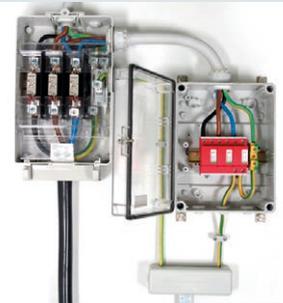




Überspannungs- Schutzeinrichtungen

Praxislösung

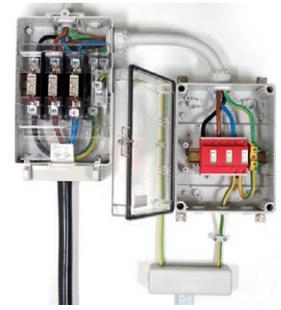


Inhalt

- Eingesetzte Technologien
- Allgemeine Dimensionierungskriterien
- Anschlussklemmen
- Elektrodynamische Kräfte auf Leiter
- Leiterlängen und -querschnitt
- Überstrom-Schutzeinrichtungen
- Koordination

Überspannungs- Schutzeinrichtungen

Praxislösung



Eingesetzte Technologien

Im Folgenden werden Überspannungs-Schutzgeräte Typ 1 auf Funkenstreckenbasis und Überspannungs-Schutzgeräte Typ 2 auf Varistorbasis betrachtet. Um den in der Praxis verwendeten Bezeichnungen gerecht zu werden, wird für ein Überspannungs-Schutzgerät Typ 1 der Begriff Blitzstrom-Ableiter / Kombi-Ableiter und für ein Überspannungs-Schutzgerät Typ 2 der Begriff Überspannungs-Ableiter eingeführt.

Blitzstrom-Ableiter auf Funkenstreckenbasis (**Bild 1**) sollten über eine folgestrombegrenzende Funkenstreckentechnologie verfügen, welche im Betriebsfall nicht zur Auslösung von Überstrom-Schutzeinrichtungen in Verteilern bzw. Hauptstromversorgungssystemen führt.

Überspannungs-Ableiter (**Bild 2**) verfügen über thermische Abtrennvorrichtungen, welche den sich altersbedingt einstellenden Leckstrom abschaltet.

Allgemeine Dimensionierungskriterien

Prinzipiell gilt es auszuschließen, dass bei einem Stromfluss (Blitzstoßstrom $10/350 \mu\text{s}$, Ableitstoßstrom $8/20 \mu\text{s}$ oder Netz-

folgestrom z. B. 50 Hz) über die Anschlussleiter des Blitz- bzw. Überspannungs-Ableiters weder diese, noch der Blitz- bzw. Überspannungs-Ableiter eine Gefährdung für die Anlage darstellt. Daher sind nachstehende Kriterien zu beachten.

Anschlussklemmen

Die am Blitz- bzw. Überspannungs-Ableiter vorgegebenen Klemmbereiche für ein-, fein- u. mehrdrähtige Leiter und die maximale Anzahl der anzuschließenden Leiter müssen beachtet werden. Wobei prinzipiell jede Anschlussklemme nur für einen Leiter ausgelegt ist. Müssen zwei Leiter angeschlossen werden, können ableiterspezifische 2-fach-Klemmen eingesetzt werden (**Bild 3**).

Elektrodynamische Kräfte auf Leiter

Stromdurchflossene Leiter üben aufeinander mechanische Kräfte aus (**Bild 4**), welche dazu führen können, dass nicht nur die Leiter sondern auch deren Klemmverbindungen unzulässig belastet werden. Daher sind die diesbezüglichen Herstellervorgaben zu beachten.



Bild 1 DV M TNS 255 (Kombi-Ableiter)



Bild 2 DG M TNS 275 (Überspannungs-Ableiter)



Bild 3 3-fach-Klemme und ableiterspezifische 2-fach-Klemme

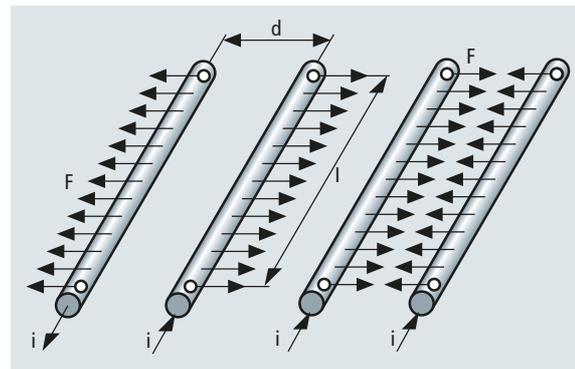
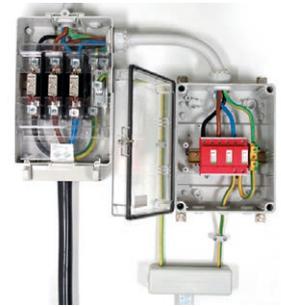


