

	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 4: Prüf- und Meßverfahren Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität EMV-Grundnorm (IEC 1000-4-2:1995) Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995	DIN EN 61000-4-2
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 bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0847 Teil 4-2
<p style="text-align: right;">Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 1000-4-2</p> <p>ICS 29.020</p> <p>Deskriptoren: Elektromagnetische Verträglichkeit, Prüfverfahren, Meßverfahren, Störfestigkeit</p> <p>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test Basic EMC Publication (IEC 1000-4-2:1995); German version EN 61000-4-2:1995</p> <p>Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques Publication fondamentale en CEM (CEI 1000-4-2:1995); Version allemande EN 61000-4-2:1995</p> <p>Die Europäische Norm EN 61000-4-2 :1995 hat den Status einer Deutschen Norm.</p> <p>Beginn der Gültigkeit</p> <p>Die EN 61000-4-2 wurde am 1995-03-06 angenommen.</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2 und 3 und 28 Seiten EN</p> <p style="text-align: center;">Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)</p>		

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 61000-4-2 „Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication“, Ausgabe 1995-03, in welche die Internationale Norm IEC 1000-4-2 „Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication“, Ausgabe 1995-01, unverändert übernommen worden ist.

Die Internationale Norm wurde vom SC 77B „High frequency phenomena“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Der Entwurf der Europäischen Norm war der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1995-03-06 als EN 61000-4-2 angenommen worden.

Die einzelnen Teile der Normenreihe IEC 1000-4 bzw. EN 61000-4 werden folgende Hauptabschnitte umfassen:

- Hauptabschnitt 1: Übersicht über die Störfestigkeitsprüfverfahren
- Hauptabschnitt 2: Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
- Hauptabschnitt 3: Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
Änderung 1 des Hauptabschnittes 3: Störfestigkeit gegen hochfrequente Aussendungen von digitalen Funktelefonen¹⁾
- Hauptabschnitt 4: Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst)
- Hauptabschnitt 5: Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
- Hauptabschnitt 6: Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder über 9 kHz
- Hauptabschnitt 7: Allgemeiner Leitfaden für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten
- Hauptabschnitt 8: Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
- Hauptabschnitt 9: Störfestigkeit gegen impulsförmige Magnetfelder
- Hauptabschnitt 10: Störfestigkeit gegen gedämpft schwingende Magnetfelder
- Hauptabschnitt 11: Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
- Hauptabschnitt 12: Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen
- Hauptabschnitt 13: Störfestigkeit gegen Oberschwingungen
- Hauptabschnitt 14: Störfestigkeit gegen Spannungsschwankungen, Spannungsunsymmetrie und Schwankungen der energietechnischen Frequenz
- Hauptabschnitt 15: Flickermeter
- Hauptabschnitt 16: Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 0 bis 150 kHz
- Hauptabschnitt 20: TEM-Wellenleiter
- Hauptabschnitt 21: Verwirbelungskammer
- Hauptabschnitt 23: Störfestigkeit gegen HEMP – Felder
- Hauptabschnitt 24: Störfestigkeit gegen HEMP – leitungsgeführte Störgrößen
- Hauptabschnitt 26: Kalibrierung von Feldsonden
- Hauptabschnitt X: Wechselanteile in Gleichspannungs-Versorgungsnetzen

Die Veröffentlichungen der Deutschen Fassungen erfolgen im Rahmen der Klassifikation VDE 0847.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.3 „Hochfrequente Störgrößen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Für den Vorgänger zu dieser Norm, DIN EN 60801-2 (VDE 0843 Teil 2):1994-03, war das UK 921.3 „Elektromagnetische Verträglichkeit in der Leittechnik“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig. Im Rahmen der Klassifizierung dieser Norm als Grundnorm und der Ausweitung des Anwendungsbereichs auf elektrische und elektronische Geräte wurde die Zuständigkeit für diese Norm auf internationaler Ebene an ISC SC 77B und auf nationaler Ebene an UK 767.3 übergeben. Damit verbunden war auch eine Änderung der Nummer der Norm auf der internationalen Ebene von IEC 801-2 in IEC 1000-4-2 und der VDE-Klassifizierung in VDE 0847 Teil 4-2.

