

	Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung Teil 11: Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen (IEC 61643-1:1998 + Corrigendum:1998, modifiziert) Deutsche Fassung EN 61643-11:2002	DIN EN 61643-11
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0675 Teil 6-11
ICS 29.240.10 Low-voltage surge protective devices Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and tests (IEC 61643-1:1998 + Corrigendum:1998, modified); German version EN 61643-11:2002 Parafoudres basse tension Partie 11: Parafoudres connectés aux systèmes de distribution basse tension – Prescriptions et essais (CEI 61643-1:1998 + Corrigendum:1998, modifiée); Version allemande EN 61643-11:2002 Die Europäische Norm EN 61643-11:2002 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61643-11 wurde am 2001-10-01 angenommen. Daneben dürfen die im Dezember 2002 zurückgezogenen Norm-Entwürfe E DIN VDE 0675-6 (VDE 0675 Teil 6):1989-11, E DIN VDE 0675-6/A1 (VDE 0675 Teil 6/A1):1996-03 und E DIN VDE 0675-6/A2 (VDE 0675 Teil 6/A2):1996-10, für die das UK 441.1 eine Ermächtigung als Grundlage für Konformitätsnachweise ausgesprochen hatte, noch bis 2004-10-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 441.1 „Überspannungsableiter bis 1000 V“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 37A/44/CDV (VDE 0675 Teil 601):1996-10. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 37A „Low-voltage surge protective devices“ erarbeitet. Fortsetzung Seite 2 bis 5 und 70 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Abweichungen von dieser IEC-Publikation sind nur in wenigen Abschnitten vorhanden und im Text durch Randstriche gekennzeichnet. Sie berücksichtigen so genannte gemeinsame Abänderungen, die in den CENELEC-Mitgliedsländern gelten und nicht in der IEC-Publikation enthalten sind.

In dieser Norm wird für den Begriff „Überspannungsschutzgerät“ die Abkürzung „SPD“ (Surge Protective Device) benutzt.

Diese Norm beinhaltet:

- Publikation IEC 61643-1:1998 und Corrigendum, Dezember 1998,
- Gemeinsame Abänderungen von CENELEC, in denen auch die Änderung A1 zur Publikation IEC 61643 1:1998 berücksichtigt ist.

Die beschriebenen Prüfverfahren in EN 61643-11:2002 entsprechen in vielen Fällen den Anforderungen und Prüfungen der ermächtigten Entwürfe E DIN VDE 0675-6 (VDE 0675 Teil 6), E DIN VDE 0675-6/A1 (VDE 0675 Teil 6/A1) und E DIN VDE 0675-6/A2 (VDE 0675 Teil 6/A2).

Wesentliche Neuerungen

a) Klassifizierung von Überspannungsschutzgeräten (SPD)

Die Klassifizierung der Anforderungsklassen wurde in Prüfklassen für die Überspannungsschutzgeräte (SPD) umgewandelt. In nachfolgender Tabelle sind die Zusammenhänge zwischen der Klassifizierung in E DIN VDE 0675-6 (VDE 0675 Teil 6) mit den Änderungen A1 und A2 und der EN 61643-11 wiedergegeben.

Anwendung	E DIN VDE 0675-6 (VDE 0675 Teil 6):1989-11 E DIN VDE 0675-6/A1 (VDE 0675 Teil 6/A1):1996-03 E DIN VDE 0675-6/A2 (VDE 0675 Teil 6/A2):1996-10	EN 61643-11
Blitz- und Überspannungsschutz für Freileitungen	Ableiter der Anforderungsklasse A	SPD-Typ 1 oder SPD-Typ 2, Freiluft, nicht zugänglich
Blitzschutzpotentialausgleich	Ableiter der Anforderungsklasse B	SPD-Typ 1
Überspannungsschutz für elektrische Anlagen	Ableiter der Anforderungsklasse C	SPD-Typ 2
Überspannungsschutz für Endgeräte	Ableiter der Anforderungsklasse D	SPD-Typ 3

b) Abtrennvorrichtung für SPDs

In der EN 61643-11 werden die Anforderungen an die Abtrennvorrichtungen für SPDs neu definiert. Der Begriff „Abtrennvorrichtung für SPDs“ umfasst jetzt alle internen und externen Abschalteinrichtungen, die für den sicheren Betrieb des Überspannungsschutzgerätes notwendig sind, z. B. externe Überstrom- und Kurzschluss-Schutzeinrichtungen, interne thermische Abtrennvorrichtungen usw. Sie werden als Bestandteil des Überspannungsschutzgerätes betrachtet, mit der Konsequenz, dass die Abtrennvorrichtungen für SPDs bei den Prüfungen mit einbezogen werden. Im Fall des Auslösens einer Abtrennvorrichtung bei der Arbeitsprüfung wird dies als negatives Prüfergebnis gewertet.

c) Kurzschlussprüfung

Bei der Prüfung der Kurzschlussfestigkeit wird jetzt nicht mehr zwischen den Überspannungsschutzgeräten mit oder ohne spannungsbegrenzende Elemente unterschieden.

Es werden generell alle spannungsschaltenden und spannungsbegrenzenden Komponenten (z. B. Funkenstrecken, Varistoren) kurzgeschlossen und der Prüfling wird mit seinen Abtrennvorrichtungen geprüft. Durch das neue Prüfverfahren wird in erster Linie die Festigkeit der internen Verdrahtung und der Anschlüsse geprüft.

d) TOV-Beanspruchungen

Eine umfangreiche Erweiterung betrifft das Verhalten der Überspannungsschutzgeräte bei TOV-Beanspruchungen (temporäre netzfrequente Überspannungen), die durch Fehler in der Mittelspannungs- und Niederspannungsversorgung verursacht werden können.

Es werden weitere Prüfverfahren festgelegt, mit denen Beanspruchungen nach IEC 60364-4-442 nachgebildet werden.

TOV-Charakteristik

Zur Beurteilung des Prüfergebnisses werden zwei Charakteristiken definiert:

- TOV-Ausfall: SPD darf bei dieser Beanspruchung definiert ausfallen;
- TOV-Festigkeit: SPD hält der Beanspruchung stand.

