

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe und Abkürzungen .....	6
3.1 Begriffe .....	7
3.2 Abkürzungen .....	12
4 Betriebsbedingungen.....	14
4.1 Frequenz.....	14
4.2 Spannung .....	14
4.3 Luftdruck und Höhe .....	14
4.4 Temperaturen .....	14
4.5 Luftfeuchte.....	14
5 Einteilung von SPDs.....	14
5.1 Anzahl der Ports .....	15
5.2 Topologie der Auslegung von SPDs .....	15
5.3 SPDs vom Typ 1, 2 und 3 – Prüfungen nach Klasse I, II und III.....	15
5.4 Einbauort .....	15
5.5 Zugänglichkeit .....	15
5.6 Befestigungsart.....	16
5.7 Abtrennvorrichtungen (einschließlich Überstromschutz).....	16
5.8 Schutzgrad durch Gehäuse.....	16
5.9 Temperatur- und Feuchtebereich.....	16
5.10 Elektrisches System .....	16
5.11 Mehrpolige SPDs.....	17
5.12 SPD-Ausfallverhalten .....	17
6 Vorzugswerte.....	17
7 Anforderungen.....	17
7.1 Allgemeine Anforderungen .....	17
7.2 Elektrische Anforderungen .....	19
7.3 Mechanische Anforderungen .....	21
7.4 Umgebungs- und Werkstoffanforderungen .....	24
7.5 Zusätzliche Anforderungen für spezifische SPDs .....	25
7.6 Zusätzliche Anforderungen, die durch den Hersteller ausgewiesen werden können .....	26
8 Typprüfungen .....	26
8.1 Allgemeine Prüfverfahren.....	27
8.2 Prüfung der Dauerhaftigkeit der Kennzeichnungen .....	38
8.3 Elektrische Prüfungen .....	38

	Seite
8.4	Mechanische Prüfungen..... 58
8.5	Umgebungs- und Werkstoffanforderungen ..... 70
8.6	Zusätzliche Prüfungen für spezifische SPD-Ausführungen ..... 73
8.7	Zusätzliche Prüfungen für SPDs mit spezifischen Leistungsparametern, wenn vom Hersteller angegeben ..... 76
9	Stückprüfungen und Abnahmeprüfungen..... 78
9.1	Stückprüfungen ..... 78
9.2	Abnahmeprüfungen ..... 79
Anhang A (informativ)	Referenzprüfspannung für SPDs $U_{REF}$ ..... 80
Anhang B (normativ)	Bemessungswerte für Temporäre Überspannungen (TOV) ..... 82
Anhang C (normativ)	Prüfungen auf Vorhandsein von spannungsschaltenden Komponenten und Bestimmung der Amplitude des Folgestromes ..... 84
Anhang D (normativ)	Reduzierte Anzahl von Prüfungen..... 85
Anhang E (informativ)	Alternative Prüfkreise zum Prüfen von SPDs bei TOVs, verursacht durch Fehler im Hoch-(Mittel-)spannungssystem..... 87
Anhang F (informativ)	Umweltprüfungen an SPDs in Freiluftanwendungen ..... 88
Anhang G (normativ)	Grenzen für die Erwärmung ..... 90
Literaturhinweise.....	91
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen ..... 93
Anhang ZB (informativ)	Vibrations- und Schockprüfung ..... 94
 <b>Bilder</b>	
Bild 1 – Prüfaufbau für die Gitterprüfung.....	28
Bild 2 – Beispiel für ein Entkopplungsnetzwerk bei Wechselstromnetz.....	37
Bild 3 – Beispiel für ein Entkopplungsnetzwerk bei Drehstromnetz.....	37
Bild 4 – Alternative Prüfung für die gemessene Begrenzungsspannung.....	38
Bild 5 – Flussdiagramm der Prüfungen zur Ermittlung des Schutzpegels $U_p$ .....	40
Bild 6 – Flussdiagramm der Arbeitsprüfung.....	43
Bild 7 – Prüfaufbau für die Arbeitsprüfung.....	44
Bild 8 – Zeitdiagramm der Arbeitsprüfung für Prüfklasse I und II.....	45
Bild 9 – Zeitdiagramm der zusätzlichen Arbeitsprüfung für Prüfklasse I.....	46
Bild 10 – Zeitdiagramm der Arbeitsprüfung für Prüfklasse III.....	46
Bild 12 – Prüfkreis zur Prüfung des SPD-Ausfallverhaltens.....	51
Bild 13 – Ablaufdiagramm bei der Prüfung des SPD-Ausfallverhaltens.....	51
Bild 14 – Beispiel für einen Prüfkreis zur Prüfung des SPD-Verhaltens bei TOV verursacht durch Fehler im Niederspannungsnetz.....	55
Bild 15 – Ablaufdiagramm für die Prüfung des SPD-Verhaltens bei TOV verursacht durch Fehler im Niederspannungsnetz.....	55
Bild 16 – Beispiel für einen Prüfkreis zur Prüfung des Verhaltens von SPDs in TT-Systemen bei TOV verursacht durch Fehler im Hoch-(Mittel-)spannungsnetz.....	57