ANMERKUNG: Die in Bild B.1 bezeichnete Stecker- und Schraubenart ist in den entsprechenden Stecker- bzw. Schraubennormen definiert.

1) Dieser Hauptabschnitt wurde zwischenzeitlich von CENELEC als ENV 50204:1995 angenommen; die Internationale Norm befindet sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm noch in Vorbereitung.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Für den Fall einer undatierten Verweisung (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 bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gelten die angegebenen Ausgaben.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 50 (161):1990	E DIN IEC 50-161:1995-07	–
EN 60068-1 ²⁾	IEC 68-1:1988	DIN EN 60068-1	–

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

E DIN IEC 50-161	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 161: Elektromagnetische Verträglichkeit (IEC 50 (161):1990)
DIN EN 60068-1	Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 68-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60801-2 (VDE 0843 Teil 2):1994-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Normnummer international von IEC 801-2 in IEC 1000-4-2 geändert.
- Bezug auf Betriebsmittel der industriellen Prozeßautomatisierung im Titel und im Anwendungsbereich entfallen; die Norm gilt allgemein für elektrische und elektronische Geräte.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0843-2 (VDE 0843 Teil 2):1987-09

DIN EN 60801-2 (VDE 0843 Teil 2):1994-03

2) EN 60068-1 enthält das Corrigendum Oktober 1988 und A1:1992 zu IEC 68-1.

– Leerseite –

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 61000-4-2

März 1995

DK 29.020

Deskriptoren: Elektrisches Gerät, elektronisches Gerät, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schutz gegen Entladungen statischer Elektrizität, Prüfungen gegen Entladungen statischer Elektrizität, Eigenschaften, Prüfbedingungen

Deutsche Fassung

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Teil 4: Prüf- und Meßverfahren

Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität

EMV-Grundnorm
(IEC 1000-4-2:1995)

Electromagnetic compatibility (EMC)
Part 4: Testing and measuring techniques
Section 2: Electrostatic discharge immunity test
Basic EMC Publication
(IEC 1000-4-2:1995)

Compatibilité électromagnétique (CEM)
Partie 4: Techniques d'essai et de mesure
Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques
Publication fondamentale en CEM
(CEI 1000-4-2:1995)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-03-06 angenommen.

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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien 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

Vorwort

Der Text des Schriftstücks IEC 77B(CO)21, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 1000-4-2, ausgearbeitet von dem IEC SC 77B „High-frequency phenomena“ des IEC TC 77 „Electromagnetic compatibility“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1995-03-06 als EN 61000-4-2 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): 1996-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-03-01

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

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und die Anhänge A und B sind informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 1000-4-2:1995 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Anerkennungsnotiz	2
Einführung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	4
3 Allgemeines	4
4 Definitionen	4
5 Prüfschärfegrade	5
6 Prüfgenerator	6
6.1 Eigenschaften und Ausführung des ESD-Generators	6
6.2 Nachweis der Eigenschaften des ESD-Generators	6
7 Prüfaufbau	7
7.1 Prüfaufbau für Prüfungen im Labor	7
7.2 Prüfaufbau für Prüfungen am Aufstellungsort	8
8 Durchführung der Prüfung	8
8.1 Bezugsbedingungen im Labor	8
8.2 Prüfprogramme	9
8.3 Durchführung der Prüfung	9
9 Prüfergebnisse und Prüfbericht	10
Bild 1: Prinzipschaltbild des ESD-Generators	11
Bild 2: Beispiel einer Anordnung für den Nachweis der Eigenschaften des ESD-Generators	12
Bild 3: Typische Kurvenform des Ausgangsstromes des ESD-Generators	13
Bild 4: Entladeelektroden des ESD-Generators	14
Bild 5: Beispiel für den Prüfaufbau für Tischgeräte, Prüfung im Labor	15
Bild 6: Beispiel für den Prüfaufbau für Standgeräte, Prüfung im Labor	16
Bild 7: Beispiel für den Prüfaufbau für Standgeräte, Prüfung am Aufstellungsort	17
Anhang A (informativ) Erläuterungen	18
Anhang B (informativ) Konstruktive Einzelheiten	22
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen der entsprechenden europäischen Publikationen	28

