



Überspannungsschutz Normen
DIN VDE 0100-443 und 0100-534
Änderungen und Erläuterungen

Änderungen und Erläuterungen der Überspannungsschutz Normen DIN VDE 0100-443 und 0100-534

Durch den Einbau von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) soll eine Spannungsbegrenzung entsprechend der Isolationskoordination sichergestellt werden. So werden die elektrischen Anlagen nicht nur vor der gefährlichen Funkenbildung und die daraus resultierenden Brände geschützt, sondern auch vor Überspannungen durch atmosphärische Einwirkungen und durch Schalthandlungen verursachte Transienten.

Überspannungs-Schutzeinrichtungen müssen zur Reduzierung der Auswirkungen von Überspannungen installiert werden. Sie verhindern den Ausfall der empfindlichen Betriebsmittel und vermeiden hohe Ausfallkosten.

Die Auslegung und der Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen ist in den Normen DIN VDE 0100-443 und 534 geregelt. Seit Oktober 2016 gelten die beschriebenen Änderungen für folgende Anwendungen.

1. Neuen elektrischen Anlagen
2. Änderungen
3. Erweiterungen

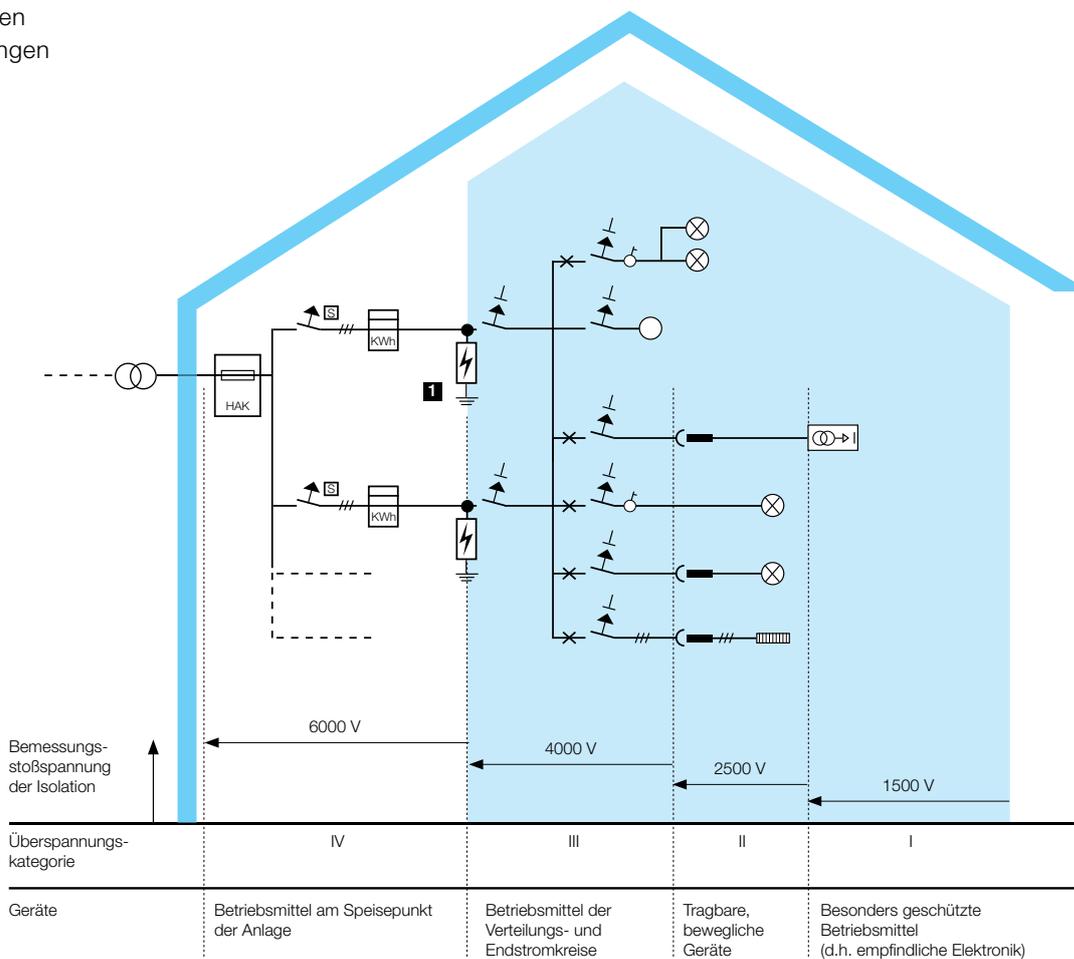
Eine Übergangsfrist zur Umsetzung besteht bis zum 14.12.2018. Alle elektrischen Anlagen, die nach dem 14.12.2018 in Betrieb gehen, sind ausschließlich nach den beiden neuen Normen zu planen und zu errichten.

DIN VDE 0100-443 (VDE 0100 Teil 443): 2016-10

Die DIN VDE 0100-443 beschreibt die Entscheidungskriterien, wann welche Überspannungsschutzmaßnahmen für elektrische Anlagen vorzusehen sind.

DIN VDE 0100-534 (VDE 0100 Teil 534): 2016-10

Die Norm beschreibt die Auswahl und Errichtung von Überspannungs-Schutzeinrichtungen die nach der DIN VDE 0100-443 sowie durch die Blitzschutz Norm DIN VDE 0185-305 Teil 1 bis 4 oder durch andere Bestimmungen gefordert sind.



