



Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



Inhalt

Leitungsführung und Erdung
von PV-Anlagen

Trennungsabstand s nach DIN EN
62305-3 (VDE 0185-305-3)

Kernschatten auf Solarzellen

Spezielle Schutzgeräte für die
Gleichspannungsseite von
Photovoltaik-Systemen

DC-PV-Ableiter Typ 1 und 2

Auswahl von SPD entsprechend
dem Schutzpegel U_p

Gebäude mit und ohne äußeren
Blitzschutz

HVI-Leitungen

Modul-Wechselrichter

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



Weit über eine Million PV-Anlagen sind derzeit in Deutschland installiert. Der lohnenswerte Eigenverbrauch und das Streben nach einem Stück Unabhängigkeit bei der Energieversorgung werden PV-Anlagen künftig zu einem festen Bestandteil der Elektroinstallation machen. Dabei sind die PV-Anlagen den Witterungseinflüssen ausgesetzt und müssen diesen über Jahrzehnte widerstehen.

Üblicherweise wird die PV-Verkabelung in das Gebäude eingeführt und es ergeben sich oft große Leitungsstrecken bis zum Netzanschlusspunkt.

Blitzentladungen verursachen feld- und leitungsgebundene elektrische Störungen. Mit Zunahme der Leitungslänge oder der Leiterschleifenlänge verstärkt sich dieser Effekt. Durch Überspannungen hervorgerufene Schäden treten nicht nur an den angeschlossenen PV-Modulen, Wechselrichtern und deren Überwachungselektronik auf, sondern auch Geräte der übrigen Hausinstallation sind davon betroffen. In gewerblichen Gebäuden können zusätzlich Schäden an Produktionsanlagen verursacht werden, die Fertigungsausfälle nach sich ziehen können. Werden Überspannungen auf netzferne Anwendungen, sogenannte PV-Inselsysteme, eingekoppelt, so können diese dann eine Betriebsstörung der solarversorgten Anlagen (z. B. medizinische Geräte, Wasserversorgung) bewirken.

Notwendigkeit eines Blitzschutzsystems auf Gebäuden

Bei einem direkten Blitzeinschlag in ein Gebäude steht der Personen- und Brandschutz an erster Stelle. Die freigesetzte Energie einer Blitzentladung ist eine der häufigsten Brandursachen. Schon bei der Planung einer PV-Anlage ist in der Regel ersichtlich, ob das Gebäude bereits mit Blitzschutz ausgestattet ist. Für öffentliche Gebäude (z. B. Versammlungsstätten, Schulen und Krankenhäuser) fordern die Bauordnungen der Länder Blitzschutzsysteme. Bei baulichen Anlagen gewerblicher oder privater Natur wird die Notwendigkeit des Blitzschutzes nach Lage, Bauart und Nutzung unterschieden. Es ist zu ermitteln, wie leicht ein Blitzeinschlag eintreten oder zu schweren Folgen führen kann. Schutzbedürftige Anlagen sind daher mit dauerhaft wirksamen Blitzschutzsystemen zu versehen.

Nach dem aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse erhöht die Installation von PV-Modulen nicht das Risiko eines Blitzeinschlags, sodass Blitzschutzmaßnahmen nicht unmittelbar daraus abgeleitet werden können. Durch diese Anlagen können jedoch schwerwiegende blitzbedingte Störungen in Gebäuden hervorgerufen werden. Deshalb ist das Schadenrisiko durch Blitzeinschlag entsprechend DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2) zu ermitteln. Die Ergebnisse sind beim Bau der Solarstromanlage umzusetzen. DEHN bietet zur Ermittlung des Schadenrisikos die Software DEHNSupport-Toolbox an. Eine hiermit erstellte Analyse zeigt ein für alle Beteiligten nachvollziehbares Ergebnis. Dabei wird das Risiko dem technischen

Aufwand gegenübergestellt und ein wirtschaftlich optimierter Schutz aufgezeigt.

In der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Beiblatt 5 wird unter Punkt 4.5 – Risikomanagement – beschrieben, dass ein Blitzschutzsystem, welches für Schutzklasse III (LPL III) ausgelegt ist, den normalen Anforderungen für PV-Anlagen entspricht. Daneben führt der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) in seiner VdS-Richtlinie 2010 „Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz“ entsprechende Blitzschutzmaßnahmen auf. Auch hieraus ist für PV-Anlagen (>10 kW_p) auf Gebäuden der Gefährdungspegel LPL III anzusetzen und somit die Blitzschutzanlage nach Schutzklasse III zu errichten. Zusätzlich werden Maßnahmen zum Überspannungsschutz gefordert.

Grundsätzlich gilt, photovoltaische Anlagen auf Gebäuden dürfen bereits vorhandene Blitzschutzmaßnahmen nicht beeinträchtigen.

Notwendigkeit von Überspannungsschutz innerhalb von PV-Installationen

Bei Blitzentladungen werden Überspannungen in elektrische Leiter induziert. Zum Schutz der elektrischen Systeme vor diesen zerstörenden Spannungsspitzen haben sich Überspannungsschutzgeräte (SPD: engl. Surge Protective Device) bewährt. Diese sind vor den zu schützenden Geräten auf der AC-, DC- und Datenseite zu installieren. Vielfach werden diese SPDs in Versicherungsbedingungen für Photovoltaikanlagen auch bereits gefordert. Nach DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712) muss die Entscheidung zur Verwendung von Überspannungsschutzeinrichtungen anhand DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5) erfolgen. Beiblatt 5 bezeichnet unter Punkt 5.3 „Innerer Blitzschutz“ Überspannungsschutzmaßnahmen für die DC-Seite und für Signal- und Kommunikationskreise als notwendig, wenn nach DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443) Überspannungsschutzeinrichtungen auf der AC-Seite gefordert sind und insbesondere der Schutz des Wechselrichters sichergestellt werden soll.

Mit dem Erscheinen der DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443) im Oktober 2016 ist Überspannungsschutz in allen neu geplanten Gebäuden (auch Einfamilienhäuser) verpflichtend. Somit sind in PV-Installationen auf der AC- und DC-Seite sowie in Signal- und Kommunikationskreisen (falls vorhanden) Überspannungsschutzmaßnahmen vorzusehen.

Leitungsführung von PV-Installationen

Bei der Leitungsverlegung ist darauf zu achten, dass keine großflächigen Leiterschleifen gebildet werden. Dies gilt für die Verschaltungen der DC-Stromkreise zum String und auch für mehrere Strings untereinander. Ferner ist zu vermeiden, dass Daten- oder Sensorleitungen quer über mehrere Strings hinwegführen und in Kombination mit den Stringleitungen großflächige Leiterschleifen ausbilden. Für die Verbindung

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



vom Wechselrichter zum Netzanschluss ist dies ebenso zu beachten. Wichtig ist, dass die Energieleitungen (DC und AC) im gesamten Verlauf gemeinsam mit dem Potentialausgleich zu verlegen sind. Gleiches gilt für die Datenleitungen (z. B. Strahlungssensor, Ertragsüberwachung).

Erdung von PV-Anlagen

PV-Module werden überwiegend auf metallenen Montagesystemen befestigt. Die aktiven DC-seitigen PV-Komponenten weisen eine doppelte oder verstärkte Isolierung (vergleichbar mit früherer Schutzisolierung) nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) auf. Die Kombination einer Vielzahl von Technologien auf der Modul- und auf der Wechselrichterseite (z. B. mit oder ohne galvanische Trennung) haben unterschiedliche Erdungsanforderungen zur Folge. Darüber hinaus ist die in Wechselrichtern integrierte Isolationsüberwachung nur dann durchgängig wirksam, wenn das Montagesystem eine Erdverbindung besitzt. Das Beiblatt 5 der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) gibt klare Hinweise zur praktischen Umsetzung. So wird eine Funktionserdung der metallenen Unterkonstruktion durchgeführt, wenn sich die Anlage im Schutzbereich von Fangeinrichtungen befindet und der Trennungsabstand eingehalten wird. Unter Punkt 7 wird für die Funktionserdung

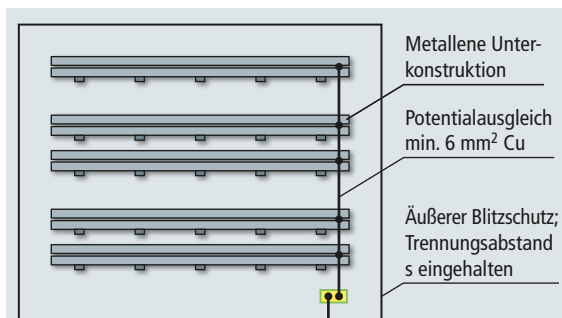


Bild 1 Funktionserdung der Modulgestelle, wenn kein äußerer Blitzschutz vorhanden oder der Trennungsabstand eingehalten ist (DIN EN 62305-3, Beiblatt 5)

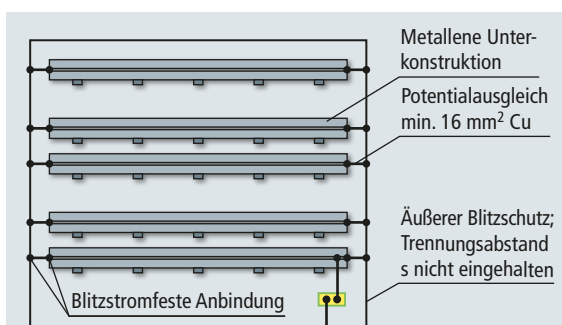


Bild 2 Blitzschutz-Potentialausgleich an den Modulgestellen bei Nichteinhaltung des Trennungsabstands

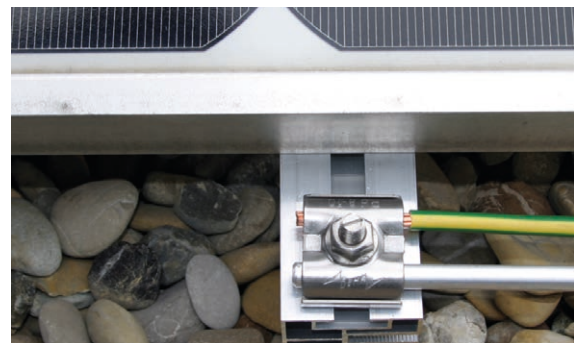


Bild 3 UNI-Erdungsklemme: Ein Edelstahl-Zwischenelement vermeidet Kontaktkorrosion. Dadurch werden langjährige sichere Verbindungen zwischen unterschiedlichen Leiterwerkstoffen geschaffen

ein Leiterquerschnitt von mindestens 6 mm^2 Cu oder gleichwertig genannt (**Bild 1**). Mit Leitern dieses Querschnitts sind die Modulgestellschienen auch untereinander dauerhaft zu verbinden. Ist das Montagesystem direkt mit dem äußeren Blitzschutz verbunden, weil der Trennungsabstand s nicht eingehalten werden kann, werden diese Leitungen Teil des Blitzschutz-Potentialausgleiches. Diese Leitungen Teil des Blitzschutz-Potentialausgleiches. Eine Blitzstromtragfähigkeit dieser Elemente ist damit eine Grundvoraussetzung. Die Mindestanforderung bei einer Blitzschutzanlage nach Schutzklasse III sind 16 mm^2 Cu oder gleichwertiger Leitwert. Auch hier sind die Modulgestellschienen untereinander dauerhaft zu verbinden. Hierfür gelten die Anforderungen an natürliche Bestandteile entsprechend DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) (**Bild 2**).

