



Maßnahmen zur Einhaltung der geforderten Bemessungsstoßspannung bei Überspannungs-Schutzeinrichtungen

Praxislösung



Inhalt

Allgemeine Anforderungen zur Einhaltung der Bemessungsstoßspannung

Längere Anschlussleiterlänge durch niedrig pegelnde Überspannungs-Schutzeinrichtungen

Reduzierung des Spannungsfalls durch die Verwendung von geeigneten Metallstrukturen

Maßnahmen zur Einhaltung der geforderten Bemessungsstoßspannung bei Überspannungs-Schutzeinrichtungen

Praxislösung



Allgemeine Anforderung zur Einhaltung der Bemessungsstoßspannung

In der DIN VDE 0100-534 wird unter 534.4.8 die Länge der Anschlussleiter für eine Überspannungs-Schutzeinrichtung mit 0,5 m angegeben. Hierbei handelt es sich um die Länge des längsten aktiven Leiters zuzüglich der des Schutzleiters. Nicht hiervon betroffen ist die bei Überspannungs-Schutzeinrichtungen Typ 1 erforderliche Verbindungsleitung zur Haupterdungsschiene (HES). Diese sollte so kurz wie möglich sein und so verlegt werden, dass keine Überschläge oder magnetische Kopplungen zu anderen Systemen auftreten. Durch die normative Aussage einer nur 80-prozentigen U_p -Belastung ist dem Spannungsfall auf den 0,5 m Anschlussleitern Rechnung getragen worden. Ansonsten würde ein Schutzpegel (U_p) von 1,5 kV nicht für eine Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_W)

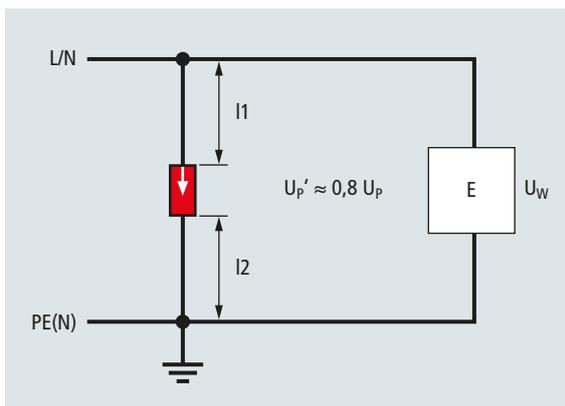


Bild 1 20-prozentige Reduzierung von U_p um den Spannungsfall an $l_1 + l_2$ in Verbindung mit den neuen I_n -Werten mit zu berücksichtigen

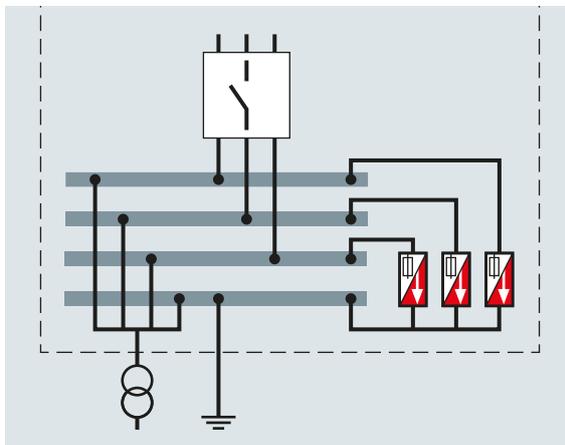


Bild 2 Schaltgerätekombination $U_W \leq 4\text{kV}$ mit Überspannungs-Schalteinrichtung $U_p \leq 1,5\text{kV}$ geschützt

von 1,5 kV reichen, da sonst kein Spannungsfall auf den Anschlussleitern stattfinden dürfte (Bild 1).

Längere Anschlussleiterlänge durch niedrig pegelnde Überspannungs-Schutzeinrichtungen

Ist die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit größer als der sich einstellende Schutzpegel ($U_W \geq U_p + U_{\text{aktiver Leiter} \rightarrow \text{PE}}$), darf die Anschlussleiterlänge auch mehr als 0,5 m betragen. Auf der Basis eines geradlinigen Leiters von einem Meter Länge und einem Stoßstrom von 10 kA (8/20 μs) gibt die DIN VDE 0100-534 unter 534.4.8 einen Spannungsfall von 1 kV an. Diese Aussage ermöglicht die Beurteilung einer größeren Anschlussleiterlänge.