ANMERKUNG In den Errichtungsbestimmungen wird festgelegt, welche Charakteristik in Abhängigkeit von der Anwendung (z. B. Netzsystem, Schaltung) gefordert ist.

e) Statusanzeige

Ein neuer Abschnitt behandelt die Funktion der Statusanzeige für die Überspannungsschutzgeräte. Es werden die Anforderungen (z. B. Mindestzahl der Schaltspiele, Spannungsfestigkeit und Kriech- und Luftstrecken zwischen getrennten Hilfs- und Hauptstromkreisen) spezifiziert für:

- optische Statusanzeigen am Überspannungsschutzgerät und
- elektrische Kontakte, die zur Fernmeldung genutzt werden können.

f) Two-Port-SPDs

EN 61643-11 beinhaltet auch Anforderungen und Prüfungen für Two-Port-SPDs. Als Two-Port-SPD werden Überspannungsschutzgeräte bezeichnet, die separate Ein- und Ausgangsklemmen und eine Längsimpedanz aufweisen. Es werden unter anderem der Kurzschluss am Geräteausgang und die Erwärmung bei Nennlaststrom betrachtet.

g) Betriebsverhalten

Ergänzend wird das Betriebsverhalten des Überspannungsschutzgerätes im Normalbetrieb untersucht. Dazu werden die Standby-Leistungsaufnahme und der Schutzleiterstrom gemessen.

h) Bezug auf DIN V VDE V 0100-534 (VDE V 0100 Teil 534) „Elektrische Anlagen von Gebäuden – Auswahl und Errichtung von Betriebsmitteln – Überspannungs-Schutzeinrichtungen“

In der deutschen Übersetzung der vorliegenden Norm wurde der Begriff Überspannungsschutzgerät (SPD) gewählt, da er als Begriff bereits in den Normen der Reihe DIN VDE 0185 eingeführt ist. Der in **DIN V VDE V 0100-534 (VDE V 0100 Teil 534)** verwendete Begriff „Überspannungsschutz-Einrichtungen“ schließt die hier beschriebenen Überspannungsschutzgeräte (SPDs) mit ein.

Im Gegensatz zu den bisherigen Entwürfen DIN VDE 0675-6 (VDE 0675 Teil 6) und den Änderungen A1 und A2 werden in EN 61643-11 lediglich Vorzugswerte für SPDs vorgegeben. Die Mindestanforderungen ergeben sich aus den Umgebungsbedingungen am Installationsort und werden für Installationen in Gebäuden in **DIN V VDE V 0100-534 (VDE V 0100 Teil 534)** angegeben.

ANMERKUNG Der für die Auswahl und Errichtung wichtige Parameter „Folgestromlöschfähigkeit“ ist in der vorliegenden Norm ein Geräteparameter, der im Zuge der Arbeitsprüfung nachgewiesen wird. Für die Anwendung ist zu beachten, dass die Folgestromlöschfähigkeit der SPD dem maximalen Kurzschlussstrom am Einbauort der SPDs entsprechen muss. Entspricht die vom Hersteller ausgewiesene Folgestromlöschfähigkeit nicht dem maximalen Kurzschlussstrom der Anlage, so ist eine entsprechende Überstrom-Schutzeinrichtung für die SPD zu wählen, die den maximalen Kurzschlussstrom am Einbauort auf Werte kleiner gleich der Folgestromlöschfähigkeit reduziert.

Änderungen

Gegenüber E DIN VDE 0675-6 (VDE 0675 Teil 6):1989-11, E DIN VDE 0675-6/A1 (VDE 0675 Teil 6/A1):1996-03 und E DIN VDE 0675-6/A2 (VDE 0675 Teil 6/A2):1996-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Klassifizierung der Anforderungsklassen wurde in Prüfklassen für die Überspannungsschutzgeräte (SPD) umgewandelt.
- b) Der Begriff „Abtrennvorrichtung für SPDs“ umfasst jetzt alle internen und externen Abschalteneinrichtungen.
- c) Bei der Prüfung der Kurzschlussfestigkeit wird nicht mehr zwischen den Überspannungsschutzgeräten mit oder ohne spannungsbegrenzende Elemente unterschieden.
- d) Das Verhalten der Überspannungsschutzgeräte bei TOV-Beanspruchungen wurde ergänzt.
- e) Die Funktion der Statusanzeige für die Überspannungsschutzgeräte wurde hinzugefügt.
- f) Anforderungen und Prüfungen für Two-Port-SPDs sind jetzt enthalten.
- g) Das Betriebsverhalten des Überspannungsschutzgerätes im Normalbetrieb wird untersucht.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC–Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989 + Corr. März 1990	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1):1994-06	VDE 0432 Teil 1
–	IEC 60112:1979	DIN IEC 60112 (VDE 0303 Teil 1):1984-06	VDE 0303 Teil 1
Normen der Reihe HD 21	Normen der Reihe IEC 60227	Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 028)	VDE 0281
–	Normen der Reihe IEC 60245	Normen der Reihe DIN 89159	–
prHD 384.4.442 S1:1995	IEC 60364-4- 442:1993	–	–
–	IEC 60364-5-53:2001 + A1 :2002	–	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1):2000-09	VDE 0470 Teil 1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 625.1 S1:1996	IEC 60664-1:1992 (mod)	DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1):1997-04	VDE 0110 Teil 1
–	IEC 60695-2-1/1:1994	–	–
–	IEC 60884:1994 + A1:1994 + A2:1995	–	–
EN 60947-1:1999 + Corr. 1999	IEC 60947-1:1999 (mod) + Corr. 1999	DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100):1999-12	VDE 0660 Teil 100
EN 60947-5-1:1997 + A12:1999 + A1:1999 + A2:2000	IEC 60947-5-1:1997 + A1:1999 + A2:1999	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200):2000-08	VDE 0660 Teil 200
Normen der Reihe EN 60999	Normen der Reihe IEC 60999	Normen der Reihe DIN EN 60999 (VDE 0609)	VDE 0609
EN 61180-1:1994	IEC 61180-1:1992	DIN EN 61180-1 (VDE 0432 Teil 10):1995-05	VDE 0432 Teil 10

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise

DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1), Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.

DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100), Niederspannungsschaltgeräte – Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:1999, mod + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 60947-1:1999 + Corrigendum 1999.

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200), Niederspannungsschaltgeräte – Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:1997 + A1:1999 + A2:1999); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:1997 + A12:1999 + A1:1999 + A2:2000.

DIN EN 60999-1 (VDE 0609 Teil 1), Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm² bis einschließlich 35 mm² (IEC 60999-1:1999); Deutsche Fassung EN 60999-1:2000.

DIN EN 61180-1 (VDE 0432 Teil 10), Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte – Begriffe, Prüfung und Prüfbedingungen (IEC 61180-1:1992); Deutsche Fassung EN 61180-1:1994.

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1), Hochspannungs-Prüftechnik – Allgemeine Festlegungen zu Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991.

DIN IEC 60112 (VDE 0303 Teil 1), Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfzahl der Kriechbewegung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen.

DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1), Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992, mod); Deutsche Fassung HD 625.1 S1:1996.

DIN VDE 0281-1 (VDE 0281 Teil 1), Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Allgemeine Anforderungen (IEC 60227-1:1993, mod); Deutsche Fassung HD 21.1 S3:1997.

DIN 89159:1998-04, Elektrische Kabel für Schiffe und Offshore-Einheiten – Fernmeldekabel mit Schirm – FMGCG, FMGCH, halogenfrei.

Leerseite

Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung
Teil 11: Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in
Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen
(IEC 61643-1:1998 + Corrigendum:1998, modifiziert)

Low-voltage surge protective devices
Part 11: Surge protective devices connected to
low-voltage power systems – Requirements and
tests
(IEC 61643-1:1998 + Corrigendum:1998,
modified)

Parafoudres basse tension
Partie 11: Parafoudres connectés aux systèmes
de distribution basse tension – Prescriptions et
essais
(CEI 61643-1:1998 + Corrigendum:1998,
modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2001-10-01angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Allgemeines	7
1.1 Anwendungsbereich	7
1.2 Normative Verweisungen	7
2 Betriebsbedingungen	8
2.1 Normale Betriebsbedingungen	8
2.2 Besondere Betriebsbedingungen	8
3 Begriffe	8
4 Einteilung von SPDs	13
4.1 Anzahl der „Ports“	13
4.2 Aufbau Merkmale der SPDs	13
4.3 SPD-Typen 1, 2 und 3 – Prüfklassen I, II und III	13
4.4 Einbauort	14
4.5 Zugänglichkeit	14
4.6 Befestigungsart	14
4.7 Abtrennvorrichtung	14
4.8 Netzseitiger Überstromschutz	15
4.9 Schutzgrad des Gehäuses nach IP-Code entsprechend IEC 60529	15
4.10 Temperaturbereich	15
5 Genormte Bemessungswerte	15
5.1 Vorzugswerte für den Blitzstoßstrom I_{imp} für Prüfungen der Klasse I	15
5.2 Vorzugswerte für den Nennableitstoßstrom I_n 8/20 für Prüfungen der Klasse II	15
5.3 Vorzugswerte für die Spannung U_{oc} bei kombiniertem Stoß für Prüfungen der Klasse III	15
5.4 Vorzugswerte für den Schutzpegel U_p	15
5.5 Vorzugswerte für die höchste Dauerspannung U_c (Effektivwert der Wechselspannung oder Gleichspannung)	15
6 Anforderungen	15
6.1 Allgemeine Anforderungen	15
6.2 Elektrische Anforderungen	16
6.3 Mechanische Anforderungen	18
6.4 Umgebungsanforderungen	21
6.5 Sicherheitsanforderungen	21
6.6 Zusätzliche Anforderungen für Two-Port-SPDs und One-Port-SPDs mit getrennten Eingangs-/Ausgangsklemmen	22
7 Typprüfungen	22
7.1 Allgemeines zu den Prüfverfahren	23
7.2 Kennwerte und Kennzeichnung	28
7.3 Klemmen und Anschlüsse	29

7.4	Prüfung auf Schutz gegen direktes Berühren.....	33
7.5	Ermittlung der gemessenen Begrenzungsspannung	34
7.6	Arbeitsprüfung.....	38
7.7	Abtrennvorrichtungen für SPDs und Sicherheitsverhalten überlasteter SPDs.....	42
7.8	Prüfungen für Two-Port-SPDs	48
7.9	Zusatzprüfungen	49
7.10	Elektromagnetische Verträglichkeit	64
8	Stückprüfungen und Abnahmeprüfungen.....	65
8.1	Stückprüfungen.....	65
8.2	Abnahmeprüfungen	65
Anhang A (informativ) Betrachtung der Parameter für SPDs, wenn Klasse-I-Prüfungen angewendet werden.....		66
Anhang B (normativ) TOV-Werte		68
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....		69
Bild 1 – Beispiel für ein Entkopplungsnetzwerk bei Wechselstromnetz		28
Bild 2 – Beispiel für ein Entkopplungsnetzwerk bei Drehstromnetz		28
Bild 3 – Flussdiagramm zur Ermittlung des Schutzpegels U_p		35
Bild 4 – Alternative Prüfung für die gemessene Begrenzungsspannung		38
Bild 5 – Flussdiagramm der Arbeitsprüfung		39
Bild 6 – Prüfprogramm für Konditionierung und Arbeitsprüfung		40
Bild 7a – Beispiel für einen Prüfkreis und Zeitablauf zur Prüfung des TOV-Fehlverhalten eines SPDs		46
Bild 7b – Beispiel für einen Prüfkreis und Zeitablauf zur Prüfung der TOV-Charakteristik eines SPDs		47
Bild 8 – Prüfaufbau zur Prüfung der Zugentlastung bei Leitungen.....		50
Bild 9 – Prüfaufbau zur Prüfung flexibler Anschlussleitungen		52
Bild 10 – Apparat zur Schlagprüfung		54
Bild 11 – Falltrommel		57
Bild 12 – Kugeldruck-Prüfgeräteaufbau		59
Bild A.1 – Schema für die Verteilung des Blitzstromes.....		67
Tabelle 1 – Prüfungen für SPD-Typen 1, 2 und 3.....		14
Tabelle 2 – Beschreibung der Typprüfung.....		24
Tabelle 2 – Beschreibung der Typprüfung (Fortsetzung)		25
Tabelle 3 – Parameter für Prüfklasse I		26
Tabelle 4 – Toleranzbereiche der Stoßformparameter für Prüfungen der Klasse III.....		28
Tabelle 5 – Gewindedurchmesser von Schrauben und anzuwendende Drehmomente		30
Tabelle 6 – Anschlussquerschnitte von Kupferleitern für Anschlussklemmen mit Schrauben und schraubenlosen Klemmen		31
Tabelle 7 – Zugkräfte (Schraubklemmen).....		31