Die UNI-Erdungsklemme (**Bild 3**) kann auf den gängigen Montagesystemen befestigt werden. Sie verbindet z. B. 6 mm^2 oder 16 mm^2 Cu-Leiter, wie auch blanke Runddrähte ($8\text{--}10 \text{ mm } \varnothing$) blitzstromtragfähig mit dem Montagegestell. Korrosionsschutz gegenüber den Montagesystemen (Al) wird durch die integrierte Kontaktplatte aus NIRO (V4A) erreicht.

Trennungsabstand s nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3)

Der Trennungsabstand s zwischen Blitzschutzsystem und Photovoltaikanlage ist zu berücksichtigen. Er beschreibt den ausreichenden Abstand, der verhindert, dass es bei einem Einschlag in den äußeren Blitzschutz zu einem unkontrollierten Überschlag in benachbarte metallene Teile kommt. Ein unkontrollierter Überschlag kann im schlimmsten Fall einen Gebäudebrand auslösen. Schäden an der PV-Anlage geraten dann zur Nebensache. Details zur Berechnung des Trennungsabstands s sind im Kapitel 5.6 unseres BLITZPLANERs enthalten und können mit der Software DEHN Distance Tool schnell und einfach ermittelt werden.

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



Kernschatten auf Solarzellen

Der Abstand zwischen dem Solargenerator und dem äußeren Blitzschutz ist ein wichtiger Aspekt, den es zu beachten gilt, um eine übermäßige Beschattung zu vermeiden. Ein diffuser Schatten, wie er sich beispielsweise durch Freileitungen abbildet, ist anlagen- und ertragstechnisch unbedeutend. Ein Kernschatten hingegen zeichnet sich durch klar umrissene verdunkelte Konturen auf der dahinterliegenden Fläche ab. Nur dieser ist in der Lage, den Stromfluss in den PV-Modulen relevant zu verändern. Die Belastung sowohl der Zellen als auch der zugehörigen Bypass-Dioden ist zu vermeiden. Ein ausreichender Abstand verhindert die Kernschattenbildung. Beispielsweise reduziert sich der Kernschatten bei einer 10 mm Fangstange mit steigendem Abstand zum Modul immer weiter. Nach 1,08 m hat er sich gänzlich in einen diffusen Schatten gewandelt (**Bild 4**). Das Beiblatt 5 der DIN EN 62305-3 erläutert im Anhang A die Berechnung des Kernschattens.

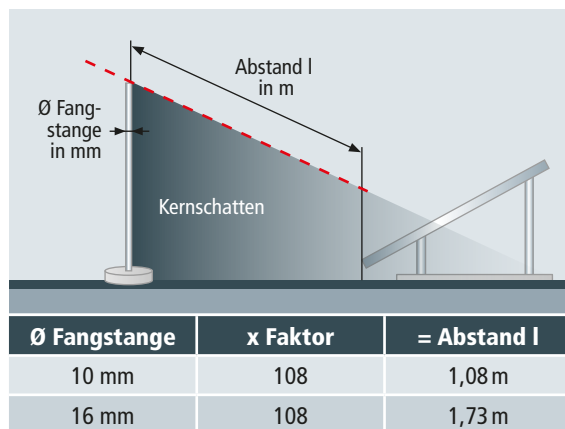


Bild 4 Kernschattenfreier Abstand Modul zu Fangstange

Spezielle Schutzgeräte für die Gleichspannungsseite von Photovoltaik-Systemen

Die U/I-Kennlinien photovoltaischer Stromquellen unterscheiden sich deutlich von konventionellen Gleichstromquellen. Sie haben eine nichtlineare Charakteristik (**Bild 5**) und sind Ursache für das massive Aufrechterhalten von gezündeten Lichtbögen. Diese Eigenheit wirkt sich nicht nur auf die größere Bauform von PV-Schaltern und PV-Sicherungen aus; sie erfordert auch für Überspannungsschutzgeräte eine eigens darauf abgestimmte Abtrennvorrichtung. Diese muss in der Lage sein, die PV-Ströme zu beherrschen. Die Auswahl der hierfür geeigneten SPDs wird in DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 unter 5.6.1 Tabelle 1 beschrieben. Grundsätzlich sind auf der DC-Seite von PV-Anlagen SPDs zu verwenden, welche der hierfür relevanten Herstellerprüfnorm DIN EN 50539-11 (VDE 0675-39-11) entsprechen.

Um für den Anwender die Auswahl bei Typ 1 SPDs zu vereinfachen, kann aus **Tabelle 1** die notwendige Blitzstoßstrom-

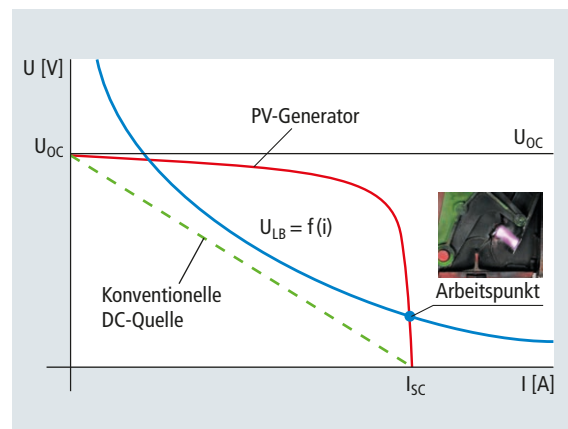


Bild 5 Quellenkennlinie einer konventionellen DC-Quelle vs. der eines PV-Generators; beim Schalten von PV-Quellen wird der Bereich der Lichtbogenbrennspannung durchlaufen

Blitzschutzklasse und maximaler Blitzstrom (10/350 µs)		Anzahl der Ableitungen der äußeren Blitzschutzanlage			
		< 4		≥ 4	
		Werte für spannungsbegrenzende SPDs Typ 1 oder kombinierte SPDs Typ 1 (Reihenschaltung) basierend auf einer Auswahl I _{8/20} (8/20 µs) und I _{10/350} (10/350 µs)			
		I _{SPD1} = I _{SPD2} I _{8/20} /I _{10/350}	I _{SPD3} = I _{SPD1} + I _{SPD2} = I _{total} I _{8/20} /I _{10/350}	I _{SPD1} = I _{SPD2} I _{8/20} /I _{10/350}	I _{SPD3} = I _{SPD1} + I _{SPD2} = I _{total} I _{8/20} /I _{10/350}
I oder unbekannt	200 kA	17/10	34/20	10/5	20/10
II	150 kA	12,5/7,5	25/15	7,5/3,75	15/7,5
III und IV	100 kA	8,5/5	17/10	5/2,5	10/5

Tabelle 1 Auswahl des Mindestableitvermögens von spannungsbegrenzenden SPDs Typ 1 (Varistoren) oder kombinierten SPDs Typ 1 (Reihenschaltung von Varistoren und Funkenstrecken); entsprechend Beiblatt 5 der DIN EN 62305-3 (Tabelle 2)

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



Bild 6 Kombi-Ableiter Typ 1, DEHNcombo YPV SCI, zum Schutz von Photovoltaik-Systemen vor Überspannungen und bei direkten Blitzteilströmen

tragfähigkeit I_{imp} in Abhängigkeit von der Blitzschutzklasse und der Anzahl der Ableitungen der äußeren Blitzschutzanlage entnommen werden.

DC-PV-Ableiter Typ 1: Mehrpoliger DC-Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2, DEHNcombo YPV

Der Kombi-Ableiter DEHNcombo YPV SCI... (FM) (Bild 6) erfüllt mit seiner bewährten fehlerresistenten Y-Schutzbeschaltung die vorgenannten Anforderungen. PV-Generatoren mit bis zu 1000A können mit DEHNcombo YPV SCI... (FM) vorsicherungsfrei geschützt werden. Dieser Kombi-Ableiter vereint die Funktion Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter in einem Gerät. Damit wird ein hochwirksamer Endgeräteschutz erreicht. Mit seinem Ableitvermögen I_{total} von 12,5kA (10/350 μ s) lässt er sich flexibel selbst in den höchsten Blitzschutzklassen einsetzen. Er ist für Spannungen U_{CPV} 600V, 1000V und 1500V verfügbar. Seine Baubreite beträgt dabei lediglich 4 TE. Er ist somit der ideale Typ 1 Kombi-Ableiter für den Einsatz in photovoltaischen Stromerzeugungsanlagen.

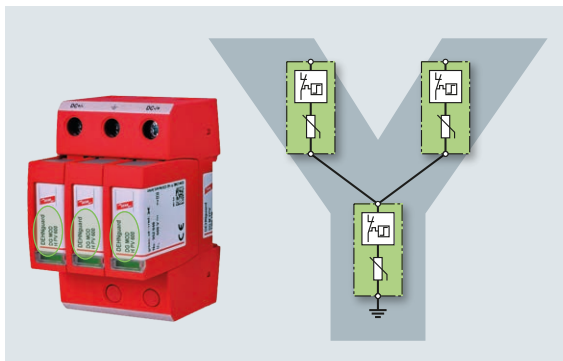


Bild 7 Modularer Überspannungs-Ableiter Typ 2 DEHNguard M YPV...FM mit fehlerresistenter Y-Schaltung

DC-PV-Ableiter Typ 2: DEHNguard M YPV und DEHNCube YPV

Der sichere Betrieb von SPDs an DC-PV-Stromkreisen ist ebenso bei Anwendungen mit Typ 2-Überspannungsschutzgeräten unerlässlich. Beim DEHNguard M YPV ... FM sowie DEHNCube YPV SCI ... ist deshalb ebenfalls die fehlerresistente Y-Schutzschaltung integriert (Bilder 7 und 8).



Bild 8 Installationsfertiger Überspannungs-Ableiter Typ 2 DEHNCube YPV SCI 1000 1M



Bild 9 Im Wechselrichter integrierter Überspannungsschutz DEHNguard SPD Typ 2 für die AC- und DC-Seite

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



Auswahl von SPD entsprechend dem Schutzpegel U_p

Die DC-Seite von Photovoltaiksystemen kann, je nach Anlage, unterschiedlichste Betriebsspannungen aufweisen. Derzeit sind Werte bis zu 1500V DC möglich. Dementsprechend besitzen die Endgeräte ebenfalls unterschiedlichste Spannungsfestigkeiten. Um einen wirksamen Schutz der Anlage sicherzustellen, muss der Schutzpegel U_p des SPDs niedriger sein als die Spannungsfestigkeit der Anlage, die geschützt werden soll. Mindestens 20% Sicherheitsabstand sollte entsprechend CLC/TS 50539-12 zwischen der Spannungsfestigkeit der Anlage und U_p eingehalten werden. Die energetische Koordination zwischen SPD Typ 1 oder SPD Typ 2 und dem Geräteeingang ist zu beachten. Sind Ableiter bereits im Endgerät integriert, ist die Koordination zwischen SPD Typ 2 und der Eingangsbeschaltung des Endgerätes bereits herstellerseitig berücksichtigt (**Bild 9**).

Anwendungsbeispiele:

Gebäude ohne äußeren Blitzschutz (Situation A)

Bild 10 zeigt das Überspannungsschutzkonzept für eine PV-Anlage auf einem Gebäude ohne äußeren Blitzschutz. Gefährliche Überspannungen werden hier induktiv durch Naheinschläge von Blitzen in die PV-Anlage eingekoppelt oder wirken vom Versorgungsnetz über den Hausanschluss auf die Verbraucheranlage. Mögliche Einbauorte der SPDs sind:

- ➔ DC-Bereich der Module und Wechselrichter
- ➔ AC-Ausgang des Wechselrichters
- ➔ Niederspannungs-Hauptverteiler
- ➔ Drahtgebundene Kommunikationsschnittstellen

Jeder DC-Eingang (MPPT) des Wechselrichters ist mit einem Überspannungsschutzgerät vom Typ 2, z. B. dem DEHNguard M YPV 1200 FM, zu beschalten. Mit diesem Überspannungsschutzgerät können PV-Anlagen auf der Gleichspannungsseite sicher geschützt werden. Die CLC/TS 50539-12 (VDE V 0675-39-12) sieht bei Entfernungen von mehr als 10 m zwischen Wechselrichtereingang und PV-Generator einen weiteren DC-Ableiter Typ 2 auf der Modulseite vor.