Bild 4 Elektrodynamische Beeinflussung

Überspannungs- Schutzeinrichtungen

Praxislösung



Leiterlängen

Die Anschlussleiterlänge des längsten aktiven Leiters und des Schutzleiters sollte 0,5 m nicht überschreiten (**Bild 5**). Von dieser Aussage darf abgewichen werden, wenn die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit durch andere Maßnahmen eingehalten wird (siehe hierzu die Praxislösung „Maßnahmen zur Einhaltung der geforderten Bemessungsstoßspannung“). Neben der Stichverdrahtung (**Bild 5**) gibt es die Möglichkeit einer Durchgangsverdrahtung. Diese ist jedoch nur dann möglich, wenn entweder eine 2- od. 3-fach Klemme eingesetzt wird oder wenn die Überspannungsschutzeinrichtung über doppelte Anschlussklemmen verfügt (**Bild 6**). Bei der Durchgangsverdrahtung entfällt die Anschlussleiterlängenbetrachtung der aktiven Leiter, jedoch muss immer beachtet werden, dass der gesamte Laststrom über diese Klemmen fließt. Die vorstehend beschriebene Durchgangsverdrahtung ist in der DIN VDE 0100-534 auch im Bild 534.9 dargestellt (**Bild 7**

links). Eine technisch äquivalente Darstellung verdeutlicht die Umsetzung in der Praxis (**Bild 7** rechts). Die oft zu hörende Interpretation, dass eine zusätzliche Erdungsschiene den Schutzpegel verringert, ist durch die normale Installationspraxis (PE-Klemmen / -Klemmleiste) bereits erfüllt.

Leiterquerschnitt

- ➔ Die Anschlussleitungen bzw. -adern müssen den jeweilig zu beachtenden mechanischen Mindestquerschnitt aufweisen.
- ➔ Die Querschnitte der Anschlussleiter sind für den jeweiligen Stoßstrom (10/350 μ s, 8/20 μ s) zu dimensionieren.
- ➔ Die Querschnitte der Anschlussleiter sind für einen, sich evtl. einstellenden Netzfolgestrom (z. B. 50 Hz) bis hin zum Kurzschlussstrom bei vollkommenem Kurzschluss des Blitz- bzw. Überspannungs-Ableiters zu dimensionieren.

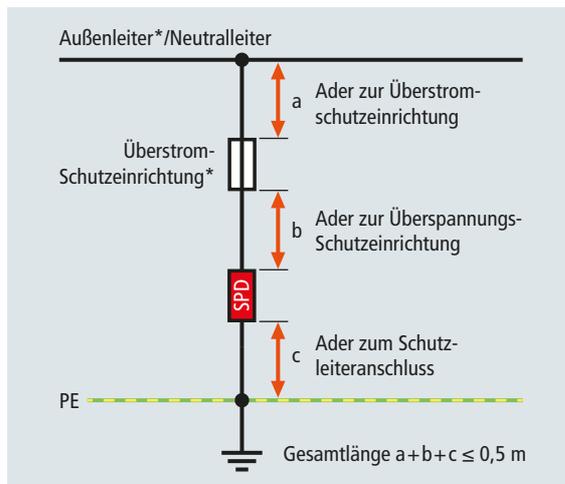


Bild 5 Max. Aderlänge a bis c \leq 0,5 m, sofern der Schutzpegel den Betrag der Bemessungsstoßspannung aufweist

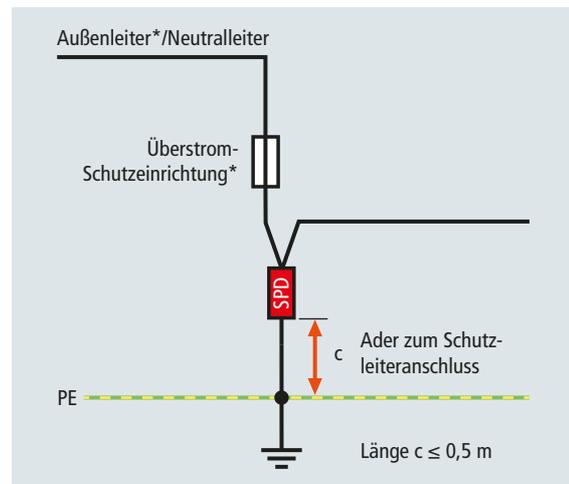


Bild 6 Max. Aderlänge c \leq 0,5 m, sofern der Schutzpegel den Betrag der Bemessungsstoßspannung aufweist