Das Bild zeigt die verschiedenen Überspannungsschutzkategorie von I bis IV

Einsatzgebiete von Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD)

1. Anlagen für Sicherheitszwecke zum Schutz des menschlichen Lebens, z. B. medizinische genutzte Bereiche
2. Öffentliche Einrichtungen und Kulturbesitz, z. B. Ausfall von öffentlichen Diensten, Telekommunikationszentren, Museen
3. Gewerbe- oder Industriegebäuden, z. B. Hotels, Banken, Industriebetriebe, Gewerbemärkte, landwirtschaftliche Betriebe;
4. Große Menschenansammlungen, z. B. in großen (Wohn-) Gebäuden, Kirchen, Büros, Schulen.
5. Einzelpersonen, z. B. in Wohngebäuden und kleinen Büros, wenn empfindliche Betriebsmittel der Überspannungskategorie I + II installiert sind.

Der Überspannungskategorie I + II ordnet man Endgeräte wie Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge und z. B. empfindliche elektrische Geräte zu.

Nach diesen Kriterien ist in allen neuen Gebäuden, auch in Einfamilienhäusern, ein Überspannungsschutz zwingend vorgeschrieben. (siehe Bild Seite 2)

Neue Begriffe

Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD)

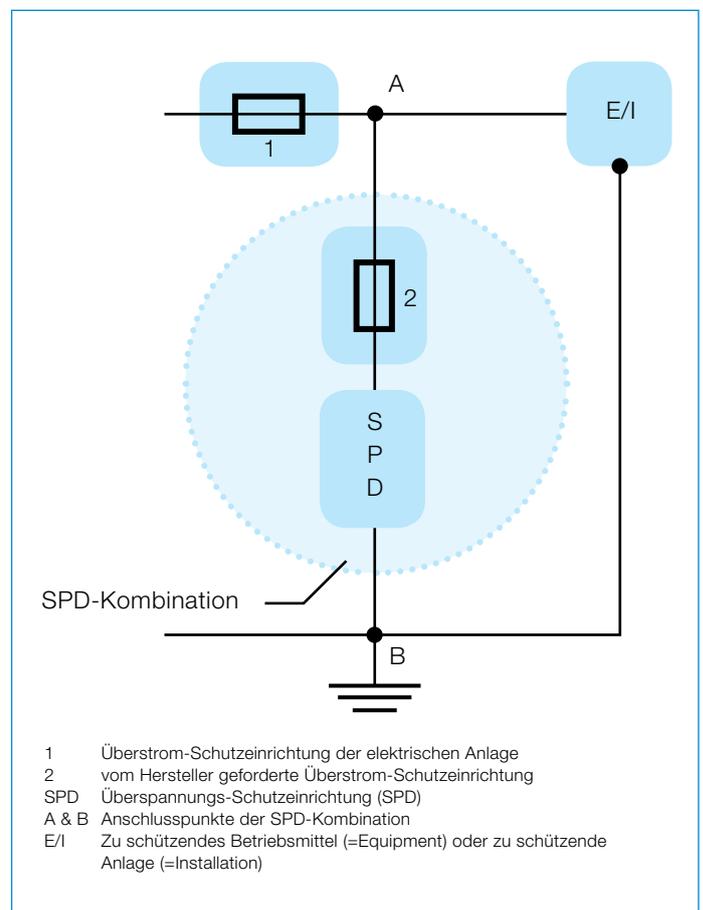
Zur einheitlichen Sprachregelung und Namensgebung für Überspannungs-Schutzeinrichtungen (bislang: ÜSE) in den unterschiedlichen Normenwerken wurde der aus dem Englischen kommende Begriff „Surge Protective Device“ – abgekürzt mit „SPD“ – eingeführt. Die künftige vollständige Bezeichnung lautet Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD).

One-Port-SPD und Two-Port-SPD

In der VDE 0100-534 wird nun auch zwischen den beiden SPD Ausführungen One-Port-SPD und Two-Port-SPD unterschieden. One-Port-SPDs besitzen keine bestimmungsgemäße Reihenimpedanz, können aber getrennte Eingangs- und Ausgangsklemmen aufweisen. Two-Port-SPDs hingegen haben eine bestimmungsgemäße Reihenimpedanz.

SPD-Kombination

Weiterhin wurde der Begriff „SPD-Kombination“ eingeführt. Er beschreibt eine oder mehrere SPDs einschließlich aller jeweils vom Hersteller der SPDs vorgeschriebenen Abtrennvorrichtungen, die zum Überspannungsschutz entsprechend der jeweiligen Netzform erforderlich sind.



SPD-Kombination

(Quelle: ZVEH)

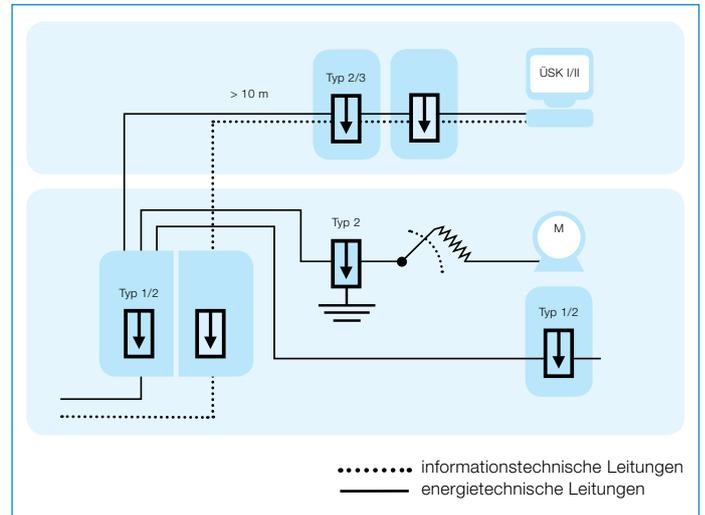
Änderungen in der DIN VDE 0100-443

Anwendungsbereich

In der VDE 0100-443 werden neben den induzierten Überspannungen aus Blitzeinwirkungen jetzt auch explizit Überspannungen aufgrund direkter Blitzeinschläge in die Niederspannungsversorgung berücksichtigt (Bild unten).