Befinden sich PV-Wechselrichter und weitere elektronische Komponenten wie z. B. AC-gekoppelte Batteriespeichersysteme nicht weiter als 10m vom Einbauort des Ableiters am Netzanschlusspunkt (NS-Einspeisung) entfernt, so sind diese ausreichend geschützt. Bei größeren Leitungslängen ist ein weiterer Überspannungsschutz Typ 2 einzusetzen.

Am Netzanschlusspunkt empfehlen wir den Einsatz des Typ 1 + Typ 2 Kombi-Ableiters DEHNshield ZP Basic. Die bewährte Funkenstreckentechnologie ermöglicht den Einsatz im Vorzählerbereich und erfüllt lückenlos die VDN-Richtlinie.

Sind Wechselrichter mit Daten- und Sensorleitungen für die Ertragsüberwachung verkabelt, sind ebenfalls geeignete Überspannungsschutzgeräte notwendig. Für Datensysteme auf der

Basis von RS 485 steht der Ableiter BLITZDUCTOR XTU zur Verfügung. Er hat Anschlüsse für zwei Doppeladern, beispielsweise für ankommende und abgehende Datenleitung.

Gebäude mit äußerem Blitzschutz und Einhaltung des Trennungsabstands s (Situation B)

Das Überspannungsschutzkonzept für eine PV-Anlage mit äußerem Blitzschutz und mit ausreichendem Trennungsabstand s des PV-Systems zum äußeren Blitzschutz zeigt **Bild 11**.

Primäres Schutzziel ist die Vermeidung von Personen- und Sachschäden (Gebäudebrand) durch Blitzeinwirkung. Die PV-Anlage darf die Funktion des äußeren Blitzschutzes nicht beeinträchtigen. Zudem ist sie selbst vor einem direkten Blitzschlag zu schützen, was heißt, dass sie im Schutzbereich des äußeren Blitzschutzes zu installieren ist. Fangeinrichtungen (z. B. Fangstangen) bilden diesen Schutzbereich aus und verhindern direkte Blitzeinschläge in die PV-Module und die Verkabelung. Die Bestimmung des Schutzbereichs kann z. B. mittels Schutzwinkelverfahren (**Bild 12**) oder Blitzkugelverfahren (**Bild 13**) nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3), Abs. 5.2.2 erfolgen. Zu beachten ist, dass zwischen allen elektrisch leitenden Teilen der PV-Anlage und der Blitzschutzanlage ein Trennungsabstand s einzuhalten ist. Dabei ist, wie bereits beschrieben, ein Kernschatten, z. B. durch ausreichenden Abstand der Fangstangen zum PV-Modul, zu vermeiden.

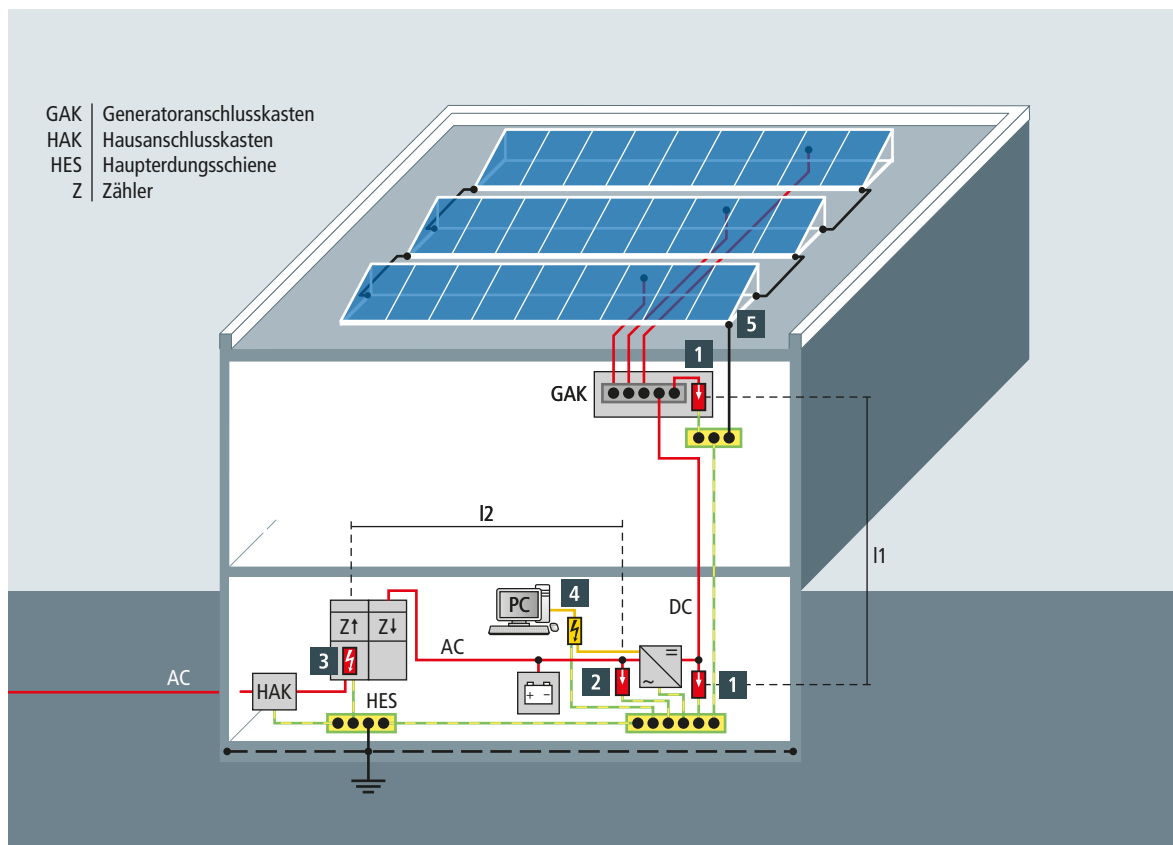
Wesentlicher Bestandteil eines Blitzschutzsystems ist der Blitzschutz-Potentialausgleich. Er ist für alle von außen ins Gebäude eingeführten leitfähigen Systeme und Leitungen durchzuführen. Der Blitzschutz-Potentialausgleich wird durch den direkten Anschluss aller metallenen Systeme und den indirekten Anschluss aller unter Spannung stehenden Systeme über Blitzstrom-Ableiter Typ 1 an die Erdungsanlage erreicht. Der Blitzschutz-Potentialausgleich soll möglichst nahe am Gebäudeeintritt erfolgen, um ein Eindringen von Blitzteilströmen in das Gebäude zu verhindern. Der Netzanschlusspunkt ist mit einem mehrpoligen SPD Typ 1, z. B. dem Kombi-Ableiter DEHNventil ZP mit Funkenstreckentechnologie, auszurüsten. Dieser Ableiter entspricht den VDN-Richtlinien und kann direkt auf das Sammelschienensystem im Vorzählerbereich installiert werden.

Ist kein Sammelschienensystem vorhanden, empfiehlt sich der Einsatz des SPD Typ 1-Kombi-Ableiters DEHNventil M...255. Diese Kombi-Ableiter vereinen Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter in einem Gerät. Bei Leitungslängen kleiner 10m zwischen dem Ableiter, dem Wechselrichter und weiteren elektronischen Komponenten, wie z. B. einem AC-gekoppelten Batteriespeichersystem, besteht ein ausreichender Überspannungsschutz. Bei größeren Leitungslängen ist die Installation weiterer Überspannungsschutzgeräte SPD Typ 2 DEHNguard M vor den zu schützenden Geräten obligatorisch.

Die DC-Seite des Wechselrichters ist mit einem Typ 2 PV-Ableiter, z. B. dem DEHNcube YPV SCI ..., zu schützen (**Bild 14**).

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



		Schutzgerät	* FM = Potentialfreier Fernmeldekontakt	Art.-Nr.
DC-Eingang Wechselrichter (wenn l1 > 10m zusätzliches SPD am PV-Generator)				
1	für 1 MPPT	DEHNguard DG M YPV 1200 FM*		952 565
		DEHNcube DCU YPV SCI 1000 1M		900 910
	für 2 MPPT	DEHNguard DG M PV2 SCI 1000 FM*		952 519
		DEHNcube DCU YPV SCI 1000 2M		900 920
AC-Ausgang Wechselrichter (notwendig wenn l2 > 10m)				
2	TN-S-System	DEHNguard DG M TNS 275 FM*		952 405
NS-Eingang				
3	TN-C-System	DEHNshield ZP Basic TNC 255		900 395
	TT-/TNS-System	DEHNshield ZP Basic TT 255		900 396
Datenschnittstelle				
4	zwei Doppeladern auch unterschiedlicher Betriebsspannung bis 180V	BLITZDUCTOR BXTU ML4 BD 0-180 + Basisteil BXT BAS		920 349 + 920 300
Funktionserdung				
5	Funktionspotentialausgleich	UNI-Erdungsklemme		540 250

Bild 10 PV-Anlage auf Gebäude ohne äußeren Blitzschutz – Situation A (Bbl. 5 der DIN EN 62305-3)