	Seite
Tabelle 8 – Leiterabmessungen	32
Tabelle 9 – Zugkraft (schraubenlose Klemmen)	32
Tabelle 10 – Prüfung zur Ermittlung der gemessenen Begrenzungsspannung	34
Tabelle 11 – Unbeeinflusster Kurzschlussstrom und Leistungsfaktor	44
Tabelle 12 – Prüfdrehmomente für Klemmschrauben	51
Tabelle 13 – Fallhöhe für Pendelschlagprüfung.....	56
Tabelle 14 – Luft- und Kriechstrecken für SPDs der Kategorie Freiluft.....	61
Tabelle 15 – Luft- und Kriechstrecken für SPDs der Kategorie Innenraum.....	62
Tabelle 16 – Spannungsfestigkeit	64
Tabelle B.1 – TOV-Werte	68

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 61643-1:1998 sowie des Corrigendums Dezember 1998 wurde von IEC/SC 37A „Low voltage surge protective devices“ des IEC/TC 37 „Surge arresters“ ausgearbeitet und zusammen mit den Gemeinsamen Abänderungen, die von CLC/SR 37A erarbeitet wurden, dem Einstufigen Annahmeverfahren unterzogen.

Der zusammengefasste Text wurde von CENELEC am 2001-10-01 als EN 61643-11 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2002-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2004-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

In dieser Norm ist der [Anhang A](#) informativ, die [Anhänge B](#) und [ZA](#) sind normativ. [Anhang ZA](#) wurde von CENELEC hinzugefügt.

In dieser Europäischen Norm sind die gemeinsamen Abänderungen zu der Internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand des Textes gekennzeichnet.

Einleitung

Diese Norm beschreibt Anforderungen und Prüfungen für Überspannungsschutzgeräte (SPDs).

Es gibt drei Klassen von Prüfungen:

Die Prüfung nach Klasse I bildet die Beanspruchungen durch leitungsgeführte Blitzteilströme nach. Nach Klasse I geprüfte SPDs werden im Allgemeinen empfohlen für den Einsatz an Orten hoher Beanspruchungen, z. B. an den Leitungseingängen von durch Blitzschutzanlagen geschützten Gebäuden.

Nach den Klassen II und III geprüfte SPDs werden mit Impulsen kürzerer Dauer beaufschlagt. Solche SPDs werden im Allgemeinen empfohlen für Einsatzorte mit geringeren Blitzstrombeanspruchungen.

Alle Prüfungen von SPDs werden nach der „black box“-Methode durchgeführt. Es gibt daher auch Prüfungen zur Ermittlung der von den Herstellern angewendeten Techniken, um die jeweils am besten geeignete Prüfmethode anwenden zu können.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Norm EN 61643 gilt für Überspannungsschutzgeräte zum Schutz vor den Wirkungen von indirekten und direkten Blitzeinschlägen oder anderen transienten Überspannungen. Diese Geräte sind für die Verwendung in 50/60-Hz-Wechselstromnetzen mit Nennspannungen bis 1 000 V vorgesehen.

1.2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*.

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking of solid insulating materials under moist conditions*.

Normen der Reihe IEC 60227, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*.

Normen der Reihe IEC 60245, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*.

IEC 60364-4-442:1993, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 442: Protection of low-voltage installations against faults between high-voltage systems and earth*.

IEC 60364-5-534:1997, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Section 534: Devices for protection against overvoltages*.

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*.

IEC 60695-2-1/1:1996, *Fire hazard testing – Part 2-1/1: Test methods – Sheet 1: Glow wire end-product test and guidance*.

IEC 60884-1:1994, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*.

Amendment 1 (1994)

Amendment 2 (1999)

IEC 60947-1:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*.

IEC 60947-5-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*.

Normen der Reihe IEC 60999, *Connecting devices – Safety requirements for screw-type and screwless-type and clamping units for electrical copper conductors*.

IEC 61180-1:1994, *High-voltage test technique for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*.

2 Betriebsbedingungen

2.1 Normale Betriebsbedingungen

2.1.1 Frequenz

Frequenz des speisenden Netzes: Wechselspannung zwischen 48 Hz und 62 Hz.

2.1.2 Spannung

Die ständig an den Klemmen des Überspannungsschutzgeräts (SPDs) anliegende Spannung darf deren höchste Dauerspannung nicht überschreiten.

2.1.3 Höhe

Die Höhe [des Aufstellungsorts über dem Meeresspiegel] darf 2 000 m nicht überschreiten.

2.1.4 Betriebs- und Lagertemperatur

- Normaler Bereich: –5 °C bis +40 °C
- Erweiterter Bereich: –40 °C bis +70 °C

2.1.5 Feuchte – relative Feuchte

Die relative Feuchte muss unter Innenraumbedingungen zwischen 30 % und 90 % liegen.

2.2 Besondere Betriebsbedingungen

Das Betreiben der SPD unter besonderen Betriebsbedingungen kann spezielle Überlegungen bei ihrer Auslegung und Anwendung erfordern. Der Hersteller sollte hierauf hingewiesen werden.

Für Freiluft-SPDs, die der Sonnen- oder einer anderen Strahlung ausgesetzt sind, können zusätzliche Anforderungen notwendig sein.

3 Begriffe

Für den Zweck dieses Teils der Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Überspannungsschutzgerät (SPD)

Gerät, das dazu bestimmt ist, transiente Überspannungen zu begrenzen und Stoßströme abzuleiten. Es enthält mindestens ein nichtlineares Bauelement.