VDE 0100-443 enthält keine Anforderungen zum Schutz bei Überspannungen aus direkten Blitzeinschlägen in oder neben der baulichen Anlage. In diesen Fällen sind die Blitzschutznormen VDE 0185-305 zu berücksichtigen.

Für bauliche Anlagen mit Explosionsrisiko und für bauliche Anlagen, bei denen im Schadensfall Auswirkungen auf die Umwelt auftreten können (zum Beispiel chemische oder radioaktive Emissionen), sind die einschlägigen Normen wie zum Beispiel VDE 0185-305 und VDE 0165 zu berücksichtigen.



Erweiterter Anwendungsbereich von VDE 0100-443

(Quelle: ZVEH)

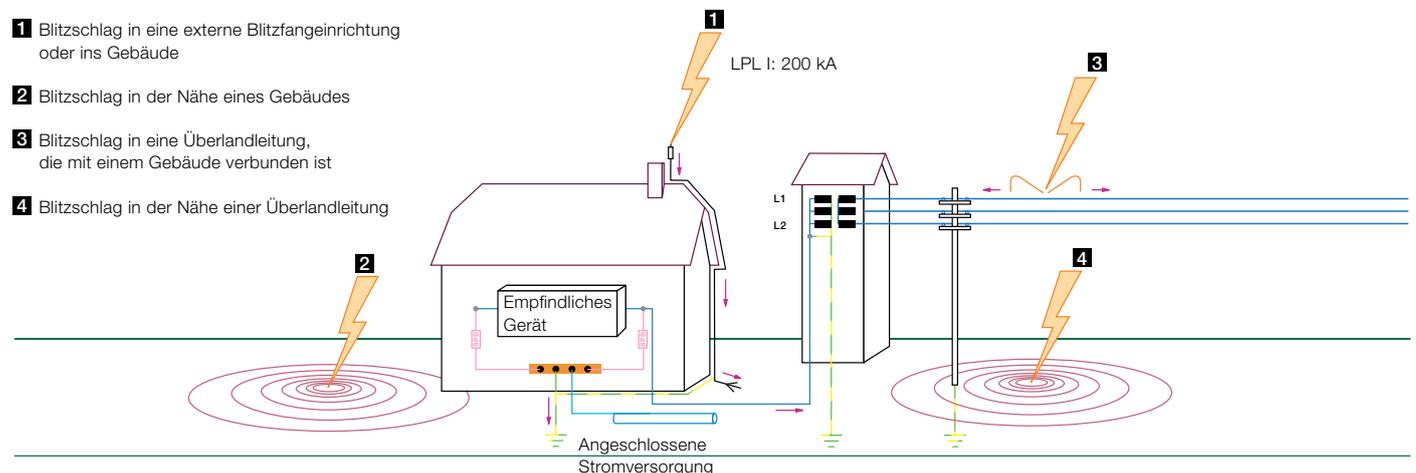
Überspannungsschutz auch in reinen Niederspannungs-Erdkabelnetzen

Überspannungsschutz ist jetzt auch bei reinen Niederspannungs-Erdkabelnetzen vorgeschrieben, weil

- auch in einem Niederspannungsnetz, welches ausschließlich aus Erdkabeln besteht, Blitzteilströme über diese Erdkabel übertragen werden und gefährliche Potentialdifferenzen am Gebäudeeintritt auftreten.
- übertragene Überspannungen durch das Erdkabel nicht nennenswert abgeschwächt oder gedämpft werden.

- viele Überspannungsschäden an elektrischen Geräten auftreten, die am Strom- und Telefonnetz betrieben werden, wie zum Beispiel Telefonanlagen.
- zunehmend empfindlichere Steuer- und Kommunikationseinrichtungen eingesetzt werden.

NEU ist, die Betrachtungsweise des direkten Blitzeinschlages in die Versorgungsleitung (3) der elektrischen Anlage. Hier werden blitzstromtragfähige Ableiter wie Typ 1 vorgeschrieben. In der Regel werden kombinierte Blitz- und Überspannungsableiter Typ 1+2 eingesetzt.



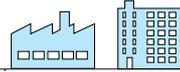
Sind nach der DIN VDE 0100-443 Typ 1 Blitzstromableiter gefordert, dann können in der Abhängigkeit des Installationsortes, der Netzform und der Blitzschutzklasse eines Gebäudes folgende Ableiter in der ersten Schutzstufe eingesetzt werden:

Typ 1 Blitzstromableiter (Funkenstrecke) > Blitzschutzklasse 1-4 > Schutzpegel 2,5 kV

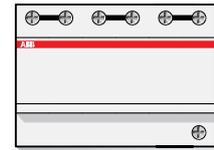
Einsatz: Industrie, Bürogebäude, Zweckbauten, große Wohngebäude

Installationsort: z. B. Gebäudeeintritt, Hauptverteilung

Leckstromfrei: geeignet für den Vorzählerbereich



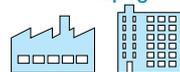
1	TNC	2CTB815101R1300	OVR T1 3L 25-255 (leckstromfrei)	6TE
2	TNC	2CTB815101R0600	OVR T1 3L 25-255 TS	6TE
3	TNS/TT	2CTB815101R1600	OVR T1 3N 25-255 (leckstromfrei)	8TE
4	TNS/TT	2CTB815101R0700	OVR T1 3N 25-255 TS	8TE