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag

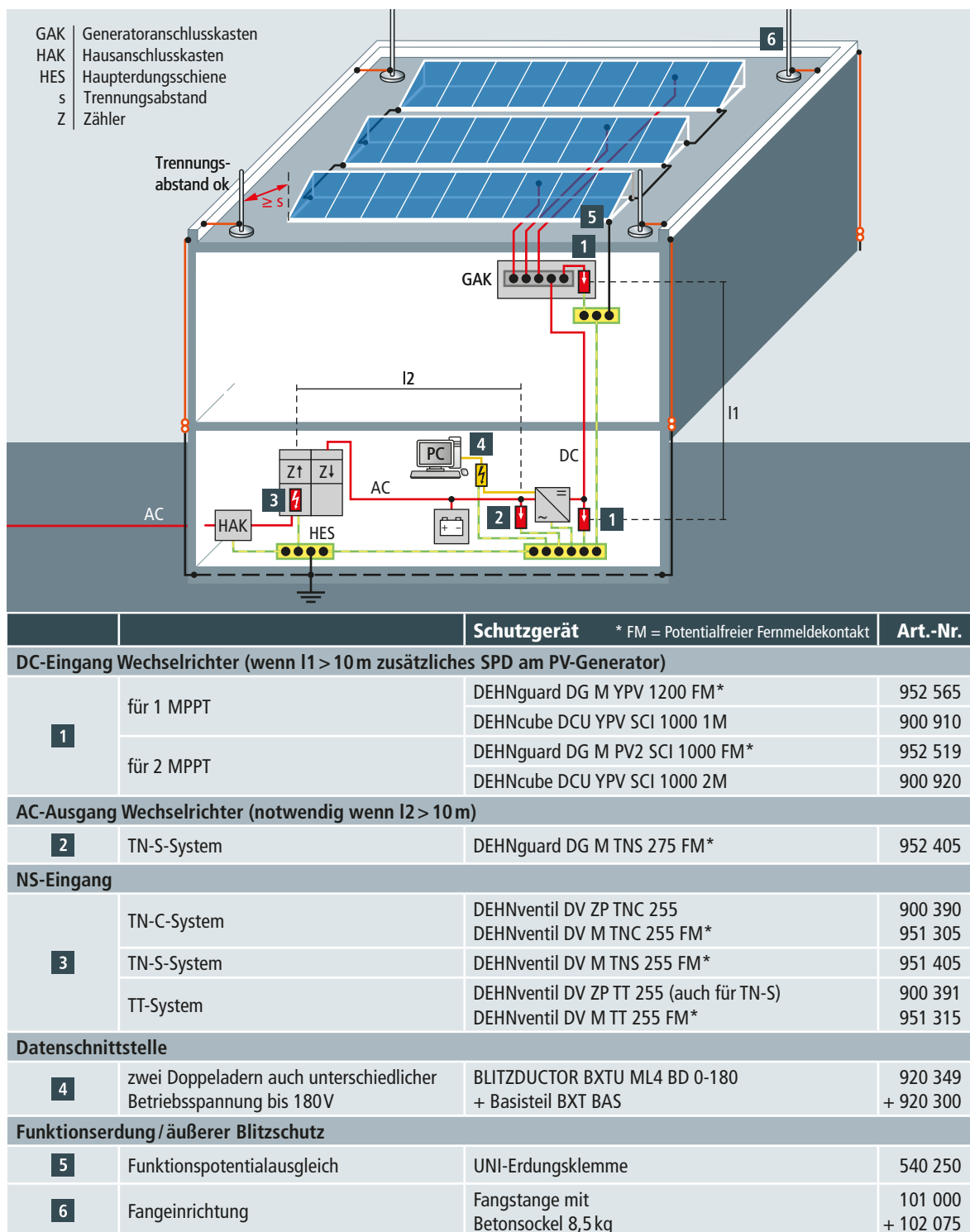


Bild 11 PV-Anlage auf Gebäude mit äußerem Blitzschutz unter Einhaltung des Trennungsabstands – Situation B (Bbl. 5 der DIN EN 62305-3)

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



Bild 12 Ermittlung des Schutzraumes mittels Schutzwinkelverfahren

Dies gilt auch bei trafolosen Geräten. Sind die Wechselrichter mit Datenleitungen, z.B. zur Ertragsüberwachung, ausgerüstet, so sind Überspannungsschutzgeräte für die Datenübertragung einzubauen. Hier kann der BLITZDUCTOR XTU mit seiner actiVsense-Technologie eingesetzt werden und sowohl Leitungen mit analogem Signal als auch Datenbussysteme wie z.B. RS485 schützen. Er erkennt automatisch die anliegende Betriebsspannung des Nutzsignals und passt den Schutzpegel an diese Betriebsspannung an.

Hochspannungsfeste isolierte Leitung, HVI

Eine weitere technische Möglichkeit, den Trennungsabstand s zu realisieren, ist der Einsatz der hochspannungsfesten, isolierten HVI-Leitung. Damit lässt sich ein Trennungsabstand s von bis zu 0,9 m in Luft erreichen. HVI-Leitungen können somit direkt nach dem abgesteuerten Bereich mit der PV-Anlage in Kontakt kommen. Details zur Anwendung und Montage der HVI-Leitung sind in Kapitel 5.2.4 unseres BLITZPLANERS beschrieben und der Montageanleitung zu entnehmen.

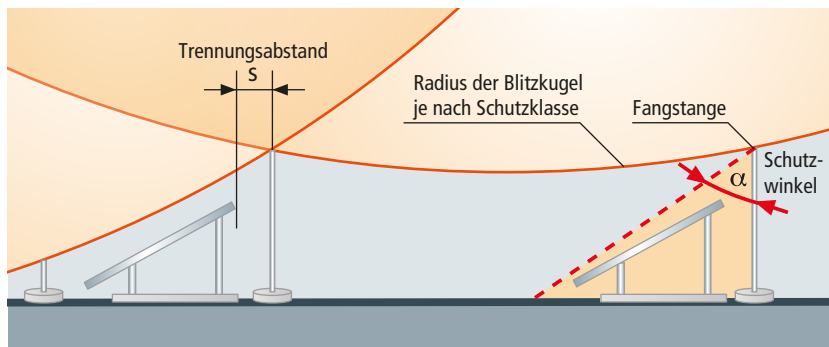


Bild 13 Ermittlung des Schutzraumes mittels Blitzkugelverfahren vs. Schutzwinkelverfahren

Gebäude mit äußerem Blitzschutz ohne Einhaltung des Trennungsabstands s (Situation C)

Ist die Dachhaut aus Metall oder wird sie durch die PV-Anlage selbst gebildet, kann aus montageteknischer Sicht der Trennungsabstand s nicht eingehalten werden. Die metallenen Komponenten des PV-Montage-Systems

müssen mit einer blitzstromtragfähigen Verbindung (min. 16 mm² Cu oder gleichwertigem Leitwert) an den äußeren Blitzschutz angeschlossen werden. Dies bedeutet, dass nun auch für die ins Gebäude eingeführten PV-Leitungen der Blitzschutz-Potentialausgleich ausgeführt werden muss (**Bild 15**). Entsprechend dem Beiblatt 5 der DIN EN 62305-3 und CLC/TS 50539-12 (VDE V 0675-39-12) sind die DC-Leitungen mit einem PV-SPD Typ 1 zu beschalten.

Zum Einsatz kommt der Typ 1 + Typ 2 Kombi-Ableiter DEHN-combo YPV SCI... (FM). Der Blitzschutz-Potentialausgleich muss ebenfalls in der NS-Einspeisung ausgeführt werden. Sind der PV-Wechselrichter und z.B. das Batteriespeichersystem weiter als 10m von dem dort notwendigen SPD Typ 1 für den Netzanschlusspunkt entfernt, so ist ein weiteres SPD Typ 1 einzusetzen (z.B. Typ 1 + Typ 2 Kombi-Ableiter DEHNshield...255). Ist eine Ertragsüberwachung vorgesehen, so sind für die entsprechenden Datenleitungen gleichfalls geeignete Schutzgeräte vorzusehen. Für Datensysteme z.B. auf Basis von RS 485 findet das Überspannungsschutzgerät BLITZDUCTOR XTU Anwendung.



Bild 14 Typ 2-Ableiter DEHNcube YPV SCI 1000 1M zum Schutz von Wechselrichtern (1 MPPT)

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



GAK Generatoranschlusskasten
 HAK Hausanschlusskasten
 HES Haupterdungsschiene
 s Trennungsabstand
 Z Zähler

		Schutzgerät <small>* FM = Potentialfreier Fernmeldekontakt</small>	Art.-Nr.
PV-Generator am Gebäudeeintritt (wenn l1 > 10m zusätzliches SPD am Wechselrichter)			
1	je MPPT	DEHNcombo DCB YPV SCI 1000 FM*	900 066
AC-Ausgang Wechselrichter (notwendig wenn l2 > 10m)			
2	TN-S-System	DEHNshield DSH TNS 255	941 400
NS-Eingang			
3	TN-C-System	DEHNventil DV ZP TNC 255 DEHNventil DV M TNC 255 FM*	900 390 951 305
	TN-S-System	DEHNventil DV M TNS 255 FM*	951 405
	TT-System	DEHNventil DV ZP TT 255 (auch für TN-S) DEHNventil DV M TT 255 FM*	900 391 951 315
Datenschnittstelle			
4	zwei Doppeladern auch unterschiedlicher Betriebsspannung bis 180V	BLITZDUCTOR BXTU ML4 BD 0-180 + Basisteil BXT BAS	920 349 + 920 300
Funktionserdung/ äußerer Blitzschutz			
5	Blitzschutz-Potentialausgleich	UNI-Erdungsklemme	540 250
6	Fangeinrichtung	Fangstange mit Betonsockel 8,5 kg	101 000 + 102 075

Bild 15 PV-Anlage auf Gebäude mit äußerem Blitzschutz ohne Einhaltung des Trennungsabstands – Situation C (Bbl. 5 der DIN EN 62305-3)

Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

Schutzvorschlag



PV-Anlagen mit Modul-Wechselrichtern

Modul-Wechselrichter (Micro-Inverter) erfordern ein anderes Überspannungskonzept. Hierbei wird die DC-Leitung eines Moduls oder eines Modulpaares direkt an dem Kleinwechselrichter angeschlossen. Die Modul-DC-Leitungen sind unter Vermeidung unnötiger Leiterschleifen zu verlegen. Direkte induktive Einkopplungen in solch kleine DC-Strukturen haben meist nur ein geringes energetisches Zerstörungspotential. Die räumlich ausgedehnte Verkabelung der PV-Anlage erfolgt bei Anlagen mit Modul-Wechselrichtern über die AC-Seite (**Bild 16**). Sitzt der Modul-Wechselrichter unmittelbar am Modul, dann kann die Beschaltung mit Überspannungsschutzgeräten ausschließlich auf der AC-Seite erfolgen:

- ➔ Gebäude ohne äußeren Blitzschutz = Typ 2-Ableiter, z. B. DEHNguard M...275 für Wechselstrom/Drehstrom in unmittelbarer Nähe der Modul-Wechselrichter und DEHNshield ZP Basic an der NS-Einspeisung
- ➔ Gebäude mit äußerem Blitzschutz; Trennungsabstand s ist eingehalten = Typ 2-Ableiter, z. B. DEHNguard M...275, in unmittelbarer Nähe der Modul-Wechselrichter und blitz-

stromtragfähige Typ 1-Ableiter, z. B. DEHNventil ZP, an der NS-Einspeisung

- ➔ Gebäude mit äußerem Blitzschutz; Trennungsabstand s ist nicht eingehalten = Typ 1-Ableiter, z. B. DEHNshield ... 255, in unmittelbarer Nähe der Modul-Wechselrichter und DEHNventil ZP an der NS-Einspeisung.

Herstellerübergreifend besitzen Modul-Wechselrichter Anlagendatenüberwachungen. Werden die Daten über die Modulwechselrichter auf die Wechselstromleitungen aufmoduliert, ist an den separaten Empfangseinheiten (Auskopplung/Datenaufbereitung) ein Überspannungsschutz vorzusehen (z. B. DEHNbox DBX KT BD). Gleiches gilt für Schnittstellenverbindung und deren Spannungsversorgung zu nachgeordneten Bussystemen (z. B. Ethernet, ISDN).

Solarstromerzeugungsanlagen sind Bestandteil heutiger Elektrotechnik. Ihre fachgerechte Ausführung umfasst den Blitz- und Überspannungsschutz, der zu einer möglichst langjährigen störungsfreien Nutzung dieser elektrischen Energiequellen beiträgt.

