpfung bei 250 MHz	≤ 3 dB
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 30 pF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 25 pF
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP 10
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Anschluss Eingang / Ausgang	RJ45-Buchse / RJ45-Buchse
Belegung	1/2, 3/6, 4/5, 7/8
Erdung über	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Zinkdruckguss
Farbe	blank
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21 / UL 497B
Zulassungen	CSA, UL, GHMT, EAC
Externes Zubehör	Befestigungsmaterial
Gewicht	109 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364118935
VPE	1 Stk.

Potentialausgleichsschiene

PAS 11AK (563 200)



Abbildung unverbindlich



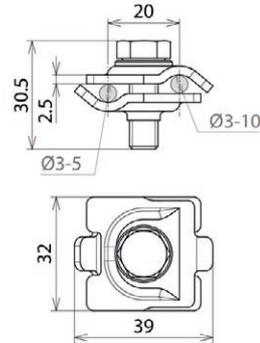
Typ Art.-Nr.	PAS 11AK 563 200
Anschluss (ein- / mehrdrähtig)	10 x 2,5-95 mm ²
Anschluss Rd	oder 10 x -10 mm
Anschluss FI	1 x -30 x 4 mm
Werkstoff Käfigklemme	St/tZn
Werkstoff Kontaktschiene	Cu/gal Sn
Querschnitt	30 mm ²
Befestigung	[2x] 6 x 8 mm
Befestigungsböcke	K (grau)
Abdeckhaube	K (grau / plombierbar)
Normenbezug	DIN EN 62561-1
Ausführung	halogenfrei
Gewicht	410 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364056558
VPE	1 Stk.

Verbindungsklemme

MMVK 3.5 8.10 SKM8X30 V4A (540 271)



Abbildung unverbindlich



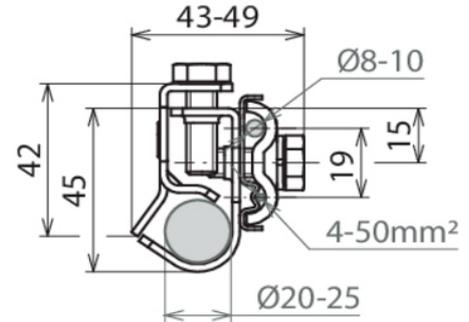
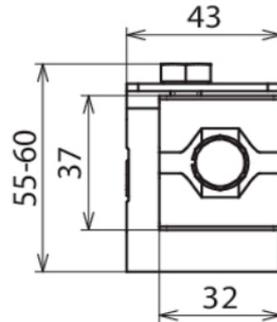
Typ	MMVK 3.5 8.10 SKM8X30 V4A
Art.-Nr.	540 271
Werkstoff	NIRO (V4A)
Werkstoff-Nr.	1.4571 / 1.4404 / 1.4401
ASTM / AISI:	316Ti / 316L / 316
Klemmbereich Rd / Rd	8-10 / 3-5 mm
Klemmbereich Rd / Rd	3-5 / 3-5 mm
Schraube	● M8 x 30 mm
Werkstoff Schraube	NIRO (V4A)
Werkstoff-Nr.	1.4571 / 1.4404 / 1.4401
Werkstoff Scheibe	NIRO (V4A)
ASTM / AISI:	1.4571 / 1.4404 / 1.4401
Blitzstoßstromtragfähigkeit (10/350 µs)	25 kA
Normenbezug	in Anlehnung an DIN 62561-1
Gewicht	50 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364385306
VPE	50 Stk.

Anschlussklemme

AK 8.10 AQ4 50 TE20 25 V4A (540 121)



Abbildung unverbindlich



Anschlussklemme zum Einbinden von Rohren (z.B. Antennenstandrohren) in den Blitzschutz-Potentialausgleich mittels ein- / mehrdrähtigem Leiter an Tiefenerder.