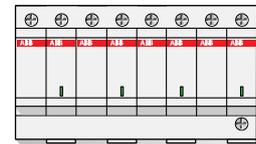
Typ 1+2 Blitz- und Überspannungsableiter 25 kA (Funkenstrecke + Varistor) > BSK 1-4 > Schutzpegel 1,5 kV

Einsatz: Industrie, Bürogebäude, Zweckbauten, große Wohngebäude

Installationsort: z. B. in Hauptverteilung mit empfindlicher Elektronik



5	TNC	2CTB815101R4300	OVR T1+2 3L 25-255 TS	6TE
6	TNS/TT	2CTB815101R4500	OVR T1+2 3N 25-255 TS	8TE



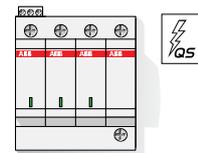
Typ 1+2 Blitz- und Überspannungsableiter 12,5 kA inkl. Reserve-Varistor > BSK 3-4 > Schutzpegel 1,3 kV

Einsatz: Wohngebäude, kleinere Zweckbauten

Installationsort: Hauptverteilung



7	TN	2CTB815710R1300	OVR T1-T2 1N 12.5-275s P QS	2TE
8	TN	2CTB815710R0100	OVR T1-T2 1N 12.5-275s P TS QS	2TE
9	TNS	2CTB815710R2300	OVR T1-T2 4L 12.5-275s P QS	4TE
10	TNS	2CTB815710R1100	OVR T1-T2 4L 12.5-275s P TS QS	4TE
11	TNS/TT	2CTB815710R1900	OVR T1-T2 3N 12.5-275s P QS	4TE
12	TNS/TT	2CTB815710R0700	OVR T1-T2 3N 12.5-275s P TS QS	4TE



Für direkte Blitzeinschläge neben oder ins Gebäude findet weiterhin die VDE 0185-305 Teil 1 bis 4 ihre Anwendung. (> äußerer Blitzschutz)

Geht man nur von atmosphärischen Einflüssen oder Schalthandlungen aus, können Typ 2 Ableiter eingesetzt werden:

Typ 2 Überspannungsableiter > Schutzpegel 1,5 kV

Installationsort: Unterverteilung, Hauptverteilung (privat)



13	TN	2CTB803972R1100	OVR T2 1N 40-275 P QS	2TE
14	TN	2CTB803972R0500	OVR T2 1N 40-275 P TS QS	2TE
15	TNS	2CTB803873R5600	OVR T2 4L 40-275 P QS	4TE
16	TNS	2CTB803873R5200	OVR T2 4L 40-275 P TS QS	4TE
17	TNS/TT	2CTB803973R1100	OVR T2 3N 40-275 P QS	4TE
18	TNS/TT	2CTB803973R0500	OVR T2 3N 40-275 P TS QS	4TE



Typ 2 Überspannungsableiter "N" links angeordnet > Schutzpegel 1,5 kV

Geeignet für Kombination OVR "TS"/Automat mit Phasenschiene PS3/6

19	TNS/TT	2CTB803873R1300	OVR T2 N3 40-275 P TS QS	4TE
----	--------	-----------------	--------------------------	-----

Zusätzlicher Überspannungsschutz bei Schaltüberspannungen

Zusätzliche SPDs sind erforderlich, wenn zu erwarten ist, dass Geräte innerhalb der elektrischen Anlage Schaltüberspannungen oder Störungen erzeugen, die die zugeordnete Überspannungskategorie der elektrischen Anlage übersteigen.

Dies kann zum Beispiel der Fall sein bei

- Generatoreinspeisungen in der Niederspannungsanlage
- Schalten großer induktiver Lasten (Motoren, Transformatoren)
- Schalten großer kapazitiver Lasten (Kondensatorbänke, Speichereinheiten)
- Schalten hoher Lastströme

Lösungen sind zum Beispiel: OVR T2+3, OVR T3

Typ 3 Überspannungsableiter > Schutzpegel 0,9 kV

20	TN	2CTB813912R1000	OVR 1N 10-275	2TE
21	TNS/TT	2CTB813913R1000	OVR 3N 10-275	4TE



Busch-Protector® Endgeräteschutz

Informationstechnische Systeme

Die VDE 0100-443 und VDE 0100-534 enthalten keine konkreten Forderungen nach Überspannungsschutz für weitere Systeme, wie zum Beispiel informationstechnische Systeme. Beide Normen enthalten jedoch den Hinweis, falls Überspannungsschutz für die Niederspannungsversorgung erforderlich ist, dann wird dieser auch für die anderen Systeme, wie zum Beispiel Telekommunikationsleitungen empfohlen.

DATAline Überspannungsschutz Ableiter für Datennetze, Telekomminaktion und MSR

Einsatz: Industrie, Bürogebäude, Zweckbauten, Wohngebäude
 Installationsort: z. B. Gebäudeeintritt, Verteilungen, Endgerät

1	7TCA085400R0313	OV OVR RTD	120x54x19
2	7TCA085400R0315	OVR SL RTD	106x104x7
3	7TCA085400R0314	OVR RTDQ	95x87x18



Änderungen der DIN VDE 0100-534 (VDE 0100 Teil 534): 2016-10

Die Norm beschreibt die Auswahl und Errichtung von Überspannungs-Schutzeinrichtungen die nach der DIN VDE 0100-443, sowie durch die Blitzschutz Norm DIN VDE 0185-305 Teil 1 bis 4 oder durch andere Bestimmungen gefordert sind.