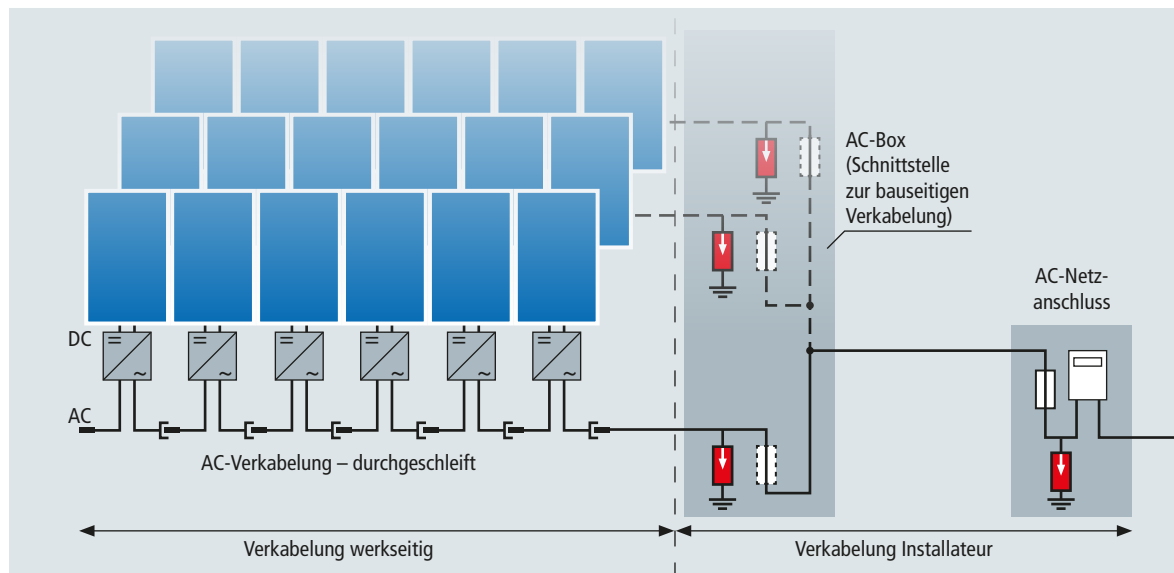


Bild 16 Beispiel: Gebäude ohne äußeren Blitzschutz; Überspannungsschutz für Modulwechselrichter befindet sich im Anschlussgehäuse der bauseitigen Verkabelung

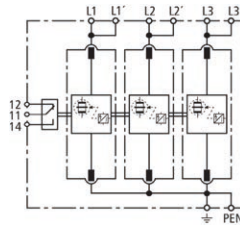
DEHNventil

DV M TNC 255 FM (951 305)

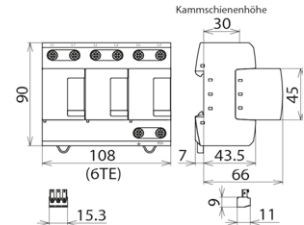
- Anschlussfertiger Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 auf Funkenstreckenbasis, bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen
- Höchste Anlagenverfügbarkeit durch RADAX-Flow-Folgestrombegrenzung
- Ermöglicht Endgeräteschutz



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DV M TNC 255 FM



Maßbild DV M TNC 255 FM

Modularer Kombi-Ableiter für TN-C-Systeme.

Typ Art.-Nr.	DV M TNC 255 FM 951 305
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)	264 V (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L1+L2+L3-PEN] (I_{total})	75 kA
Spezifische Energie [L1+L2+L3-PEN] (W/R)	1,40 MJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L-PEN] (I_{imp})	25 kA
Spezifische Energie [L-PEN] (W/R)	156,25 kJ/Ohm
Nennableitstrom (8/20 μ s) [L-PEN]/[L1+L2+L3-PEN] (I_n)	25 / 75 kA
Schutzpegel (U_P)	$\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit AC (I_n)	50 kA _{eff}
Folgestrombegrenzung / Selektivität	Nichtauslösen einer 20 A gG Sicherung bis 50 kA _{eff} (prosp.)
Ansprechzeit (t_A)	≤ 100 ns
Max. Vorsicherung (L) bis $I_K = 50$ kA _{eff}	315 A gG
Max. Vorsicherung (L-L')	125 A gG
TOV-Spannung (U_T) – Charakteristik	440 V / 120 min. – Festigkeit
Betriebstemperaturbereich [Parallel]/[Durchgang] (T_U)	-40 °C ... +80 °C / -40 °C ... +60 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (L1, L1', L2, L2', L3, L3', PEN, \ominus) (min.)	10 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, PEN) (max.)	50 mm ² mehrdrätig / 35 mm ² feindrätig
Anschlussquerschnitt (L1', L2', L3', \ominus) (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	6 TE, DIN 43880
Zulassungen	KEMA, VDE, 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- / feindrätig
Erweiterte technische Daten:	Verwendung in Schaltanlagen mit prospektiven Kurzschlussströmen größer 50 kA _{eff} (geprüft durch VDE)
– Max. prospektiver Kurzschlussstrom	100 kA _{eff} (220 kA _{peak})
– Begrenzung/Löschung von Netzfolgeströmen	bis 100 kA _{eff} (220 kA _{peak})
– Max. Vorsicherung (L) bis $I_K = 100$ kA _{eff}	315 A gG
Gewicht	962 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364108141
VPE	1 Stk.

Schutzvorschlag: Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

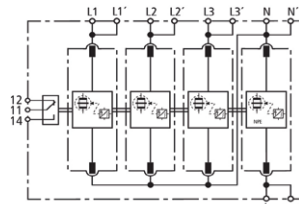
DEHNventil

DV M TT 255 FM (951 315)

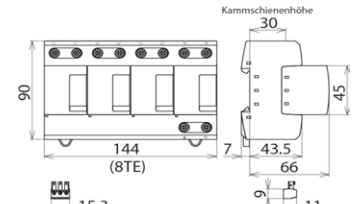
- Anschlussfertiger Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 auf Funkenstreckenbasis, bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen
- Höchste Anlagenverfügbarkeit durch RADAX-Flow-Folgestrombegrenzung
- Ermöglicht Endgeräteschutz



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DV M TT 255 FM



Maßbild DV M TT 255 FM

Modularer Kombi-Ableiter für TT- und TN-S-Systeme (3+1-Schaltung).

Typ Art.-Nr.	DV M TT 255 FM 951 315
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] (U_C)	264 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC [N-PE] ($U_{C(N-PE)}$)	255 V (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L1+L2+L3+N-PE] (I_{total})	100 kA
Spezifische Energie [L1+L2+L3+N-PE] (W/R)	2,50 MJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L-N]/[N-PE] (I_{imp})	25 / 100 kA
Spezifische Energie [L-N]/[N-PE] (W/R)	156,25 kJ/Ohm / 2,50 MJ/Ohm
Nennableitstrom (8/20 μ s) [L-N]/[N-PE] (I_n)	25 / 100 kA
Schutzpegel [L-N]/[N-PE] (U_p)	$\leq 1,5$ / $\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit [L-N]/[N-PE] (I_R)	50 kA _{eff} / 100 A _{eff}
Folgestrombegrenzung / Selektivität	Nichtauslösen einer 20 A gG Sicherung bis 50 kA _{eff} (prosp.)
Ansprechzeit (t_A)	≤ 100 ns
Max. Vorsicherung (L) bis $I_k = 50$ kA _{eff}	315 A gG
Max. Vorsicherung (L-L')	125 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 / -40 °C ... +60 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (L1, L1', L2, L2', L3, L3', N, N', PE, \ominus) (min.)	10 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, N, PE) (max.)	50 mm ² mehrdrätig / 35 mm ² feindrätig
Anschlussquerschnitt (L1', L2', L3', N', \ominus) (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort / Schutzart	Innenraum / IP 20
Einbaumaße	8 TE, DIN 43880
Zulassungen	KEMA, VDE, 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- / feindrätig
Erweiterte technische Daten:	-----
Schutzpegel [L-PE] (U_p)	2,2 kV
Verwendung in Schaltanlagen mit prospektiven Kurzschlussströmen größer 50 kA _{eff} (geprüft durch VDE)	-----
– Max. prospektiver Kurzschlussstrom	100 kA _{eff} (220 kA _{peak})
– Begrenzung/Löschung von Netzfolgeströmen	bis 100 kA _{eff} (220 kA _{peak})
– Max. Vorsicherung (L) bis $I_k = 100$ kA _{eff}	315 A gG
Gewicht	1,28 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364108189
VPE	1 Stk.

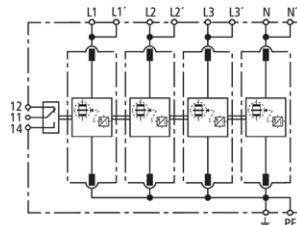
DEHNventil

DV M TNS 255 FM (951 405)

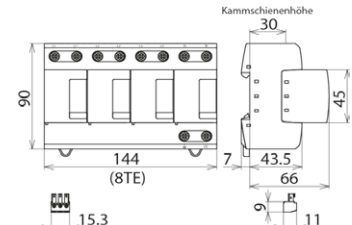
- Anschlussfertiger Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 auf Funkenstreckenbasis, bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen
- Höchste Anlagenverfügbarkeit durch RADAX-Flow-Folgestrombegrenzung
- Ermöglicht Endgeräteschutz



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DV M TNS 255 FM



Maßbild DV M TNS 255 FM

Modularer Kombi-Ableiter für TN-S-Systeme.

Typ Art.-Nr.	DV M TNS 255 FM 951 405
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)	264 V (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L1+L2+L3+N-PE] (I_{total})	100 kA
Spezifische Energie [L1+L2+L3+N-PE] (W/R)	2,50 MJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L, N-PE] (I_{imp})	25 kA
Spezifische Energie [L,N-PE] (W/R)	156,25 kJ/Ohm
Nennableitstrom (8/20 μ s) [L/N-PE]/[L1+L2+L3+N-PE] (I_n)	25 / 100 kA
Schutzpegel [L-PE]/[N-PE] (U_p)	$\leq 1,5$ / $\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit AC (I_n)	50 kA _{eff}
Folgestrombegrenzung / Selektivität	Nichtauslösen einer 20 A gG Sicherung bis 50 kA _{eff} (prosp.)
Ansprechzeit (t_a)	≤ 100 ns
Max. Vorsicherung (L) bis $I_k = 50$ kA _{eff}	315 A gG
Max. Vorsicherung (L-L')	125 A gG
TOV-Spannung [L-N] (U_T) – Charakteristik	440 V / 120 min. – Festigkeit
Betriebstemperaturbereich [Parallel]/[Durchgang] (T_U)	-40 °C ... +80 °C / -40 °C ... +60 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (L1, L1', L2, L2', L3, L3', N, N', PE, \perp) (min.)	10 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, N, PE) (max.)	50 mm ² mehrdrätig / 35 mm ² feindrätig
Anschlussquerschnitt (L1', L2', L3', N', \perp) (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	8 TE, DIN 43880
Zulassungen	KEMA, VDE, 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- / feindrätig
Erweiterte technische Daten:	Verwendung in Schaltanlagen mit prospektiven Kurzschlussströmen größer 50 kA _{eff} (geprüft durch VDE)
– Max. prospektiver Kurzschlussstrom	100 kA _{eff} (220 kA _{peak})
– Begrenzung/Löschung von Netzfolgeströmen	bis 100 kA _{eff} (220 kA _{peak})
– Max. Vorsicherung (L) bis $I_k = 100$ kA _{eff}	315 A gG
Gewicht	1,36 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364108165
VPE	1 Stk.

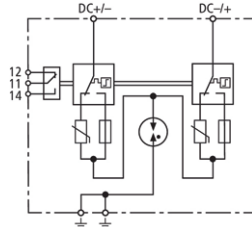
DEHNcombo

DCB YPV SCI 1000 FM (900 066)

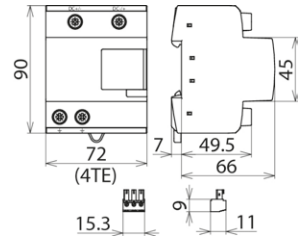
- Anschlussfertiger Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 für Photovoltaik-Generatorstromkreise
- Kombinierte Abtrenn- und Kurzschließvorrichtung mit sicherer elektrischer Trennung (patentiertes SCI-Prinzip)
- Gehäusedesign platzoptimiert ausgelegt im nur 4 TE breiten Gehäuse



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DCB YPV SCI 1000 FM



Maßbild DCB YPV SCI 1000 FM

Kombi-Ableiter für Photovoltaik-Stromversorgungssysteme bis 1000 V DC; mit potentialfreiem Fernmeldekontakt.