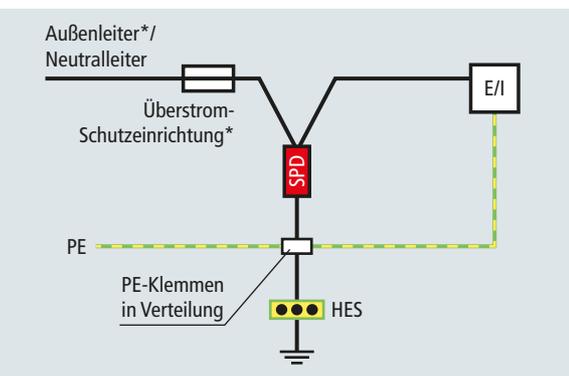
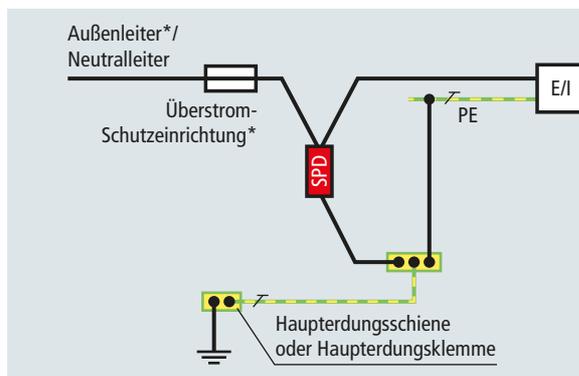
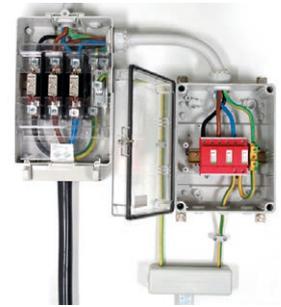


Bild 7 Normativ dargestellte Durchgangsverdrahtung und äquivalente praktische Umsetzung

Überspannungs- Schutzeinrichtungen

Praxislösung



➔ D. h., dass das Durchlassintegral der Sicherung $I^2 t$ kleiner/gleich dem $K^2 S^2$ der Leitung bzw. des Leiters sein muss (DIN VDE 0100-430). Diese Aussage angewandt auf die höchstzulässige Abschaltzeit von 5 s (bei mind. 0,1 s) stellt den Mindestquerschnitt dar, für welche der Leiterquerschnitt dimensioniert sein muss. Hierbei ist I der sich einstellende Kurzschlussstrom, welcher in der Zeit t vom Überstromschutzorgan abgeschaltet wird und K eine materialspezifische Konstante der Leiterumhüllung (Isolierung oder Isolierung und Mantel).

➔ Der größte der vorstehend ermittelten Querschnitte ist für den jeweiligen Anschluss auszuwählen (**Tabelle 1**).

Überstrom-Schutzeinrichtungen

- ➔ Die Kurzschlussfestigkeit der Blitz- bzw. Überspannungs-Ableiter muss höher sein als der maximal auftretende Kurzschlussstrom am Einbauort.
- ➔ Die Überstrom-Schutzeinrichtung muss den, für Blitz- bzw. Überspannungs-Ableiter ausgewiesenen Stoßstrom-Nennwert (10/350 μ s, 8/20 μ s) zerstörungsfrei führen

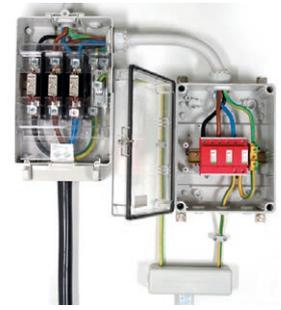
	Überspannungs-Ableiter DEHNguard			Blitzstrom-Ableiter DEHNventil		
	Nennableitstoßstrom 20 kA (8/20 μ s) im TN-S-System			Blitzstoßstrom 25 kA (10/350 μ s) im TN-S-System		
Mindestquerschnitt Klemme	1,5 mm ²			10 mm ²		
Mindestquerschnitt Funktionspotentialausgleichsleiter S4	6 mm ² (s. unten max. 16 mm ²)			16 mm ² (max. 25 mm ²)		
Mindestquerschnitt Leiter S2 +S3/Stoßstromtragfähigkeit der Sicherung						
gG 50 A D02	6 mm ²	17,3 kA* 8/20 μ s	min. Überstromschutz-einrichtung			
gG 63 A D02	10 mm ²	23,1 kA* 8/20 μ s				
gG 80 A D03	10 mm ²	32,2 kA* 8/20 μ s				
gG 100 A D03	16 mm ²	41,4 kA* 8/20 μ s				
gG 100 A NH	16 mm ²	keine Angaben		16 mm ²	8,8 kA* 10/350 μ s	min. Überstromschutz-einrichtung
gG 125 A NH	16 mm ²	keine Angaben	max. Überstromschutz-einrichtung	16 mm ²	11,3 kA* 10/350 μ s	
gG 160 A NH				25 mm ²	15,3 kA* 10/350 μ s	
gG 200 A NH				35 mm ²	19,7 kA* 10/350 μ s	
gG 250 A NH				35 mm ²	27,9 kA* 10/350 μ s	
gG 315 A NH				50 mm ²	34,2 kA* 10/350 μ s	max. Überstromschutz-einrichtung