	Seite
Bild 17 – Ablaufdiagramm für die Prüfung des SPD-Verhaltens bei TOV verursacht durch Fehler im Hoch-(Mittel-)spannungsnetz mit dem Prüfkreis in Bild 16 .....	58
Bild 18 – Prüfaufbau für die Schlagprüfung .....	67
Bild 19 – Schlagelement des Pendelhammers .....	68
Bild 20 – Kugeldruck-Prüfgerät .....	71
Bild 21 – Prüfspitze für Kugeldruck-Prüfgerät .....	71
Bild 22 – Beispiele für geeignete Prüfkreise zur Prüfung der lastseitigen Kurzschlussfestigkeit .....	75
Bild E.1 – Beispiele für Drehstrom- und einphasige Stromkreise zum Prüfen von SPDs unter TOV-Bedingungen, die durch Fehler im Hoch-(Mittel-)spannungsnetz hervorgerufen werden .....	87
 <b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Liste der verwendeten Abkürzungen .....	13
Tabelle 2 – Prüfungen von SPDs vom Typ 1, 2 und 3 .....	15
Tabelle 3 – Anforderungen für die Typprüfungen von SPDs .....	29
Tabelle 4 – Gemeinsame Bewertungskriterien für die Typprüfungen .....	31
Tabelle 5 – Querverweisliste der Bewertungskriterien in den verschiedenen Typprüfungen .....	33
Tabelle 6 – Bevorzugte Parameter für die Prüfung nach Prüfklasse I .....	34
Tabelle 7 – Prüfungen zur Ermittlung der gemessenen Begrenzungsspannung .....	41
Tabelle 8 – Unbeeinflusster Kurzschlussstrom und Leistungsfaktor .....	48
Tabelle 9 – Spannungsfestigkeit .....	54
Tabelle 10 – Gewindedurchmesser von Schrauben und anzuwendende Drehmomente .....	59
Tabelle 11 – Anschlussquerschnitte von Kupferleitern für Anschlussklemmen mit Schrauben und schraubenlosen Klemmen .....	60
Tabelle 12 – Zugkräfte (Schraubklemmen) .....	61
Tabelle 13 – Leiterabmessungen .....	62
Tabelle 14 – Zugkraft (schraubenlose Klemmen) .....	62
Tabelle 15 – Luftstrecken für SPDs .....	64
Tabelle 16 – Kriechstrecken für SPDs .....	65
Tabelle 17 – Einteilung und Klassifikation der Werkstoffgruppen .....	66
Tabelle 18 – Fallhöhe für Pendelschlagprüfung .....	69
Tabelle 19 – Leiter für die Prüfung des Nennlaststromes .....	73
Tabelle 20 – leer .....	74
Tabelle 21 – Toleranzen für die Aufteilung der Impulsteilströme .....	77
Tabelle A.1 – Referenzprüfspannungswerte .....	81
Tabelle B.1 – TOV-Prüfwerte für Systeme, die der Reihe IEC 60364 entsprechen .....	82
Tabelle D.1 – Reduzierte Prüfungen für SPDs, die IEC 61643-11:2005 entsprechen .....	85
Tabelle G.1 – Grenzen für die Erwärmung .....	90
Tabelle ZB.1 – Typische Parameter für Vibrations- und Schockprüfungen für verschiedene Umgebungen .....	95