Installationsort und Auswahl der richtigen Überspannungs-Schutzeinrichtung

- Die Überspannungs-Schutzeinrichtung (SPD) ist so nah wie möglich am Speisepunkt der elektrischen Anlage zu installieren. Typ 2 Ableiter dürfen, auf Grund ihres Varistor, nicht im ungezählten Bereich eingesetzt werden.
- Mindestens Typ 2 Ableiter als erste Schutzstufe bei Gefahren durch
 - a. Indirekte Blitzeinwirkung
 - b. Schaltüberspannungen
- Typ 1 Ableiter oder Typ 1+2 Kombiableiter bei Gefahren durch Blitzteilströme
 - a. NEU bei Freileitungseinspeisung
 - b. Wenn Auswirkungen durch direkte Blitzeinschläge erwartet werden
 - c. Weiterhin bei Gebäude mit äußeren Blitzschutz (nach DIN VDE 0185-305 Teil 1-4)

Beispiel: Blitzschutzzonenkonzept

Stufe 1 OVR T1+2, Einspeisung	Stufe 2 OVR T 2, Unterverteilung	Stufe 3 OVR T 3, Endgerät
		
		

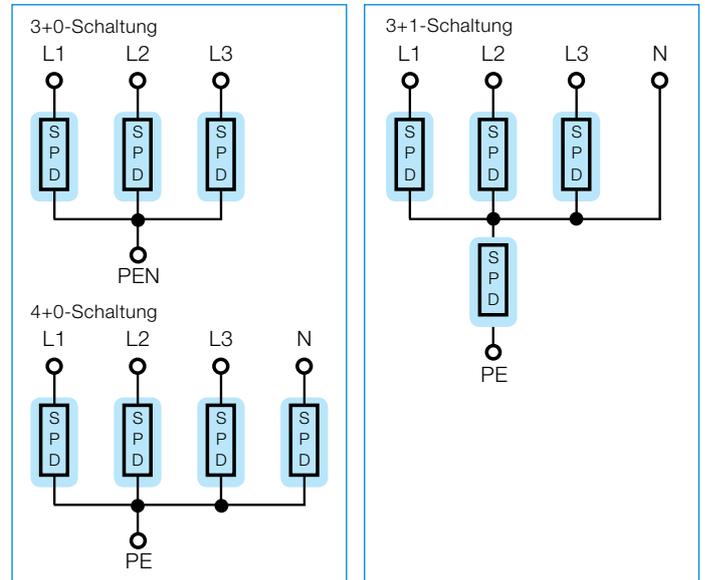
SPD Anschluss schemata zum Fehlerschutz

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag (Fehlerschutz) sind für die unterschiedlichen Netzformen die Anschluss schemata entsprechend der Tabelle anzuwenden.

SPD-Anschluss schemata in Abhängigkeit der Netzform

Netzform am Installationsort der SPD-Kombination	Anschluss- schema 1	Anschluss- schema 2
TN-System	X	X
TT-System	In Deutschland nicht erlaubt	X
IT-System mit mitgeführtem Neutralleiter	X	X
IT-System ohne mitgeführtem Neutralleiter	X	N/A

X = anwendbar N/A = Nicht anwendbar (Quelle: ZVEH)



Anschluss schema 1

Anschluss schema 2 (Quelle: ZVEH)

Auswahl des Schutzpegels (U_p) in Abhängigkeit der Bemessungs-Stoßspannung U_w der zu schützenden Betriebsmittel

Der Schutzpegel U_p der SPDs darf nicht größer sein, als die notwendige Bemessungs-Stoßspannung U_w der zu schützenden Betriebsmittel. Es wird empfohlen, dass der Schutzpegel U_p 80 % der Bemessungs-Stoßspannung U_w nicht überschreitet. Beispielsweise beträgt die Bemessungs-Stoßspannung U_w entsprechend der Überspannungskategorie II für 230/400 V TN- oder TT-Systeme 2,5 kV, so ist der Schutzpegel U_p maximal 2,0 kV.

Beispiel bei Überspannungskategorie II von 2,5 kV:

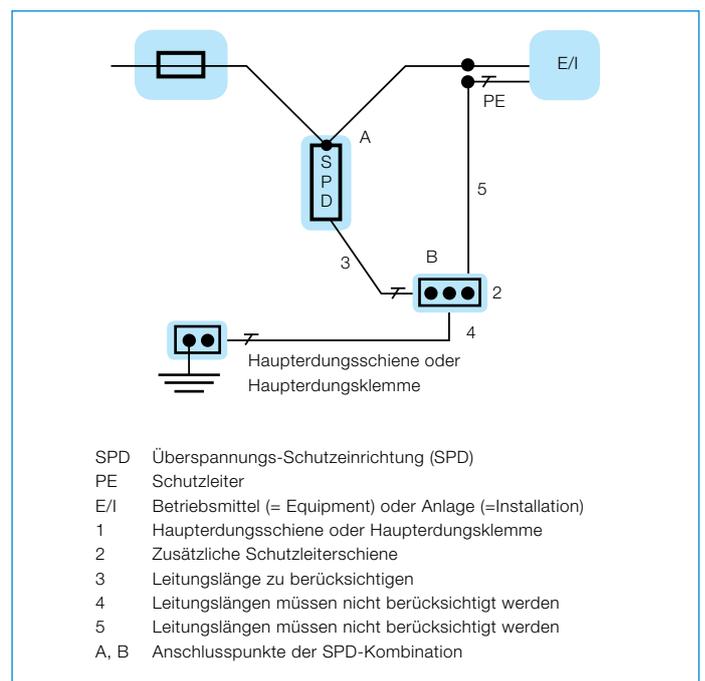
OVR T1 3N 25-255	2CTB815101R1600	Schutzpegel U_p 2,5 kV > falsch, U_p zu groß
OVR T1+2 3N 25-255 TS	2CTB815101R4500	Schutzpegel U_p 1,5 kV > OK
OVR T2 4L 40-275 P TS QS	2CTB803873R5200	Schutzpegel U_p 1,25 kV > OK
OVR T2 3N 40-275 P TS QS	2CTB803973R0500	Schutzpegel U_p 1,5 kV > OK

Ausnahmen von dieser Regel sind in der Norm beschrieben.