* Bei den angegebenen kA-Werten handelt es sich um gerechnete Werte nach VDE V 0675-6-12:2010-09
Die Blitzstromaufteilung im TN-S-System erfolgt über 5 Leiter.

Tabelle 1 Anschlussleiterquerschnitte von PVC-isolierten Kupferleitern in Abhängigkeit der Mindestmaße und max. $I^2 t$ -Werte

Überspannungs- Schutzeinrichtungen

Praxislösung



können. Dieses so bemessene Überstromschutzorgan ist das kleinste Überstromschutzorgan, welches eingesetzt werden sollte.

- ➔ Andererseits darf die Überstrom-Schutzeinrichtung nicht höher gewählt werden als das höchste, vom Hersteller angegebene Überstromschutzorgan um eine Anlagengefährdung auszuschließen.
- ➔ Sofern der Blitz- bzw. Überspannungs-Ableiter über ein internes Überstromschutzorgan verfügt, ist dessen Anschlussleiterdimensionierung auf der Basis eines Kurzschlusschutzorgans auszuführen. Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten:

Beispiel 1: Kurzschlussicher durch maximale Vorsicherung.

Die Anschlussklemme eines DG M TNS CI 275 (mit integrierter Schmelzsicherung) kann den maximalen Querschnitt von 35 mm² (z. B. H07V-R) klemmen und wird querschnittsgleich an einer Sammelschiene angeschlossen. Laut I²t-Wert darf dieser Leiter mit maximal 250 A gG abgesichert werden, dies stellt zugleich die höchste Absicherung des Stromschienensystems dar.

Beispiel 2: Kurzschlussicher durch die Art des verwendeten Leiters.

Eine weitere Lösung ist die erd- und kurzschlussichere Verlegung des Anschlussleiters (z. B. NSGAFöu), in diesem Fall reicht ein Leiterquerschnitt von 16 mm² Cu aus.

Koordination

Neu geregelt ist die Koordination in der DIN VDE 0100-534 unter 534.4.4.5. Dort heißt es, dass sie für alle in der Anlage errichteten Überspannungs-Schutzeinrichtungen sichergestellt werden muss. In diesem Absatz wird auf die Vorgaben des jeweiligen Herstellers verwiesen.

Eine optimale Koordination zwischen einem Blitz- und Überspannungs-Ableiter wird durch den Einsatz von spannungsschaltenden Blitzstrom-Ableitern auf Funkenstreckenbasis und nachgeschalteten Überspannungs-Ableitern auf Varistorbasis ermöglicht. Der spannungsschaltende Blitzstrom-Ableiter auf Funkenstreckenbasis konvertiert den 10/350 µs Impuls auf eine, der 8/20 µs entsprechende Impulsform, für welche der folgende Überspannungs-Ableiter auf Varistorbasis gebaut ist.

Auf Varistoren basierende Blitzstrom-Ableiter sind in ihrer Leistungsfähigkeit begrenzt und führen bei Stoßströmen unterhalb ihrer -ohnehin eingeschränkten- Leistungsfähigkeit zu Überlastungen der nachgeschalteten Überspannungs-Ableiter, da der nachgeschaltete Varistor des Überspannungs-Ableiters mit dem 10/350 µs Impuls belastet wird. Eventuell folgende Überspannungs-Ableiter Typ 3 sehen sich ebenfalls zu hohen Belastungen ausgesetzt.

Wird jedoch am Beginn ein Blitzstrom-Ableiter auf Funkenstreckenbasis eingesetzt und danach ein Überspannungs-Ableiter auf Varistorbasis, bestehen zu einem Überspannungs-Ableiter Typ 3 keinerlei Koordinationsprobleme.

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 in der Praxislösung 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 de.hn/uem.