3.2

One-Port-SPD

SPD, das dem zu schützenden Stromkreis parallelgeschaltet ist. Ein One-Port-SPD darf getrennte Eingangs- und Ausgangsklemmen haben, zwischen denen jedoch keine Reihenimpedanz liegt.

3.3

Two-Port-SPD

SPD mit separaten Anschlussklemmen für Eingang und Ausgang. Zwischen diesen Klemmen befindet sich eine Reihenimpedanz.

3.4**spannungsschaltendes SPD**

SPD, dessen Impedanz sich beim Auftreten einer Stoßspannung schlagartig verringert. Beispiele für gängige Bauteile, die als nichtlineare Elemente eingesetzt werden, sind: Funkenstrecken, gasgefüllte Röhren sowie Thyristoren (steuerbare Siliziumgleichrichter) und Triacs. Diese SPDs werden auch „crowbar-Ableiter“ genannt.

3.5**spannungsbegrenzendes SPD**

SPD, dessen Impedanz sich beim Auftreten einer Stoßspannung stetig verringert. Beispiele für gängige Bauteile, die als nichtlineare Elemente eingesetzt werden, sind Varistoren und Begrenzungsdioden. Diese SPDs werden auch „clamping-type“ genannt.

3.6**kombiniertes SPD**

SPD, das sowohl spannungsschaltende als auch spannungsbegrenzende Bauteile beinhaltet. Abhängig von der angelegten Spannung kann es ein spannungsschaltendes, ein spannungsbegrenzendes oder sowohl ein spannungsschaltendes als auch ein spannungsbegrenzendes Verhalten aufweisen.

3.7**Schutzpfade**

Bauteile des SPDs können Leiter gegen Leiter oder Leiter gegen Erde oder Leiter gegen Neutraleiter oder Neutraleiter gegen Erde geschaltet sein, oder auch Kombinationen dieser Möglichkeiten. Diese Schaltungsarten werden als Schutzpfade bezeichnet.

3.8**Nennableitstoßstrom I_n**

Scheitelwert des durch das SPD fließenden Stroms mit der Stoßform 8/20. Er wird für die Klassifizierung der Prüfung von SPDs nach Klasse II benutzt sowie auch für die Konditionierung des SPDs für Prüfungen nach Klassen I und II.

3.9**Impulsstrom I_{imp}**

ist definiert durch drei Parameter, einen Stromscheitelwert I_{peak} , eine Ladung Q und eine spezifische Energie W/R . Er wird für die Klassifizierung der Prüfung von SPDs nach Klasse I benutzt.

3.10**maximaler Ableitstoßstrom I_{max} für Prüfung der Klasse II**

Scheitelwert des Stroms durch das SPD mit einer Stoßform 8/20 und einer Amplitude entsprechend dem Prüfablauf der Arbeitsprüfung von SPDs nach Klasse II. I_{max} ist größer als I_n .

3.11**höchste Dauerspannung U_c**

höchster Effektivwert der Wechselspannung oder die höchste Gleichspannung, die dauernd an den Schutzpfaden des SPDs angelegt werden darf. Die höchste Dauerspannung ist gleich der Bemessungsspannung.

3.12**Standby-Leistungsaufnahme P_c**

ist die Leistung, die von einem SPD aufgenommen wird, wenn das SPD an ein symmetrisches Netz mit der maximal zulässigen Dauerspannung U_c entsprechend den Herstellerangaben angeschlossen ist.

3.13**Folgestrom I_f**

Strom, der nach einem Ableitvorgang durch das SPD fließt und vom Netz geliefert wird. Der Folgestrom unterscheidet sich deutlich vom Dauerbetriebsstrom.

3.14

Nennlaststrom I_L

maximaler Dauer-Wechsel- oder Gleichstrom, der zu einer, an dem geschützten Ausgang der SPDs, angeschlossenen Last fließen kann

3.15

Schutzpegel U_p

Parameter, der die Leistungsfähigkeit des SPDs charakterisiert, die Spannung über seinen Klemmen zu begrenzen, und der aus einer Liste von Vorzugswerten ausgewählt wird. Dieser Wert muss größer sein als der höchste Wert der gemessenen Begrenzungsspannungen.

3.16

gemessene Begrenzungsspannung

maximale Spannungshöhe, die über den Klemmen des SPDs während der Beaufschlagung mit Stößen von vorgegebener Stoßform und Amplitude gemessen wird

3.17

Restspannung U_{res}

Scheitelwert der Spannung, die über den Klemmen des SPDs während oder unmittelbar nach dem Fließen des Ableitstoßstroms auftritt

3.18

TOV-Charakteristik

ist das Verhalten eines SPDs, das einer temporären Überspannung (TOV) U_T für eine bestimmte Zeitdauer t_T ausgesetzt ist

ANMERKUNG Diese Charakteristik kann entweder eine Festigkeit gegenüber einer temporären Überspannung (ohne unakzeptable Veränderungen in Verhalten und Funktionalität) oder ein Ausfallverhalten entsprechend 7.7.6.2 sein.

3.19

lastseitiges Ableitvermögen von Two-Port-SPDs

Fähigkeit eines Two-Port-SPDs, Überspannungen an den Ausgangsklemmen standzuhalten, die auf der Lastseite erzeugt werden

3.20

prozentuale Spannungsänderung

$$\Delta U = \frac{U_{in} - U_{out}}{U_{in}} \cdot 100 \%$$

wobei U_{in} die Eingangsspannung und U_{out} die Ausgangsspannung sind, die gleichzeitig bei ohmscher Bemessungslast gemessen werden. Dieser Parameter wird nur für Two-Port-SPDs benutzt.

3.21

Einfügungsdämpfung

bei einer gegebenen Frequenz wird die Einfügungsdämpfung eines SPDs, das an ein gegebenes Netz angeschlossen ist, als Verhältnis der Spannungen definiert, die über dem Netzanschluss unmittelbar hinter dem Einfügungspunkt vor und nach dem Einfügen des zu prüfenden SPDs auftreten. Das Ergebnis wird in Dezibel ausgedrückt.

ANMERKUNG Anforderungen und Prüfungen sind in Beratung.