Typ	AK 8.10 AQ4 50 TE20 25 V4A
Art.-Nr.	540 121
Werkstoff	NIRO (V4A)
Werkstoff-Nr.	1.4571 / 1.4404 / 1.4401
ASTM / AISI:	316Ti / 316L / 316
Für Tiefenerder Ø	20-25 mm
Klemmbereich Rd	8-10 mm
Anschluss (ein- / mehrdrähtig)	4-50 mm ²
Schraube	 M8 x 20 / 25 mm
Normenbezug	DIN EN 62561-1
Gewicht	144 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364380660
VPE	25 Stk.

Anschlussklemme

KSB 50 L10M (556 125)



Abbildung unverbindlich

Korrosionsschutzbinden zur Umhüllung von ober- und unterirdischen Verbindungen. Zur Verwendung im Erdreich nach DIN 30672. In Rollen 10 m lang. UV-stabilisiert.

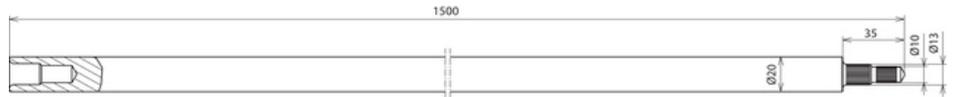
Typ	KSB 50 L10M
Art.-Nr.	556 125
Werkstoff	Petrolat
Länge	10 m
Bandbreite	50 mm
Bandstärke	ca. 1 mm
Normenbezug	DIN 30672
Ausführung	UV-stabilisiert
Gewicht	560 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	68071000
GTIN (EAN)	4013364028517
VPE	24 Stk.

Tiefenerder

TE 20 1500 AZ V4A (620 902)



Abbildung unverbindlich



Typ Art.-Nr.	TE 20 1500 AZ V4A 620 902
Bauteilschutz	Dt.Pat. Nr. P 32 22 201.7
Werkstoff	NIRO (V4A)
Werkstoff-Nr.	1.4571 / 1.4404 / 1.4401
ASTM / AISI:	316Ti / 316L / 316
Stablänge (l1)	1500 mm
Durchmesser Ø (d1)	20 mm
Zapfendurchmesser	10 / 13 mm
Zugfestigkeit	500-730 N/mm ²
Spezifischer Leitwert	≥ 1,25 m / Ohm mm ²
Spezifischer Widerstand	≤ 0,8 Ohm mm ² / m
Kurzschlussstrom (50 Hz) (1 s; ≤ 300 °C)	4,2 kA
Normenbezug	DIN EN 62561-2
Gewicht	3,67 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364021914
VPE	6 Stk.

Gittermatte

GMA 250 2000X1000X4 V4A (618 214)

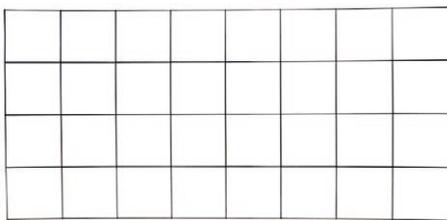
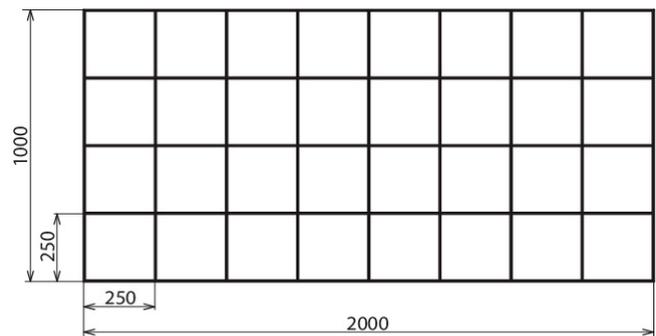


Abbildung unverbindlich



Entsprechend VDE/ABB Merkblatt "Blitzschutz von Schutzhütten"

Typ Art.-Nr.	GMA 250 2000X1000X4 V4A 618 214
Werkstoff	NIRO (V4A)
Oberflächenbehandlung	gebeizt und passiviert
Werkstoff-Nr.	1.4571 / 1.4404 / 1.4401
ASTM / AISI:	316Ti / 316L / 316
Abmessung (l x b x t)	2000 x 1000 x 4 mm
Maschenweite	250 mm
Gewicht	2 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364322950
VPE	1 Stk.