Typ	DCB YPV SCI 1000 FM
Art.-Nr.	900 066
SPD nach EN 50539-11	Typ 1 + Typ 2
Max. PV-Spannung [DC+ -> DC-] (U_{CPV})	≤ 1000 V
Max. PV-Spannung [DC+/DC- -> PE] (U_{CPV})	≤ 725 V
Kurzschlussfestigkeit (I_{SCPV})	1000 A
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) (I_n)	15 kA
Gesamtableitstoßstrom (8/20 μ s) [DC+/DC- -> PE] (I_{total})	30 kA
Gesamtableitstoßstrom (10/350 μ s) [DC+/DC- -> PE] (I_{total})	12,5 kA
Spezifische Energie [DC+/DC- -> PE] (W/R)	39,06 kJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [DC+ -> PE/DC- -> PE] (I_{imp})	6,25 kA
Spezifische Energie [DC+ -> PE/DC- -> PE] (W/R)	9,76 kJ/Ohm
Schutzpegel [(DC+/DC-) -> PE] (U_P)	2,5 kV
Schutzpegel [DC+ -> DC-] (U_P)	4,75 kV
Ansprechzeit (t_A)	≤ 25 ns
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	1,5 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
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, 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- / feindrätig
Gewicht	437 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364153738
VPE	1 Stk.

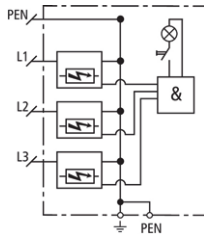
DEHNventil ZP

DV ZP TNC 255 (900 390)

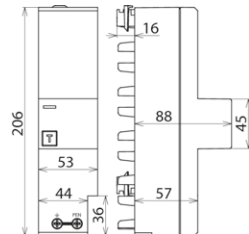
- Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 mit RADAX-Flow-Funkenstrecken-Technologie
- Einfache und schnelle Montage durch Aufrasten auf das 40 mm-Sammelschienensystem
- Ermöglicht Endgeräteschutz



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DV ZP TNC 255



Maßbild DV ZP TNC 255

Kombi-Ableiter für TN-C-Systeme zum Einsatz im Hauptstromversorgungssystem bei Gebäuden mit äußerem Blitzschutz und hohen Leistungsparametern. (3+0-Schaltung)

Typ Art.-Nr.	DV ZP TNC 255 900 390
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-PEN] (I_{total})	75 kA
Spezifische Energie [L1+L2+L3-PEN] (W/R)	1,40 MJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L-PEN] (I_{imp})	25 kA
Spezifische Energie [L-PEN] (W/R)	156,25 kJ/Ohm
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) [L-PEN]/[L1+L2+L3-PEN] (I_n)	25 / 75 kA
Schutzpegel (U_P)	$\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit AC (I_n)	25 kA _{eff}
Folgestrombegrenzung / Selektivität	Nichtauslösen einer 35 A gG Sicherung bis 25 kA _{eff} (prosp.)
Ansprechzeit (t_A)	≤ 100 ns
Max. Vorsicherung bis $I_k = 25$ kA _{eff}	315 A gG
Max. Vorsicherung bei $I_k > 25$ kA _{eff}	200 A gG
TOV-Spannung [L-PEN] (U_T) – Charakteristik	440 V / 120 min. – Festigkeit
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktionskontrolle	Taster mit Leuchtmelder
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (PEN, \pm)	10-35 mm ² feindrähtig / 50 mm ² mehrdrähtig
Montage auf	40 mm-Sammelschienensystem
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 30 (mit Abdeckung)
Einbaumaße	3 TE, DIN 43880
Zulassungen	VDE
Gewicht	914 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364105751
VPE	1 Stk.

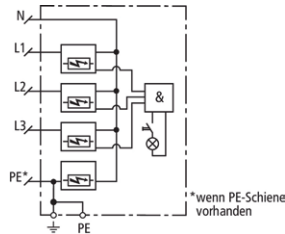
DEHNventil ZP

DV ZP TT 255 (900 391)

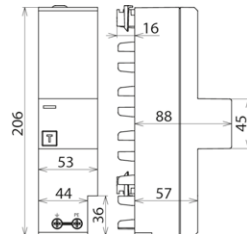
- Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 mit RADAX-Flow-Funkenstrecken-Technologie
- Einfache und schnelle Montage durch Aufrasten auf das 40 mm-Sammelschienensystem
- Ermöglicht Endgeräteschutz



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DV ZP TT 255



Maßbild DV ZP TT 255

Kombi-Ableiter für TT- und TN-S-Systeme zum Einsatz im Hauptstromversorgungssystem bei Gebäuden mit äußerem Blitzschutz und hohen Leistungsparametern. (3+1-Schaltung)

Typ Art.-Nr.	DV ZP TT 255 900 391
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})	100 kA
Spezifische Energie [L1+L2+L3+N-PE] (W/R)	2,50 MJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L-N] (I_{imp})	25 kA
Spezifische Energie [L-N] (W/R)	156,25 kJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [N-PE] (I_{imp})	100 kA
Spezifische Energie [N-PE] (W/R)	2,50 MJ/Ohm
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) [L-N]/[N-PE] (I_n)	25 / 100 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.)
Ansprechzeit (t_A)	≤ 100 ns
Max. Vorsicherung bis $I_k = 25$ kA _{eff}	315 A gG
Max. Vorsicherung bei $I_k > 25$ kA _{eff}	200 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
Funktionskontrolle	Taster mit Leuchtmelder
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (PE, \neq)	10-35 mm ² feindrätig / 50 mm ² mehrdrätig
Montage auf	40 mm-Sammelschienensystem
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 30 (mit Abdeckung)
Einbaumaße	3 TE, DIN 43880
Zulassungen	VDE
Erweiterte technische Daten:	-----
Schutzpegel [L-PE] (U_p)	2,2 kV
Gewicht	1,01 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364105768
VPE	1 Stk.

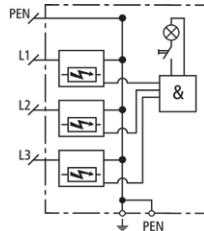
DEHNshield

DSH ZP B TNC 255 (900 395)

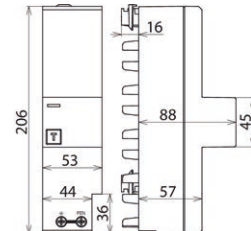
- Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 basierend auf Funkenstrecken-Technologie, erfüllt die Mindestanforderung nach der DIN VDE 0100-534 für das Nennableitstoßstromvermögen I_n sowie das Blitzstromableitvermögen I_{imp} bei Freileitungseinspeisungen
- Einfache und schnelle Montage durch Aufrasten auf das 40 mm-Sammelschienensystem
- Ermöglicht Endgeräteschutz



Abbildung unverbindlich



Principalschaltbild DSH ZP B TNC 255



Maßbild DSH ZP B TNC 255

Kombi-Ableiter für TN-C-Systeme zum Einsatz im Hauptstromversorgungssystem (3-0-Schaltung) bei Wohngebäuden ohne äußeren Blitzschutz (auch mit Freileitungseinspeisung).

Typ Art.-Nr.	DSH ZP B TNC 255 900 395
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-PEN] (I_{total})	22,5 kA
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L-PEN] (I_{imp})	7,5 kA
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) [L-PEN]/[L1+L2+L3-PEN] (I_n)	20 / 60 kA
Schutzpegel (U_P)	$\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit AC (I_n)	25 kA _{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
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktionskontrolle	Taster mit Leuchtmelder
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (PEN, \pm)	10-35 mm ² feindrähtig / 50 mm ² mehrdrähtig
Montage auf	40 mm-Sammelschienensystem
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 30 (mit Abdeckung)
Einbaumaße	3 TE, DIN 43880
Zulassungen	VDE
Gewicht	914 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364306790
VPE	1 Stk.

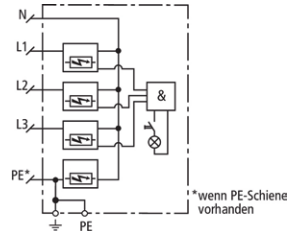
DEHNshield

DSH ZP B TT 255 (900 396)

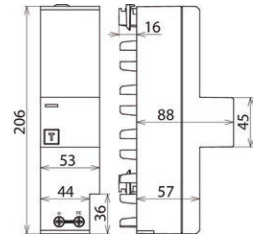
- Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 basierend auf Funkenstrecken-Technologie, erfüllt die Mindestanforderung nach der DIN VDE 0100-534 für das Nennableitstoßstromvermögen I_n sowie das Blitzstromableitvermögen I_{imp} bei Freileitungseinspeisungen
- Einfache und schnelle Montage durch Aufrasten auf das 40 mm-Sammelschienensystem
- Ermöglicht Endgeräteschutz



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DSH ZP B TT 255



Maßbild DSH ZP B TT 255

Kombi-Ableiter für TT- und TN-S-Systeme zum Einsatz im Hauptstromversorgungssystem (3+1-Schaltung) bei Wohngebäuden ohne äußeren Blitzschutz (auch mit Freileitungseinspeisung).

Typ Art.-Nr.	DSH ZP B TT 255 900 396
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})	30 kA
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L-N] (I_{imp})	7,5 kA
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [N-PE] (I_{imp})	30 kA
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
Funktionskontrolle	Taster mit Leuchtmelder
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (PEN, $\frac{1}{2}$)	10-35 mm ² feindrätig / 50 mm ² mehrdrätig
Montage auf	40 mm-Sammelschienensystem
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 30 (mit Abdeckung)
Einbaumaße	3 TE, DIN 43880
Zulassungen	VDE
Erweiterte technische Daten:	-----
Schutzpegel [L-PE] (U_P)	2,2 kV
Gewicht	1,01 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364306783
VPE	1 Stk.

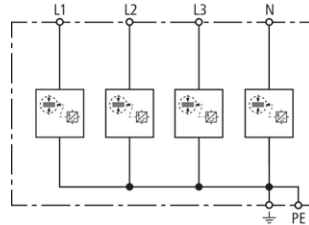
DEHNshield

DSH TNS 255 (941 400)

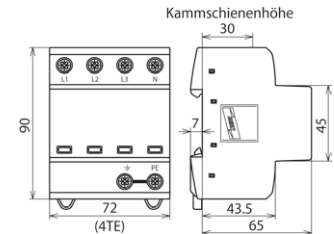
- Anschlussfertiger, anwendungsoptimierter Kombi-Ableiter Typ 1 + Typ 2 auf Funkenstreckenbasis
- Platzsparende Funkenstreckentechnologie mit nur 1 TE / Pol ermöglicht kompakte Ausführung
- Ermöglicht kompakten Blitzschutzpotentialausgleich inklusive Endgeräteschutz



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DSH TNS 255



Maßbild DSH TNS 255

Anschlussfertiger, anwendungsoptimierter Kombi-Ableiter für TN-S-Systeme.

Typ	DSH TNS 255
Art.-Nr.	941 400
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 (50 / 60 Hz)
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L1+L2+L3+N-PE] (I_{total})	50 kA
Spezifische Energie [L1+L2+L3+N-PE] (W/R)	625,00 kJ/Ohm
Blitzstoßstrom (10/350 μ s) [L, N-PE] (I_{imp})	12,5 kA
Spezifische Energie [L,N-PE] (W/R)	39,06 kJ/Ohm
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) [L/N-PE]/[L1+L2+L3+N-PE] (I_n)	12,5 / 50 kA
Schutzpegel [L-PE]/[N-PE] (U_p)	$\leq 1,5$ / $\leq 1,5$ kV
Folgestromlöschfähigkeit AC (I_f)	25 kA _{eff}
Folgestrombegrenzung / Selektivität	Nichtauslösen einer 35 A gG Sicherung bis 25 kA _{eff} (prosp.)
Ansprechzeit (t_A)	≤ 100 ns
Max. netzseitiger Überstromschutz	160 A gG
TOV-Spannung [L-N] (U_T) – Charakteristik	440 V / 120 min. – Festigkeit
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, N, PE, \pm) (min.)	1,5 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (L1, L2, L3, N, PE, \pm) (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
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, VDE, UL
Gewicht	525 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363090
GTIN (EAN)	4013364133563
VPE	1 Stk.