3.22

Stoßspannung 1,2/50

Stoßspannung mit einer Stirnzeit (Anstiegszeit von 10 % zu 90 % des Scheitelwertes)^{N1)} von 1,2 µs und einer Rückenhalbwertszeit von 50 µs

^{N1)} Nationale Fußnote: Die in dieser Definition gegebene Erläuterung für die Stoßspannung ist nach IEC 60060-1:1989 falsch. Richtig muss es heißen: Die Stirnzeit T_1 ist festgelegt als das 1,67fache der Zeit zwischen 30 % und 90 % des Scheitelwertes.

3.23**Stoßstrom 8/20**

Stoßstrom mit einer Stirnzeit von 8 µs und einer Rückenhalbwertszeit von 20 µs

3.24**kombinierter Stoß**

der kombinierte Stoß wird von einem Hybridgenerator erzeugt, der eine Leerlauf-Stoßspannung 1,2/50 bzw. einen Kurzschluss-Stoßstrom 8/20 liefert. Spannung, Stromamplitude und Stoßformen, die an das SPD geliefert werden, werden durch den Generator und die Impedanz des SPDs bestimmt. Das Verhältnis des Scheitelwerts der Leerlauf-Spannung zum Scheitelwert des Kurzschlussstroms beträgt 2 Ω. Dies wird als die fiktive Impedanz Z_f definiert. Der Kurzschlussstrom wird mit I_{sc} bezeichnet. U_{oc} ist die Leerlaufspannung des Generators.

3.25**thermische Instabilität**

Vorgang, bei dem die Dauerverluste im SPD die mögliche Wärmeabgabe des Gehäuses und der Anschlussklemmen überschreiten und damit eine Temperaturerhöhung der internen Elemente verursachen, die schließlich zum Versagen des SPDs führt

3.26**thermische Stabilität**

ein SPD ist thermisch stabil, wenn nach einer durch die Arbeitsprüfung verursachten Temperaturerhöhung des SPDs die Temperatur bei anliegender Dauerspannung des SPDs und bei vorgegebenen Umgebungsbedingungen im Laufe der Zeit wieder absinkt

3.27**Alterung**

Veränderung der ursprünglichen Leistungsdaten des SPDs, verursacht durch Störimpulse, den Betrieb oder durch ungünstige Umgebungsbedingungen

3.28**Kurzschlussfestigkeit**

höchster unbeeinflusster Kurzschlussstrom, dem das SPD standhalten kann

3.29**Abtrennvorrichtung**

Vorrichtung (intern oder extern), die benötigt wird, um ein SPD vom Netz zu trennen

ANMERKUNG Von dieser Vorrichtung wird keine Isolierfähigkeit gefordert. Sie soll einen dauerhaften Fehler im Netz verhindern und wird verwendet, um eine Anzeige beim Versagen des SPDs zu geben. Es kann mehr als eine Abtrennvorrichtung vorhanden sein, z. B. eine externe Überstrom-Abtrennvorrichtung und eine interne thermische Abtrennvorrichtung. Diese Funktionen können in einer Einheit oder in getrennten Einheiten realisiert sein.

3.30**Schutzgrade des Gehäuses (IP-Code)**

Grad des Schutzes, den das Gehäuse gegen das Berühren spannungsführender Teile sowie gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern und/oder gegen das Eindringen von Wasser gewährleistet (siehe IEC 60529)

3.31**Typprüfung**

Prüfungen, die nach Abschluss der Entwicklung einer neuen SPD-Konstruktion durchgeführt werden. Sie werden benutzt, um die typischen Leistungsparameter zu ermitteln und die Einhaltung der gültigen Norm nachzuweisen. Die Prüfungen brauchen nur dann wiederholt zu werden, wenn Änderungen der Konstruktion auch Änderungen der nachgewiesenen Eigenschaften zur Folge haben. In solchen Fällen müssen jedoch nur die betroffenen Prüfungen wiederholt werden.

3.32**Stückprüfung**

Prüfungen, die an jedem SPD oder an Teilen von ihm durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass das Produkt der typgeprüften Auslegung entspricht

3.33

Abnahmeprüfung

Prüfungen, die nach Übereinkunft zwischen Hersteller und Kunden an dem SPD oder an repräsentativen Teilmengen einer Lieferung durchgeführt werden

3.34

Entkopplungsnetzwerk

Einrichtung, die verhindert, dass sich während der Prüfung eines an Netzspannung liegenden SPDs die Stoßenergie ins Netz ausbreitet. Sie wird auch als "backup filter" bezeichnet

3.35

Klassifizierung der Prüfimpulse

3.35.1

Prüfungen nach Klasse I

Prüfungen nach Klasse I werden mit dem nach 3.8 definierten Nennableitstoßstrom I_n , der nach 3.22 definierten Stoßspannung 1,2/50 und dem nach 3.9 definierten maximalen Impulsstrom I_{imp} für Prüfungen nach Klasse I durchgeführt

3.35.2

Prüfungen nach Klasse II

Prüfungen nach Klasse II werden mit dem nach 3.8 definierten Nennableitstoßstrom I_n , der nach 3.22 definierten Stoßspannung 1,2/50 und dem nach 3.10 definierten maximalen Ableitstoßstrom I_{max} für Prüfungen nach Klasse II durchgeführt

3.35.3

Prüfungen nach Klasse III

Prüfungen nach Klasse III werden mit dem nach 3.24 definierten kombinierten Stoß (1,2/50, 8/20) durchgeführt

3.36

netzseitiger Überstromschutz

Überstromschutzeinrichtung (z. B. Leistungsschalter oder Sicherungen), das Teil der elektrischen Installation des Netzes sein kann und sich aus Sicht des SPDs in Richtung des speisenden Netzes befindet

3.37

Fehlerstromschalter

ein mechanisches Schaltgerät oder eine Kombination von Geräten, das Abschalten soll, wenn der Leckstrom oder Differenzstrom unter bestimmten Bedingungen einen gegebenen Wert überschreitet

3.38

Ansprechstoßspannung eines SPDs

höchster Spannungswert vor dem Durchschlag zwischen den Elektroden der Funkenstrecke eines SPDs

3.39

spezifische Energie W/R für Prüfungen der Klasse I

die vom Blitzstoßstrom I_{imp} in einem Widerstand von $1\ \Omega$ umgesetzte Energie. Sie ist gleich dem Integral über das Quadrat des Stroms $W/R = \int i^2 dt$.