Einführung

Diese Norm ist ein Teil der IEC-Reihe 1000, die folgende Struktur hat:

Teil 1: Allgemeines

- Allgemeine Betrachtungen (Einleitung, Grundprinzipien)
- Definitionen, Begriffe

Teil 2: Umgebung

- Umgebungsbeschreibung
- Einteilung der Umgebung in Klassen
- Verträglichkeitspegel

Teil 3: Grenzwerte

- Grenzwerte der Störaussendung
- Grenzwerte der Störfestigkeit (soweit sie nicht in den Zuständigkeitsbereich der Produktkomitees fallen)

Teil 4: Prüf- und Meßverfahren

- Meßverfahren
- Prüfverfahren

Teil 5: Installationsrichtlinien und Abhilfemaßnahmen

- Installationsrichtlinien
- Abhilfemaßnahmen und Geräte

Teil 9: Verschiedenes

Jeder Teil ist darüber hinaus in Hauptabschnitte unterteilt, die entweder als Internationale Normen oder als Technische Berichte veröffentlicht werden.

Diese Hauptabschnitte werden in chronologischer Reihenfolge veröffentlicht und entsprechend numeriert.

Dieser Hauptabschnitt ist eine Internationale Norm, die Störfestigkeitsanforderungen und -prüfverfahren gegen die Entladung statischer Elektrizität gibt.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen und Prüfverfahren für die Störfestigkeit von elektrischen oder elektronischen Geräten, die Entladungen statischer Elektrizität ausgesetzt sind, fest; sie gelten für Entladungen des Bedieners direkt und für Entladungen auf benachbarte Gegenstände. Es werden Prüfschärfegrade, die sich auf verschiedene Umgebungs- und Installationsbedingungen beziehen, und Prüfverfahren festgelegt.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung einer allgemeinen und reproduzierbaren Grundlage für die Ermittlung des Betriebsverhaltens von elektrischen oder elektronischen Geräten, wenn sie Entladungen statischer Elektrizität ausgesetzt sind. Sie umfaßt zusätzlich auch Entladungen statischer Elektrizität von Personen auf Gegenstände in der Nähe des betreffenden in Betrieb befindlichen Geräts.

Diese Norm legt fest:

- typische Kurvenformen des Entladungsstromes;
- Bereich der Prüfschärfegrade;
- Prüfgeräte;
- Prüfaufbau;
- Prüfverfahren.

Diese Norm enthält Festlegungen für Prüfungen, die im „Labor“ und „am Aufstellungsort“ des Gerätes in seiner endgültigen Installation durchgeführt werden.

Diese Norm beabsichtigt nicht, Prüfungen für besondere Geräte oder Systeme festzulegen. Ihr Hauptziel ist, einen allgemeinen Bezug für alle betroffenen Produktkomitees der IEC zu geben. Die Produktkomitees (oder Anwender und Hersteller von Geräten) bleiben für die geeignete Auswahl der Prüfungen und des für ihr Gerät anzuwendenden Schärfegrades verantwortlich.