Beispielhaft ist hier ein Kombi-Ableiter mit einem Schutzpegel von 1,5 kV in einer Schaltanlage mit einer Bemessungsstoßspannung von 4 kV zu sehen. Hier hat man noch einen Spielraum von fast 2,5 kV und somit 2,5 m für die Anschlussleiterlänge (Bild 2).

Reduzierung des Spannungsfalls durch die Verwendung von geeigneten Metallstrukturen

Bei den üblich zum Einsatz kommenden Anschlussleitern handelt es sich um Rundleiter, diese haben eine höhere Induktivität gegenüber Flachleitern. Da der Spannungsfall durch die Induktivität mitbestimmt wird ($U = L di/dt$), sollte diese niedrig sein. Verwendet man für den Schutzleiteranschluss eine großflächige Metallstruktur einer Elektroverteilung der Schutzklasse I, so verringert sich die Induktivität der PE-Verbindungsstrecke. Bei großflächigen Metallstrukturen sind dann nur noch die Längen der aktiven Leiter und der kurze Anschluss der Metallstruktur zum Schutzleiter zu beachten.

In Tabelle 1 wird für eine Länge von einem Meter ein Induktivitätsfaktor eines 16 mm² Rundleiters dem eines flächengleichen Flachleiters gegenübergestellt.

Betrachtet man nun ein 0,1 m breites und 1 m langes Blech, reduziert sich bereits der Induktivitätsfaktor auf 3,0. Alle vorstehenden Berechnungen gelten für $d \ll b$ und $b \ll l$.

Rundleiter 16 mm ²	Flachleiter 16 mm ² (16 mm x 1 mm)
$L \approx \dots \left[\left(\ln \frac{4l}{d} \right) - 1 \right]$	$L \approx \dots \left(\ln \frac{2l}{b} + 0,5 \right)$
$L \approx \dots \left[\left(\ln \frac{4 \cdot 1\text{ m}}{0,0437\text{ m}} \right) - 1 \right]$	$L \approx \dots \left(\ln \frac{2 \cdot 1\text{ m}}{0,016\text{ m}} + 0,5 \right)$
$L \approx \dots [5,8]$	$L \approx \dots [4,8]$

Tabelle 1 Vergleich Induktivitätsfaktor Rundleiter/Flachleiter

Maßnahmen zur Einhaltung der geforderten Bemessungsstoßspannung bei Überspannungs-Schutzeinrichtungen

Praxislösung

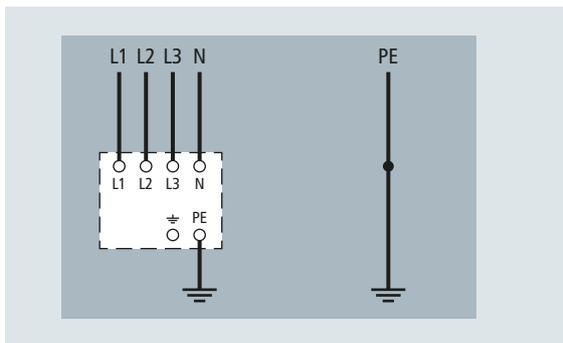


Bild 3 Nutzung der großflächigen Metallstruktur als niederinduktive PE-Verbindung

Bereits aus dieser Betrachtung erkennt man, dass sich bei großflächigen Metallstrukturen sehr geringe Induktivitätswerte ergeben.

Auch bei TN-C gespeisten Hauptverteilern der Schutzklasse I ist diese Metallstrukturnutzung möglich, da es sich beim PEN-Anschluss der Überspannungs-Schutzeinrichtung lediglich um eine Zielbezeichnung handelt. Es ist also kein PEN-Leiter und somit darf auch hier die Metallstruktur verwendet werden. Befindet sich der zentrale Erdungspunkt (ZEP) in diesem Hauptverteiler, genügt der Anschluss nur eines Leiters zur PE(N)-Schiene (**Bild 3**).

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.