Schutzvorschlag: Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

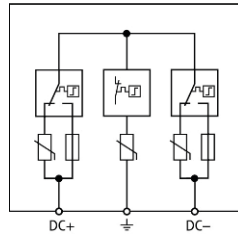
DEHNcube

DCU YPV SCI 1000 1M (900 910)

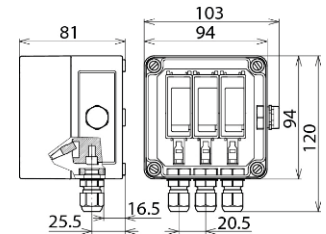
- Anschlussfertiger, mehrpoliger Überspannungs-Ableiter für Photovoltaik-Anlagen in Schutzart IP65
- Kombinierte Abtrenn- und KurzschlieÙvorrichtung mit sicherer elektrischer Trennung in jedem Schutzpfad (patentiertes SCI-Prinzip)
- Einfache und schnelle Umsetzung des Überspannungsschutzes da kein Platzbedarf in einem separaten Isolierstoffgehäuse



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DCU YPV SCI 1000 1M



Maßbild DCU YPV SCI 1000 1M

Zweipoliger Überspannungs-Ableiter in IP 65 mit dreistufiger Gleichspannungs-Schaltvorrichtung für PV-Wechselrichter zum Schutz von einem MPP-Eingang.

Typ Art.-Nr.	DCU YPV SCI 1000 1M 900 910
SPD nach EN 50539-11	Typ 2
Max. PV-Spannung (U_{CPV})	1000 V
Kurzschlussfestigkeit (I_{SCPV})	1000 A
Gesamtableitstoßstrom (8/20 μ s) (I_{total})	40 kA
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) [(DC+/DC-) --> PE] (I_n)	12,5 kA
Max. Ableitstoßstrom (8/20 μ s) [(DC+/DC-) --> PE] (I_{max})	25 kA
Schutzpegel (U_p)	≤ 4 kV
Schutzpegel bei 5 kA (U_p)	$\leq 3,5$ kV
Ansprechzeit (t_A)	≤ 25 ns
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-35 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	2,5 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (max.)	6 mm ² ein- / feindrätig
Einbauort	Außen
Schutzart	IP 65
Ausführung	Mit Druckausgleichselement
Deckelausführung	Klarsichtdeckel mit Produkt-Kennzeichnung
Gehäusefarbe	grau
Anzahl Kabeleinführungen	3x Ø3-7 mm
Gehäuse-Abmessungen (b x h x t)	94 x 94 x 81 mm
Zulassungen	KEMA
Gewicht	426 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364155046
VPE	1 Stk.

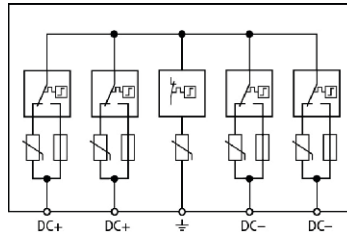
DEHNcube

DCU YPV SCI 1000 2M (900 920)

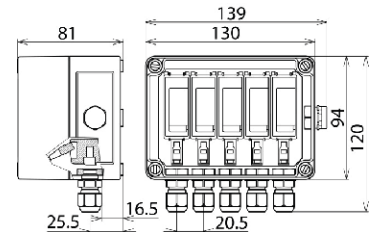
- Anschlussfertiger, mehrpoliger Überspannungs-Ableiter für Photovoltaik-Anlagen in Schutzart IP65
- Kombinierte Abtrenn- und KurzschlieÙvorrichtung mit sicherer elektrischer Trennung in jedem Schutzpfad (patentiertes SCI-Prinzip)
- Einfache und schnelle Umsetzung des Überspannungsschutzes da kein Platzbedarf in einem separaten Isolierstoffgehäuse



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DCU YPV SCI 1000 2M



Maßbild DCU YPV SCI 1000 2M

Vierpoliger Überspannungs-Ableiter in IP 65 mit dreistufiger Gleichspannungs-Schaltvorrichtung für PV-Wechselrichter zum Schutz von zwei MPP-Eingängen.

Typ Art.-Nr.	DCU YPV SCI 1000 2M 900 920
SPD nach EN 50539-11	Typ 2
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät (≤ 10 m)	Typ 2 + Typ 3
Max. PV-Spannung (U_{CPV})	1000 V
Kurzschlussfestigkeit (I_{SCPV})	1000 A
Gesamtableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) (I_{total})	40 kA
Nennableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) [(DC+/DC-) --> PE] (I_n)	12,5 kA
Max. Ableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) [(DC+/DC-) --> PE] (I_{max})	25 kA
Schutzpegel (U_p)	≤ 4 kV
Schutzpegel bei 5 kA (U_p)	$\leq 3,5$ kV
Ansprechzeit (t_A)	≤ 25 ns
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-35 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	2,5 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (max.)	6 mm ² ein- / feindrätig
Einbauort	Außen
Schutzart	IP 65
Ausführung	Mit Druckausgleichselement
Deckelausführung	Klarsichtdeckel mit Produkt-Kennzeichnung
Gehäusefarbe	grau
Anzahl Kabeleinführungen	5x Ø3-7 mm
Gehäuse-Abmessungen (b x h x t)	130 x 94 x 81 mm
Zulassungen	KEMA
Gewicht	617 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364155053
VPE	1 Stk.

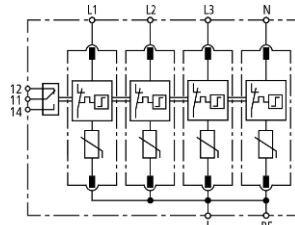
DEHNguard

DG M TNS 275 FM (952 405)

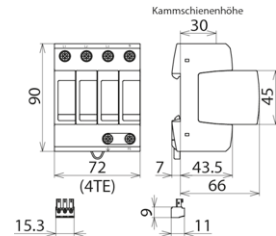
- Anschlussfertige Komplettseinheit bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen
- Hohes Ableitvermögen durch leistungsfähige Zinkoxidvaristoren/Funkenstrecken
- Hohe Gerätesicherheit durch Ableiterüberwachung "Thermo-Dynamik-Control"



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild DG M TNS 275 FM



Maßbild DG M TNS 275 FM

Modularer Überspannungs-Ableiter für TN-S-Systeme; mit potentialfreiem Fernmeldekontakt.

Typ	DG M TNS 275 FM
Art.-Nr.	952 405
SPD nach EN 61643-11 / ... IEC 61643-11	Typ 2 / Class II
Nennspannung AC (U_n)	230 / 400 V (50 / 60 Hz)
Höchste Dauerspannung AC (U_c)	275 V (50 / 60 Hz)
Nennableitstoßstrom (8/20 μ s) (I_n)	20 kA
Max. Ableitstoßstrom (8/20 μ s) (I_{max})	40 kA
Schutzpegel [L-PE] / [N-PE] (U_p)	$\leq 1,5$ / $\leq 1,5$ kV
Schutzpegel [L-PE] / [N-PE] bei 5 kA (U_p)	≤ 1 / ≤ 1 kV
Ansprechzeit (t_A)	≤ 25 ns
Max. netzseitiger Überstromschutz	125 A gG
Kurzschlussfestigkeit bei max. netzseitigem Überstromschutz (I_{SCCR})	50 kA _{eff}
TOV-Spannung (U_T) – Charakteristik	335 V / 5 sec. – Festigkeit
TOV-Spannung (U_T) – Charakteristik	440 V / 120 min. – sicherer Ausfall
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	1,5 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
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, VDE, 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- / feindrätig
Gewicht	453 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364108462
VPE	1 Stk.

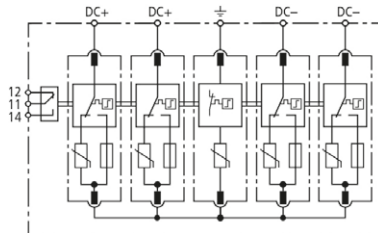
DEHNguard

DG M PV2 SCI 1000 FM (952 519)

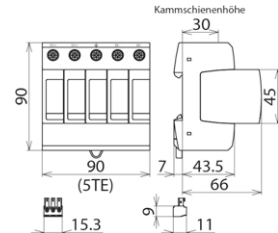
- Verdrahtungsfertige, modulare Kompletteneinheit für Photovoltaik-Anlagen, bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen zum Schutz von 2 MPP Systemen
- Kombinierte Abtrenn- und KurzschlieÙvorrichtung mit sicherer elektrischer Trennung im Schutzmodul (patentiertes SCI-Prinzip)
- Bewährte fehlerresistente Y-Schaltung



Abbildung unverbindlich



Prinzip Schaltbild DG M PV2 SCI 1000 FM



Maßbild DG M PV2 SCI 1000 FM

Mehrpoliger, modularer Überspannungs-Ableiter mit dreistufiger Gleichspannungs-Schaltvorrichtung für PV-Anlagen mit Fernmeldekontakt für Überwachungseinrichtung (potentialfreier Wechsler).

Typ Art.-Nr.	DG M PV2 SCI 1000 FM 952 519
SPD nach EN 50539-11	Typ 2
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät (≤ 10 m)	Typ 2 + Typ 3
Max. PV-Spannung (U_{CPV})	1000 V
Kurzschlussfestigkeit (I_{SCPV})	10 kA
Gesamtableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) (I_{total})	40 kA
Nennableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) [(DC+/DC-) --> PE] (I_n)	12,5 kA
Max. Ableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) [(DC+/DC-) --> PE] (I_{max})	25 kA
Schutzpegel (U_p)	≤ 4 kV
Schutzpegel bei 5 kA (U_p)	$\leq 3,5$ kV
Ansprechzeit (t_a)	≤ 25 ns
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... $+80$ °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	1,5 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	5 TE, DIN 43880
Zulassungen	UL, 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- / feindrätig
Gewicht	509 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364224971
VPE	1 Stk.

Schutzvorschlag: Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Dachanlagen

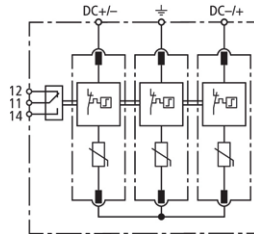
DEHNguard

DG M YPV 1200 FM (952 565)

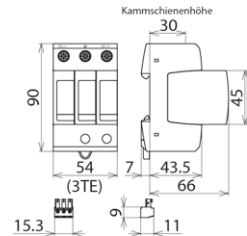
- Verdrahtungsfertige, modulare Komplettseinheit für Photovoltaik-Anlagen, bestehend aus Basisteil und gesteckten Schutzmodulen
- Hohe Gerätesicherheit durch Ableiterüberwachung "Thermo-Dynamik-Control"
- Bewährte fehlerresistente Y-Schaltung



Abbildung unverbindlich



Prinzip Schaltbild DG M YPV 1200 FM



Maßbild DG M YPV 1200 FM

Mehrpoliger, modularer Überspannungs-Ableiter für PV-Anlagen mit Fernmeldekontakt für Überwachungseinrichtung (potentialfreier Wechsler).