3.40

unbeeinflusster Kurzschlussstrom einer Spannungsquelle I_p

Strom, der an einem bestimmten Punkt in einem Stromkreis fließen würde, wenn der Stromkreis an diesem Punkt durch eine Verbindung mit vernachlässigbarer Impedanz kurzgeschlossen wird

3.41

Folgestromlöschfähigkeit I_{fi}

ist der unbeeinflusste Kurzschlussstrom, der vom SPD noch selbständig unterbrochen werden kann

3.42**Schutzleiterstrom I_{PE}**

Strom, der durch den PE-Anschluss fließt, wenn das SPD an die höchste Dauerspannung U_c , entsprechend der Einbauanleitung, angeschlossen ist

3.43**Statusanzeige**

Gerät, das den Betriebszustand eines SPDs anzeigt

ANMERKUNG Solche Anzeigen können lokal mit sichtbarem und/oder hörbarem Alarm erfolgen und/oder sie können eine Fernanzeige und/oder Fernmeldekontakte haben.

3.44**Fernmeldekontakte**

Kontakte, die zu einem Stromkreis gehören, der getrennt vom Hauptstromkreis des SPDs ist und mit der Abtrennvorrichtung des SPDs oder der Statusanzeige verknüpft ist

3.45**Ausfallverhalten bei TOV**

Verhalten eines SPDs, das zwischen dem Außen-/Neutralleiter und der Erde angeschlossen ist, unter TOV-Bedingungen wie in IEC 60364-4-442 beschrieben (kurzzeitige Erdfehler im Hochspannungsnetz, die das Niederspannungssystem beeinflussen)

ANMERKUNG Diese temporären Überspannungen können die TOV-Festigkeit U_T eines SPDs überschreiten.

3.46**Außenleiter-Neutralleiter-Spannung des Systems U_0**

Effektivwert der Wechselspannung zwischen den Außenleitern und dem Neutralleiter eines Systems, abgeleitet von der Systemnennspannung (Spannung, für die das System ausgewiesen ist)

4 Einteilung von SPDs

Der Hersteller muss das SPD entsprechend den folgenden Parametern klassifizieren.

4.1 Anzahl der Ports

4.1.1 One-Port

4.1.2 Two-Port

4.2 Aufbaumerkmale der SPDs

4.2.1 Spannungschaltender Typ

4.2.2 Spannungbegrenzender Typ

4.2.3 Kombiniertes Typ

4.3 SPD-Typen 1, 2 und 3 – Prüfklassen I, II und III

Spezielle Informationen, die für die Prüfung von SPDs der Typen 1, 2 und 3 benötigt werden, sind in [Tabelle 1](#) gegeben.

Tabelle 1 – Prüfungen für SPD-Typen 1, 2 und 3

SPD-Typ	Prüfklasse	SPD-Typ-spezifische Information
Typ 1	Prüfklasse I	I_{imp}, I_n
Typ 2	Prüfklasse II	I_{max}, I_n
Typ 3	Prüfklasse III	U_{oc}

4.4 Einbauort

4.4.1 Innenraum

4.4.2 Freiluft

4.5 Zugänglichkeit

4.5.1 zugänglich

4.5.2 nicht zugänglich (außerhalb der Reichweite)

ANMERKUNG "Außerhalb der Reichweite" bedeutet, dass kein Zugang zu spannungsführenden Teilen ohne den Gebrauch von Werkzeugen oder anderen Hilfsmitteln möglich ist.

4.6 Befestigungsart

4.6.1 ortsfest

4.6.2 ortsveränderlich

4.7 Abtrennvorrichtung

4.7.1 Einbauort

4.7.1.1 Intern

4.7.1.2 Extern

4.7.1.3 Sowohl intern als auch extern (ein Teil intern und ein Teil extern)

4.7.2 Funktionsprinzip

4.7.2.1 Thermisch

4.7.2.2 Leckstrom

4.7.2.3 Überstrom

ANMERKUNG Eine Abtrennvorrichtung muss nicht erforderlich sein.

4.8 Netzseitiger Überstromschutz

4.8.1 vorgegeben

4.8.2 nicht vorgegeben

4.9 Schutzgrad des Gehäuses nach IP-Code entsprechend IEC 60529

4.10 Temperaturbereich

4.10.1 Normal

4.10.2 Erweitert

5 Genormte Bemessungswerte

5.1 Vorzugswerte für den Blitzstoßstrom I_{imp} für Prüfungen der Klasse I

I Scheitelwert: 1,0; 2; 5; 10 und 20 kA

Q Ladung: 0,5; 1; 2,5; 5 und 10 As

5.2 Vorzugswerte für den Nennableitstoßstrom I_n für Prüfungen der Klasse II

0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 5; 10; 15 und 20 kA.

5.3 Vorzugswerte für die Spannung U_{oc} bei kombiniertem Stoß für Prüfungen der Klasse III

0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 10 und 20 kV.

5.4 Vorzugswerte für den Schutzpegel U_p

0,08; 0,09; 0,10; 0,12; 0,15; 0,22; 0,33; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0 und 10 kV.

5.5 Vorzugswerte für die höchste Dauerspannung U_c (Effektivwert der Wechselspannung oder Gleichspannung)

52; 63; 75; 95; 110; 130; 150; 175; 220; 230; 240; 250; 260; 275; 280; 320; 420; 440; 460; 510; 530; 600; 630; 690; 800; 900; 1 000 und 1 500 V.

6 Anforderungen

6.1 Allgemeine Anforderungen

6.1.1 Kennzeichnung

Der Hersteller muss mindestens folgende Angaben zur Verfügung stellen. Prüfung nach [Abschnitt 7](#).