Um die Aufgabe der Koordination und Normierung nicht zu behindern, wird den Produktkomitees oder Anwendern und Herstellern nachhaltig empfohlen, die Übernahme der in dieser Norm festgelegten entsprechenden Störfestigkeitsprüfungen (in ihrer zukünftigen Arbeit oder bei der Überarbeitung von älteren Normen) zu überlegen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil des vorliegenden Hauptabschnittes der vorliegenden Internationalen Norm IEC 1000-4 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 50(161):1990 International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 161: Electromagnetic compatibility

IEC 68-1:1988 Environmental testing – Part 1: General and guidance.

3 Allgemeines

Diese Norm bezieht sich auf Geräte, Systeme, Teilsysteme und Peripheriegeräte, die aufgrund der Umgebungs- und Installationsbedingungen Entladungen statischer Elektrizität ausgesetzt sein können; zu diesen Bedingungen gehören niedrige relative Luftfeuchte, Bodenbeläge mit geringer Leitfähigkeit (Kunstfasern), Kleidung aus Vinylfasern usw., die in den Einsatzorten, die in den entsprechenden Normen für elektrische und elektronische Geräte klassifiziert sind, vorhanden sein können (für weitere Einzelheiten siehe Abschnitt A.1 von Anhang A).

Die in dieser Norm beschriebenen Prüfungen sind als ein erster Schritt in die Richtung allgemein anwendbarer Prüfungen für die qualitative Bewertung des Betriebsverhaltens von allen elektrischen und elektronischen Geräten, auf die in Abschnitt 1 Bezug genommen wird, zu betrachten.

ANMERKUNG: Vom technischen Standpunkt aus betrachtet lautet die genaue englische Bezeichnung für das Phänomen „static electricity discharge“ (Entladung statischer Elektrizität). Die englische Bezeichnung „electrostatic discharge (ESD)“ (im deutschen ebenfalls als Entladung statischer Elektrizität übersetzt) ist jedoch in der technischen Welt und der technischen Literatur weitverbreitet. Deshalb wurde beschlossen, die Bezeichnung ESD im Text dieser Norm beizubehalten.

4 Definitionen

Für die Anwendung dieses Hauptabschnittes der Internationalen Norm IEC 1000-4 gelten die nachstehenden Definitionen und Begriffe und sind anwendbar für den begrenzten Bereich der Entladung statischer Elektrizität; nicht alle sind in IEC 50 (161) (IEV) enthalten.

4.1 Funktionsminderung

Beeinträchtigung der Funktion einer Einrichtung, die zwar nicht vernachlässigbar ist, aber als zulässig akzeptiert wird (aus: IEV 161-01-19).

ANMERKUNG: Eine Funktionsminderung kann ein zeitlich begrenzter oder dauernder Fehler sein.

4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Fähigkeit einer Einrichtung oder eines Systems, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtungen gehören, unzulässig zu beeinflussen (aus: IEV 161-01-07).

4.3 Antistatisches Material

Material, das mit Eigenschaften ausgestattet ist, welche die Aufladung verringern, wenn es gegen das gleiche oder andere ähnliche Materialien gerieben oder von diesen getrennt wird.

4.4 Energiespeicher Kondensator (Lade Kondensator)

Kondensator des ESD-Generators, der die Kapazität des menschlichen Körpers nachbildet und auf den Prüfungswert aufgeladen wird. Er kann durch ein diskretes Bauteil oder eine verteilte Kapazität realisiert werden.

4.5 ESD

Entladung statischer Elektrizität (siehe 4.10).

4.6 EUT

Prüfling.

4.7 Bezugsmasseplatte (GRP)

Eine ebene leitfähige Oberfläche, deren Potential als gemeinsamer Bezugspunkt benutzt wird (aus: IEV 161-04-36).

4.8 Koppelplatte

Eine metallische Tafel oder Platte, auf die Entladungen stattfinden, um Entladungen statischer Elektrizität auf Gegenstände, die sich in der Nähe des Prüflings befinden, nachzubilden. HCP: horizontale Koppelplatte; VCP: vertikale Koppelplatte.