Typ	DG M YPV 1200 FM
Art.-Nr.	952 565
SPD nach EN 50539-11	Typ 2
Energetisch koordinierte Schutzwirkung zum Endgerät (≤ 10 m)	Typ 2 + Typ 3
Max. PV-Spannung (U_{CPV})	1170 V
Kurzschlussfestigkeit (I_{SCPV})	10 kA
Gesamtableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) (I_{total})	40 kA
Nennableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) [(DC+/DC-) --> PE] (I_n)	20 kA
Max. Ableitstoßstrom ($8/20 \mu s$) [(DC+/DC-) --> PE] (I_{max})	40 kA
Schutzpegel (U_P)	≤ 4 kV
Ansprechzeit (t_A)	≤ 25 ns
Betriebstemperaturbereich (T_U)	-40 °C ... +80 °C
Funktions- / Defektanzeige	grün / rot
Anzahl der Ports	1
Anschlussquerschnitt (min.)	1,5 mm ² ein- / feindrätig
Anschlussquerschnitt (max.)	35 mm ² mehrdrätig / 25 mm ² feindrätig
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Thermoplast, Farbe rot, UL 94 V-0
Einbauort	Innenraum
Schutzart	IP 20
Einbaumaße	3 TE, DIN 43880
Zulassungen	UL, 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- / feindrätig
Gewicht	300 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363030
GTIN (EAN)	4013364327719
VPE	1 Stk.

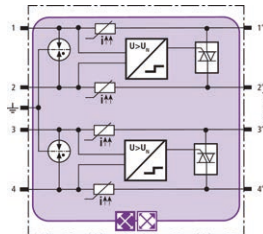
BLITZDUCTOR XTU

BXTU ML4 BD 0-180 (920 349)

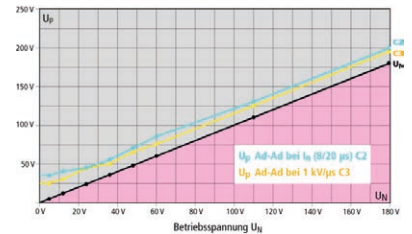
- Universal-Spannungs-Typ mit actiVsense-Technologie
- Einsetzbar nach dem Blitz-Schutzzonen-Konzept an den Schnittstellen 0_A – 2 und höher
- Mit integrierter LifeCheck-Überwachung



Abbildung unverbindlich



Principalschaltbild BXTU ML4 BD 0-180



Schutzpegeldiagramm BXTU

Platzsparendes Kombi-Ableiter-Modul mit actiVsense-Technologie mit LifeCheck zum Schutz von 2 Doppeladern mit gleicher oder auch unterschiedlicher Betriebsspannung symmetrischer Schnittstellen mit galvanischer Trennung. Erkennt automatisch die anliegende Betriebsspannung des Nutzsignals und passt den Schutzpegel optimal an diese an.

Typ Art.-Nr.	BXTU ML4 BD 0-180 920 349
Ableiterklasse	TYPE I P₁
Ableiterüberwachung	LifeCheck
Betriebsspannung (U _N)	0-180 V
Frequenz der Betriebsspannung (f _{UN})	0-400 Hz
Höchste Dauerspannung DC (U _c)	180 V
Höchste Dauerspannung AC (U _c)	127 V
Zulässige überlagerte Signalspannung (U _{Signal})	≤ +/- 5 V
Grenzfrequenz Ad-Ad (U _{Signal} , symmetrisch 100 Ohm) (f _c)	50 MHz
Nennstrom bei 80 °C (entspricht max. Kurzschlussstrom) (I _n)	100 mA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 μs) gesamt (I _{imp})	10 kA
D1 Blitzstoßstrom (10/350 μs) pro Ader (I _{imp})	2,5 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μs) gesamt (I _n)	20 kA
C2 Nennableitstoßstrom (8/20 μs) pro Ader (I _n)	10 kA
Schutzpegel Ad-Ad bei I _n C2 (U _p)	siehe Diagramm, Linie C2
Schutzpegel Ad-Ad bei 1 kV/μs C3 (U _p)	siehe Diagramm, Linie C3
Schutzpegel Ad-Ad bei I _{imp} D1 (U _p)	≤ U _N + 53 V
Schutzpegel Ad-PG bei C2/C3/D1	≤ 550 V
Serienimpedanz pro Ader	≤ 10 Ohm; typisch 7,5 Ohm
Kapazität Ad-Ad (C)	≤ 80 pF
Kapazität Ad-PG (C)	≤ 16 pF
Betriebstemperaturbereich (T _U)	-40 °C ... +80 °C
Schutzart (gesteckt)	IP 20
Einsteckbar in	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Erdung über	Basisteil BXT BAS / BSP BAS 4
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
Prüfnormen	IEC 61643-21 / EN 61643-21, UL 497B
Zulassungen	CSA, UL, EAC, SIL
SIL-Klassifizierung	bis SIL3 ^{*)}
Gewicht	25 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85363010
GTIN (EAN)	4013364126404
VPE	1 Stk.

^{*)} Details siehe: www.dehn.de

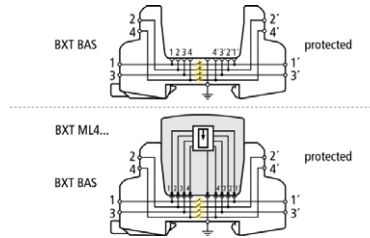
BLITZDUCTOR

BXT BAS (920 300)

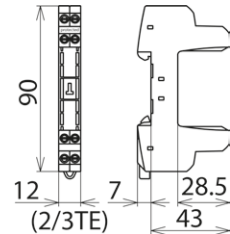
- Vierpolig und universell für alle Ableiter-Module BSP und BXT / BXTU
- Ohne Signaltrennung bei gezogenem Schutzmodul
- Wartungsneutraler Aufbau ohne Schutzelemente



Abbildung unverbindlich



Prinzipialschaltbild mit und ohne gestecktem Modul



Maßbild BXT BAS

BLITZDUCTOR XT-Basisteil als sehr platzsparende, vierpolige, universelle Durchgangsklemme zur Aufnahme eines Ableiter-Moduls, ohne Signaltrennung bei gezogenem Schutzmodul. Die sichere Erdung des Ableiter-Moduls wird über den Hutschiene-Tragfuß mittels einer Schnappbefestigung hergestellt. Da sich keinerlei Bauelemente der Schutzschaltung im Basisteil befinden, beschränken sich Wartungsarbeiten auf die Schutzmodule.

Typ Art.-Nr.	BXT BAS 920 300
Betriebstemperaturbereich (T _U)	-40 °C ... +80 °C
Schutzart	IP 20
Montage auf	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Anschluss Eingang / Ausgang	Schraube / Schraube
Signaltrennung	nein
Anschlussquerschnitt eindrätig	0,08-4 mm ²
Anschlussquerschnitt feindrätig	0,08-2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment (Anschlussklemmen)	0,4 Nm
Erdung über	35 mm Hutschiene nach EN 60715
Gehäusewerkstoff	Polyamid PA 6.6
Farbe	gelb
ATEX-Zulassungen	DEKRA 11ATEX0089 X: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc ^{*)}
IECEX-Zulassungen	DEK 11.0032X: Ex nA IIC T4 Gc ^{*)}
Zulassungen	CSA, UL, EAC, ATEX, IECEx ^{*)}
Gewicht	34 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85369010
GTIN (EAN)	4013364109179
VPE	1 Stk.

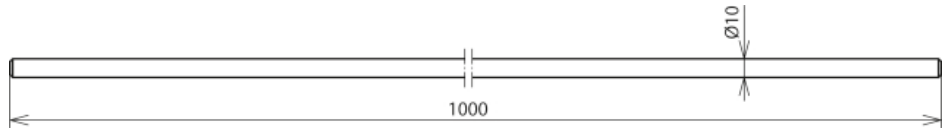
^{*)} nur in Verbindung mit zugelassenem Ableiter-Modul

Fangstange

FS 10 1000 AL (101 000)



Abbildung unverbindlich



Fangstange beidseitig angefast, zum Schutz von Dachaufbauten, Kaminen usw., auch zum Errichten mit Betonsockel (8,5 kg) mit Keiltechnik, oder für die Befestigung mit Stangenhaltern / Distanzhaltern.

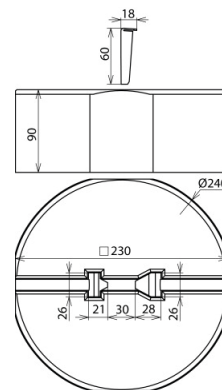
Typ Art.-Nr.	FS 10 1000 AL 101 000
Gesamtlänge (l1)	1000 mm
Werkstoff	Al
Durchmesser Ø	10 mm
Normenbezug	DIN EN 62561-2
Gewicht	212 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364094505
VPE	20 Stk.

Betonsockel

BES 8.5KG KT10 16 D240 SET (102 075)



Abbildung unverbindlich



Betonsockel für Fangspitzen Ø10 mm (Länge 1000 mm), zum Schutz von kleineren Dachaufbauten auf Flachdächern und für das Errichten von Distanzhaltern z. B. für getrennte Ringleitungen mit DEHNiso-Distanzhalter Ø16 mm, Länge bis 675 mm (Abstand 0,8 m).

Typ Art.-Nr.	BES 8.5KG KT10 16 D240 SET 102 075
Ausführung	stapelbar
Aufnahme	Keiltechnik Ø10 / 16 mm
Durchmesser Ø	240 mm
Werkstoff	Beton (C45/55)
Werkstoff Keil	NIRO
Gewicht	8,46 kg
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364094215
VPE	120 Stk.

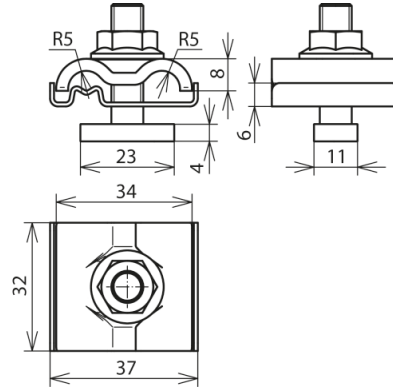
Erdungsklemme



UEK 8.10 AQ4 50 HKSM8 V2A (540 250)



Abbildung unverbindlich



Erdungsklemmen zum Einbinden der Montagesysteme z. B. von PV-Anlagen in den Funktionspotentialausgleich/Funktionserdung (Leiterfarbe ggf. schwarz) und Blitzschutz-Potentialausgleich nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3)

Durch die Kontaktplatte (Zwischenelement) aus NIRO können unterschiedliche Werkstoffe des Leiters (Cu, Al, St/tZn und NIRO) mit den üblichen Montagesystemen z. B. aus Aluminium verbunden werden, ohne dass Kontaktkorrosion entsteht. Durch die Ausführung mit Doppelüberleger können einfach und schnell die Profile untereinander z. B. mit Durchgangsverdrahtung angeschlossen werden.

Typ Art.-Nr.	UEK 8.10 AQ4 50 HKSM8 V2A 540 250
Werkstoff Klemme	NIRO
Klemmbereich Rd	8-10 mm
Anschluss (ein- / mehrdrähtig)	4-50 mm ²
Schraube	Hammerkopfschraube M8 x 30 mm
Sperrzahnmutter	SW 13 mm
Werkstoff Schraube / Mutter	NIRO
Normenbezug	DIN EN 62561-1
Gewicht	60 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364138650
VPE	50 Stk.

www.dehn.de/vertrieb-de



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

DEHN + SÖHNE
GmbH + 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 Schutzbroschur 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.

Informationen zu unseren eingetragenen Marken („Registered Trademarks“) finden Sie im Internet unter www.dehn.de/de/unsere-eingetragenen-marken.