Eine Ausnahme zum Beispiel: Die Empfehlung, dass U_p 80 % von U_w nicht überschreitet, muss nicht beachtet werden, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- das zu schützende Betriebsmittel wird direkt an den SPD-Anschlussklemmen angeschlossen

- SPD-Anschluss mit V-Verdrahtung
- der Spannungsfall an der im SPD-Anschlusspfad errichteten Überstrom-Schutzeinrichtung ist bereits bei der Bestimmung des Schutzpegels berücksichtigt
- es wird Überspannungsschutz entsprechend Überspannungskategorie II sichergestellt, aber am entsprechenden Einbauort sind nur Betriebsmittel der Überspannungskategorie III oder IV installiert.



(Quelle: ZVEH)

Für die Auswahl der SPDs sind weitere Kriterien zu berücksichtigen:

- Koordination mehrerer Überspannung-Schutzeinrichtungen (SPDs)
- Höchste Dauerspannung U_C d. h. System nach Art der Erdverbindung (TT, TN, IT)
- Nennableitstoßstrom (I_n) und Blitzstoßstrom (I_{imp})
- Ausgewiesenes Folgestromlöschvermögen
- Zu erwartender Kurzschlussstrom
- Überspannung-Schutzeinrichtungen (SPDs) müssen EN 61643-11 entsprechen

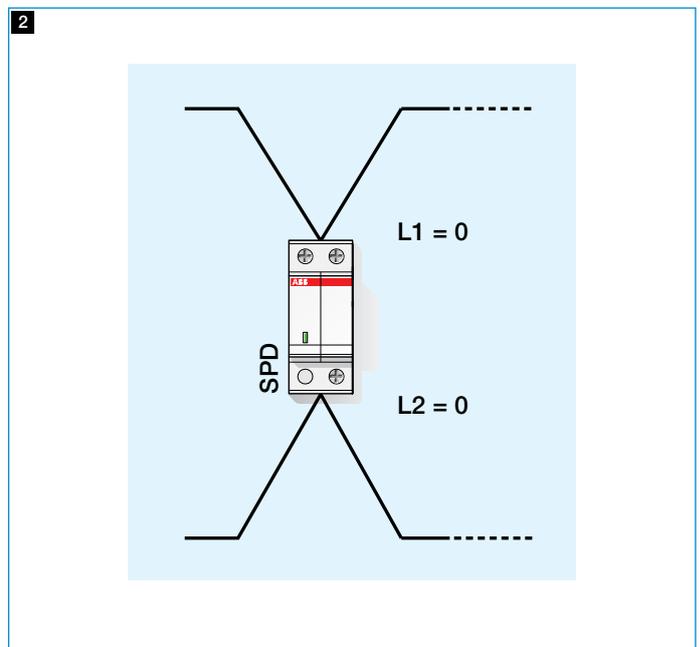
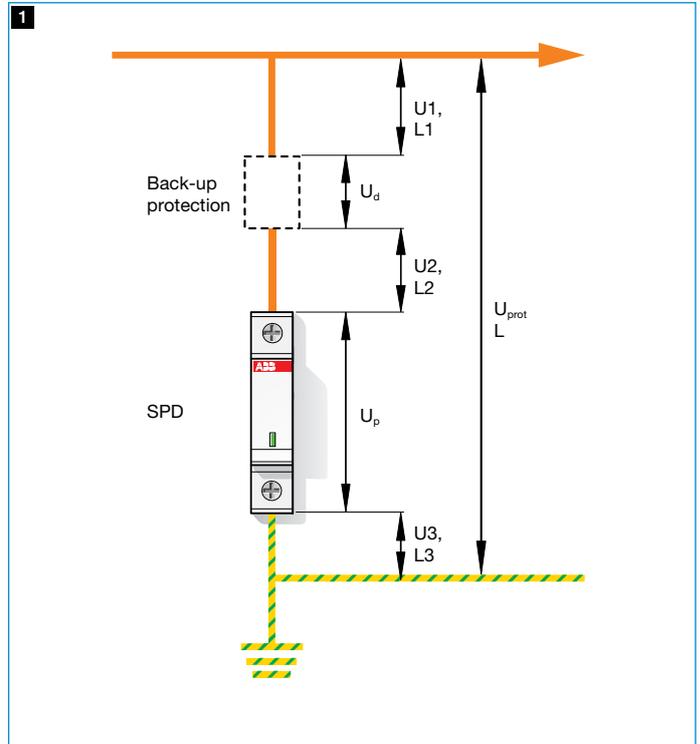
Die ABB OVR Überspannung-Schutzeinrichtungen (SPDs) erfüllen alle Kriterien der aktuellen Anforderungen!

Anschlussleitungen von SPDs

Um den Schutzpegel unterhalb der Bemessungs-Stoßspannung U_w der zu schützenden Geräte zu halten, darf die Gesamtlänge ($L = L1 + L2 + L3$) der Anschlussleitungen von 0,50 Meter nicht überschritten werden.