Schutzvorschlag: Blitz- und Überspannungsschutz für die Elektromobilität

Runddraht

RD 10 V4A R80M (860 010)



Abbildung unverbindlich

Edelstahldraht nach DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2), für den Einsatz bei Blitzschutz-, Erdungsanlagen oder Potentialausgleich.

Wird Edelstahldraht (Rd 10 mm) im Erdreich eingesetzt, so ist nach DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2), DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) und DIN VDE 0151 der Werkstoff NIRO (V4A) mit einem Molybdän-Anteil > 2 % z. B. 1.4571, 1.4404 zu verwenden.

Typ Art.-Nr.	RD 10 V4A R80M 860 010
Durchmesser Ø Leiter	10 mm
Querschnitt	78 mm ²
Werkstoff	NIRO (V4A)
Werkstoff-Nr.	1.4571 / 1.4404
ASTM / AISI:	316Ti / 316L
Normenbezug	in Anlehnung an DIN EN 62561-2
Spezifischer Leitwert	≥ 1,25 m / Ohm mm ²
Spezifischer Widerstand	≤ 0,8 Ohm mm ² / m
Kurzschlussstrom (50 Hz) (1 s; ≤ 300 °C)	2,9 kA
Gewicht	617 g/m
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	72210010
GTIN (EAN)	4013364019997
VPE	80 m

Band

BA 30X3.5 V4A R25M (860 325)



Abbildung unverbindlich

Edelstahlband nach DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2), für den Einsatz bei Blitzschutzanlagen und beim Ringpotentialausgleich.

Wird Edelstahlband im Erdreich eingesetzt, so ist nach DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2), DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) und DIN VDE 0151 der Werkstoff NIRO (V4A) mit einem Molybdän-Anteil > 2 % z. B. 1.4571, 1.4404 zu verwenden.

Typ Art.-Nr.	BA 30X3.5 V4A R25M 860 325
Breite	30 mm
Dicke	3,5 mm
Querschnitt	105 mm ²
Werkstoff	NIRO (V4A)
Werkstoff-Nr.	1.4571 / 1.4404
ASTM / AISI:	316Ti / 316L
Normenbezug	DIN EN 62561-2
Spezifischer Leitwert	≥ 1,25 m / Ohm mm ²
Spezifischer Widerstand	≤ 0,8 Ohm mm ² / m
Kurzschlussstrom (50 Hz) (1 s; ≤ 300 °C)	3,9 kA
Gewicht	825 g/m
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	72202021
GTIN (EAN)	4013364093157
VPE	25 m

www.dehn.de/vertrieb-de



**Überspannungsschutz
Blitzschutz/Erdung
Arbeitsschutz
DEHN schützt.**

DEHN SE + Co KG
Hans-Dehn-Str. 1
Postfach 1640
92306 Neumarkt, Germany

Tel. +49 9181 906-0
Fax +49 9181 906-1100
info@dehn.de
www.dehn.de



www.dehn.de/vertrieb-de

Diejenigen Bezeichnungen von im Schutzvorschlag genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Marken sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung TM oder © nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente, Gebrauchsmuster oder sonstige intellektuelle und gewerbliche Schutzrechte vorliegen. Änderungen in Form und Technik, bei Maßen, Gewichten und Werkstoffen behalten wir uns im Sinne des Fortschrittes der Technik vor. Die Abbildungen sind unverbindlich. Druckfehler, Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.