- a) Name oder Warenzeichen des Herstellers und Typ;
- b) Einbauort;
- c) Anzahl der Ports;

- d) Befestigungsart;
- e) höchste Dauerspannung U_c (ein Wert für jeden Schutzpfad) und Nenn/Bemessungsfrequenz;
- f) SPD-Typ und Prüfparameter für jeden vom Hersteller ausgewiesenen Schutzpfad:
 - Typ 1, I_{imp} ;
 - Typ 2, I_{max} ;
 - Typ 3, U_{oc} ;
- g) Nennableitstoßstrom I_n Typ 1 und Typ 2 SPDs (ein Wert für jeden Schutzpfad);
- h) Schutzpegel U_p (ein Wert für jeden Schutzpfad);
- i) Nennlaststrom I_L (soweit erforderlich);
- j) Schutzgrad des Gehäuses (IP-Code), wenn $IP > 20$;
- k) Kurzschlussfestigkeit;
- l) maximale empfohlene Bemessungswerte des netzseitigen Überstromschutzes (wenn anwendbar);
- m) Anzeige der Abtrennvorrichtung (soweit vorhanden);
- n) normale Gebrauchslage, soweit von Bedeutung;
- o) Kennzeichnung der Anschlussklemmen (soweit erforderlich);
- p) Einbauhinweise (z. B. Anschluss, mechanische Abmaße, größte Länge der Anschlussleitungen usw.);
- q) Stromart: Wechselstrom, Gleichstrom oder beides;
- r) spezifische Energie W/R (nur für SPDs vom Typ 1 nach 7.1.1);
- s) Temperaturbereich;
- t) Folgestromlöschfähigkeit I_{fi} (außer bei spannungsbegrenzenden SPDs);
- u) Anforderungen an die externe Abtrennvorrichtung sind vom Hersteller vorzugeben;
- v) Schutzleiterstrom I_{PE} (optional);
- w) TOV-Charakteristik.

6.1.2 Kennzeichnung

Die Kennzeichnungen a), e), f), h), j), l), o) und q) nach 6.1.1 müssen dauerhaft auf dem Gehäuse angebracht oder unlösbar mit dem Gehäuse des SPD verbunden sein. Für einige Ausführungsformen von One-Port-SPDs ist die Angabe des Nennlaststroms nicht erforderlich.

Die Kennzeichnungen müssen dauerhaft angebracht und lesbar sein. Sie dürfen nicht auf Schrauben und lösbaren Scheiben aufgebracht sein. Prüfung nach 7.2.

ANMERKUNG Bei begrenztem Platz sind Herstellername oder Warenzeichen und Modellname auf dem Gerät anzugeben. Die weiteren Kennzeichnungen sollten dann auf der kleinsten Verpackung angegeben sein.

6.2 Elektrische Anforderungen

6.2.1 Elektrische Anschlüsse

Klemmen müssen für den Anschluss von Kabeln mit dem kleinsten und dem größten Querschnitt entsprechend den Herstellerangaben ausgelegt sein.

Alle Prüfungen müssen bei der jeweils ungünstigsten Anordnung bestanden werden (d. h. mit dem größten oder kleinsten Querschnitt je nach Art der Prüfung, siehe Abschnitt 7). Das SPD muss mit Klemmen ausgestattet sein, deren elektrische Verbindung mit Hilfe von Schrauben, Muttern, Steckern, Buchsen oder gleichwertigen Mitteln möglich ist. Prüfung nach 7.3.

6.2.2 Schutzpegel U_p

Die gemessene Begrenzungsspannung des SPDs darf den vom Hersteller ausgewiesenen Schutzpegel nicht überschreiten. Prüfung nach 7.5.

6.2.3 Blitzstoßstromprüfung(en) der Klasse I

Ein SPD muss entsprechend der Klasse I geprüft werden, wenn der Hersteller erklärt, dass es diese Anforderungen erfüllt. Prüfung nach 7.6.5.

6.2.4 Nennableitstoßstromprüfung(en) der Klasse II

Ein SPD muss entsprechend der Klasse II geprüft werden, wenn der Hersteller erklärt, dass es diese Anforderungen erfüllt. Prüfung nach 7.6.5.

6.2.5 Prüfungen mit kombiniertem Stoß der Klasse III

Ein SPD muss entsprechend der Klasse III geprüft werden, wenn der Hersteller erklärt, dass es diese Anforderungen erfüllt. Prüfung nach 7.6.7.

6.2.6 Arbeitsprüfung

Das SPD muss in der Lage sein, festgelegten Stoßströmen bei anliegender höchster Dauerspannung U_c des SPDs ohne unzulässige Änderungen seiner Eigenschaften standzuhalten. Prüfung nach 7.6.

6.2.7 Abtrennvorrichtung

Das SPD kann mit Abtrennvorrichtungen ausgerüstet sein, die entweder intern, extern oder beides sind. Ihr Ansprechen muss angezeigt werden.

ANMERKUNG Installationsvorschriften, die nicht in Verbindung mit dem SPD stehen, können zusätzliche Überstromschutzgeräte und/oder solche mit geringerem Auslösestrom fordern. Für SPDs, die zwischen N und PE angeschlossen werden, sind spezielle Anforderungen in Vorbereitung.

Abtrennvorrichtungen müssen zusammen mit dem SPD während der Typprüfung nach 7.7 und 7.8.3 getestet werden. Ausgenommen sind Fehlerstromschutzschalter, die während der Arbeitsprüfungen nach 7.7.1 nicht getestet werden.

6.2.8 Luft- und Kriechstrecken

Das SPD muss ausreichende Luft- und Kriechstrecken aufweisen. Prüfung nach 7.9.5.

6.2.9 Kriechstromfestigkeit

Isolierstoffe, die spannungsführende Teile in ihrer Lage halten, müssen aus einem kriechstromfesten Isolierstoff bestehen oder ausreichend dimensioniert sein. Prüfung nach 7.9.6.

6.2.10 Spannungsfestigkeit

Die Spannungsfestigkeit des SPD-Gehäuses muss in Bezug auf Durchschlagfestigkeit und Berührungsschutz ausreichend dimensioniert sein. Prüfung nach 7.9.8.

6.2.11 Kurzschlussfestigkeit

Das SPD muss den Kurzschlussstrom führen können, bis er entweder durch das SPD selbst, durch eine interne oder externe Abtrennvorrichtung oder durch den netzseitigen Überstromschutz unterbrochen wird. Prüfung nach 7.7.3.