Wird die Gesamtlänge von 0,50 Meter trotzdem überschritten, sind in der DIN VDE 0100-534 verschiedene Maßnahmen beschrieben, um den maximalen Schutzpegel U_p sicherzustellen. Folgende Maßnahmen können zum Beispiel ergriffen werden:

- Ein SPD mit einem niedrigeren Schutzpegel U_p
- Einen zweiten koordinierten SPD, um den Schutzpegel U_p an der Bemessungs-Stoßspannung U_w des zu schützenden Betriebsmittel anzupassen.
- V-Verdrahtung des SPD



1. Sticheitungsanschluss | 2. V-Verdrahtung

Warum ist es wichtig, dass die geforderten Leitungslängen eingehalten werden?

Ein Blitzstrom von 10 kA erzeugt einen Spannungsabfall von ungefähr 1200 V in 1 m Kabel aufgrund der Induktivität des Leiters. An Geräten, die durch Überspannung-Schutzeinrichtungen geschützt werden, liegt eine Spannung U_{prot} an, die sich wie folgt zusammensetzt:

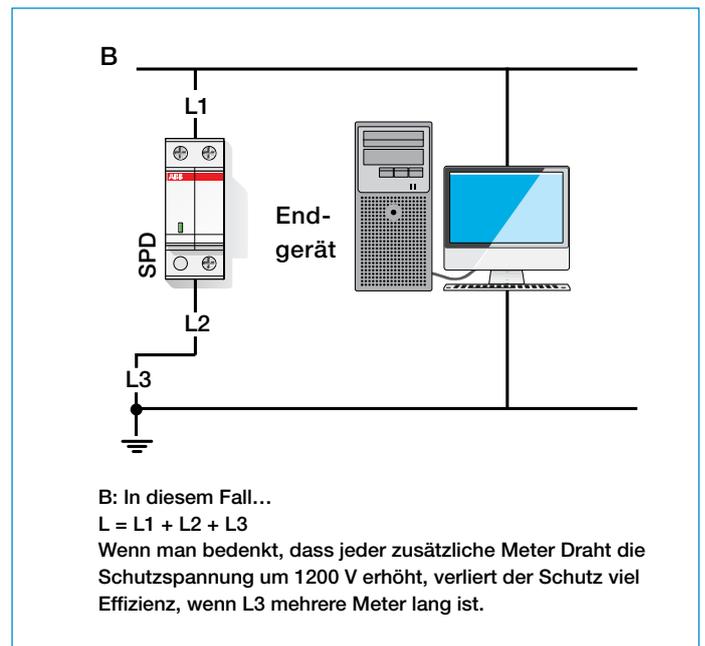
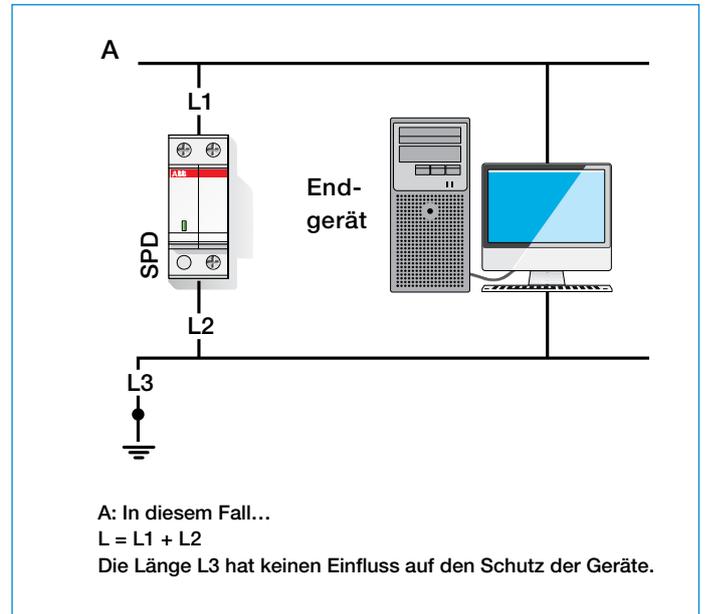
- Schutzpegel des Überspannungsschutzgeräts U_p
- Spannung an den Klemmen der Vorsicherung U_d
- Spannung an den Anschlüssen U_1, U_2, U_3

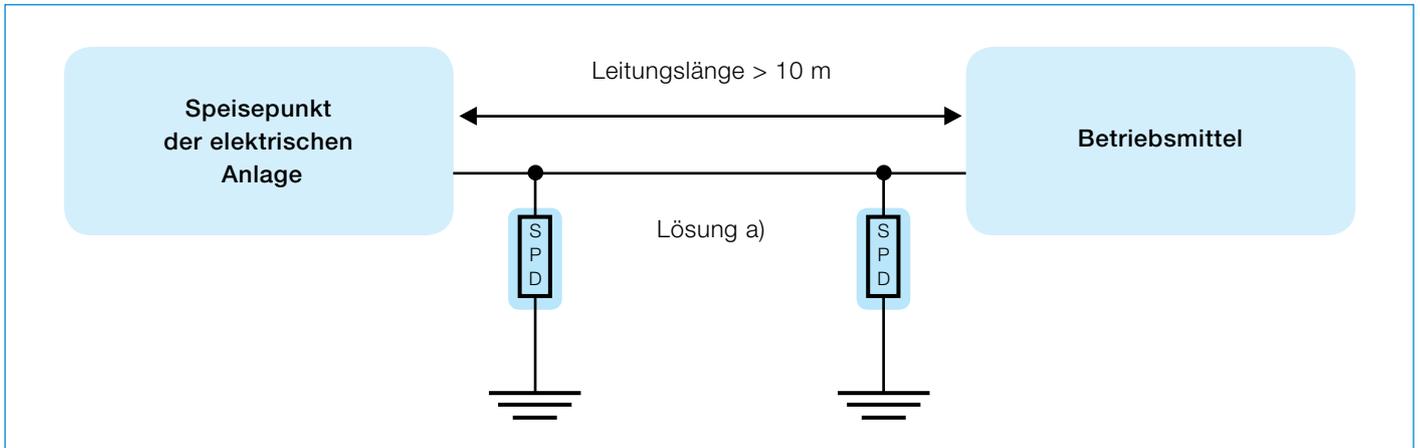
$$U_{\text{prot}} = U_p + U_d + U_1 + U_2 + U_3 \quad (> \text{ siehe Bild Anschlussleitungen})$$

Um den Schutzpegel unterhalb der Bemessungs-Stoßspannung (U_w) der zu schützenden Geräte zu halten, muss die Gesamtlänge ($L = L_1 + L_2 + L_3$) der Anschlussleitungen so kurz wie möglich sein.

Es ist auf die tatsächliche Länge der Anschlüsse zu achten, die von den Klemmen des Überspannungsschutzgerätes bis zu dem Punkt, an dem die Anschlussleitung aus dem Hauptleiter herausgeführt wird, gemessen werden muss. Im Folgenden ein Beispiel, das die Bedeutung der Länge der Anschlussleitungen verdeutlicht (zur Vereinfachung enthält das Diagramm keine Vorsicherung).

Der Erdanschluss des Gerätes muss verteilt sein, beginnend am Anschluss des schützenden Überspannungsschutzgerätes.





Schutzbereich eines SPDs

(Quelle: ZVEH)

Schutzbereich

In einem neuen Abschnitt werden Vorgaben zum wirksamen Schutzbereich von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs), also dem Abstand zwischen SPD und dem zu schützendem Betriebsmittel gegeben (Bild oben).

Um einen praktikabel umsetzbaren Geräte- bzw. Anlagenschutz zu gewährleisten, ist die Betrachtung des Schutzbereiches um die in der Anlage angeordneten Überspannungs-Schutzeinrichtungen von entscheidender Bedeutung. Der Schutzbereich eines SPDs beträgt 10 Meter. Wird dieser überschritten, dann sollte eine der folgenden Schutzmaßnahmen umgesetzt werden.

- a) Zusätzliches SPD so nah wie möglich am zu schützenden Betriebsmittel unter Beachtung der notwendigen Bemessungs-Stoßspannung des Betriebsmittels; oder
- b) One-Port-SPD am oder in der Nähe des Speisepunkts der elektrischen Anlage dessen Schutzpegel 50 % der notwendigen Bemessungs-Stoßspannung U_w des zu schützenden Betriebsmittels nicht überschreiten darf; oder
- c) Two-Port-SPD am oder in der Nähe des Speisepunkts der elektrischen Anlage dessen Schutzpegel in keinem Fall die notwendige Bemessungs-Stoßspannung U_w des zu schützenden Betriebsmittels überschreiten darf.

Die Installationsvarianten (b) und (c) sollten nur zusammen mit weiteren Maßnahmen wie der Verwendung von beidseitig geerdeten geschirmten Leitungen in allen zu schützenden Stromkreis(en) angewendet werden.

Anschlussquerschnitte

Diese wurden neu festgelegt, Anschlussleitung zwischen SPD und Haupterdungsschiene:

- SPD Typ 2 mindestens 6 mm² CU
- SPD Typ 1 mindestens 16 mm² CU

Anschlussleitungen zwischen SPD und den Außenleitern müssen so ausgelegt werden, dass sie der zu erwartenden Kurzschlussstrombelastungen, entsprechend der DIN VDE 0100-430 standhalten. Sie dürfen aber den hier geforderten Mindest-Querschnitt auf Grund der Impulsstromtragfähigkeit nicht unterschreiten.

- SPD Typ 2 mindestens 2,5 mm² CU
- SPD Typ 1 mindestens 6 mm² CU

Das sind die wichtigsten Änderungen beider Normen. Detaillierte Informationen sind in den entsprechenden Normen enthalten.

Wichtige Links

- Hauptkatalog Kapitel K4 Überspannungsschutz
- OVR Homepage
- Applikationshandbuch



OVR Homepage

Kontakt

Deutschland:

ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

Postfach 10 16 80, 69006 Heidelberg
Eppelheimer Straße 82, 69123 Heidelberg
Tel.: 06221/701-0
Fax: 06221/701-1325
info.desto@de.abb.com
www.abb.de/stotz-kontakt

Berlin (STO/VDNO)

ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

STO/VDNO

Lessingstraße 87, 13158 Berlin
Tel.: 030 9177-3147, Fax: 030 9177-3101
sto.vm-bb@de.abb.com

Hannover (STO/VDNN)

ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

STO/VDNN

Hildesheimer Straße 25, 30169 Hannover
Tel.: 0511 6782-240, Fax: 0511 6782-320
sto.vn-bh@de.abb.com

Heidelberg (STO/VDSW)

ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

STO/VDSW

Eppelheimer Straße 82, 69123 Heidelberg
Tel.: 06221 701-1367, Fax: 06221 701-1377
sto.vw-hd@de.abb.com

Nürnberg (STO/VDSO)

ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

STO/VDSO

Lina-Ammon-Straße 22, 90471 Nürnberg
Tel.: 0911 8124-217, Fax: 0911 8124-286
sto.vo-bn@de.abb.com

Ratingen (STO/VDNW)

ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

STO/VDNW

Oberhausener Straße 33, 40472 Ratingen
Tel.: 02102 12-1199, Fax: 02102 12-1725
sto.vr-be@de.abb.com

Hinweis:

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB AG verboten.

Copyright© 2017 ABB
Alle Rechte vorbehalten