4.9 Haltezeit

Zeitintervall, in dem die Abnahme der Prüfspannung infolge von Verlusten vor der Entladung nicht größer als 10 % ist.

4.10 Entladung statischer Elektrizität; ESD

Übertragung elektrischer Ladung zwischen Körpern verschiedenen elektrostatischen Potentials bei deren Annäherung oder Berührung (aus: IEC 161-01-22).

4.11 Störfestigkeit (gegenüber einer Störgröße)

Fähigkeit einer Einrichtung, eines Gerätes oder Systems, in Gegenwart einer elektromagnetischen Störgröße ohne Fehlfunktion oder Funktionsausfall zu funktionieren (aus: IEC 161-01-20).

4.12 Kontaktentladung

Prüfverfahren, bei dem die Elektrode des Prüfgenerators mit dem Prüfling in Berührung gebracht und die Entladung durch den im Generator befindlichen Entladungsschalter ausgelöst wird.

4.13 Luftentladung

Prüfverfahren, bei dem die Elektrode des Prüfgenerators nahe an den Prüfling gebracht wird und die Entladung durch einen Überschlag auf den Prüfling erfolgt.

4.14 Direkte Entladung

Die Entladung erfolgt direkt auf den Prüfling.

4.15 Indirekte Entladung

Die Entladung erfolgt auf eine Koppelplatte in der Nähe des Prüflings und bildet eine Personenentladung auf Gegenstände, die in der Nähe des Prüflings angeordnet sind, nach.

5 Prüfschärfegrade

Der vorrangige Bereich der Prüfschärfegrade wird in Tabelle 1 angegeben.

Alle jeweils niedrigeren Prüfschärfegrade müssen ebenfalls vom Prüfling ertragen werden.

Einzelheiten zu den verschiedenen Parametern, welche die Spannungshöhe beeinflussen können, auf die der menschliche Körper aufgeladen werden kann, sind in Abschnitt A.2 von Anhang A erläutert. Anhang A.4 enthält Anwendungsbeispiele für die Prüfschärfegrade, bezogen auf Umgebungs-(Installations-)Klassen.

Die Kontaktentladung ist das bevorzugte Prüfverfahren. Luftentladungen werden dort angewendet, wo die Kontaktentladung nicht möglich ist. Spannungswerte für jedes Prüfverfahren sind in den Tabellen 1a und 1b angegeben. Die angegebenen Spannungen sind für jedes Prüfverfahren unterschiedlich. Die Prüfschärfegrade beider Verfahren sollten nicht als gleichwertig angesehen werden.

Weitere Informationen enthalten die Abschnitte A.3, A.4 und A.5 von Anhang A.

Tabelle 1: Prüfschärfegrade

1a: Kontaktentladung		1b: Luftentladung	
Prüfschärfegrad	Prüfspannung kV	Prüfschärfegrad	Prüfspannung kV
1	2	1	2
2	4	2	4
3	6	3	8
4	8	4	15
x ¹⁾	spezial	x ¹⁾	spezial

1) „x“ ist ein offener Prüfschärfegrad. Dieser Prüfschärfegrad muß in der Produktnorm festgelegt werden. Falls höhere Spannungen als die oben angegebenen festgelegt werden, sind möglicherweise besondere Prüfgeräte erforderlich.

6 Prüfgenerator

Der Prüfgenerator besteht in seinen wesentlichen Teilen aus:

- Ladewiderstand R_c ;
- Energiespeicherkondensator C_s ;
- verteilter Kapazität C_d ;
- Entladewiderstand R_d ;
- Spannungsanzeige;
- Entladeschalter;
- austauschbarer Spitze der Entladeelektrode (siehe Bild 4);
- Rückleitung für den Entladekreis;
- Stromversorgung.

Ein Prinzipschaltbild des ESD-Generators ist in Bild 1 angegeben. Konstruktive Einzelheiten werden nicht gegeben.

Der Generator muß die in 6.1 und 6.2 gegebenen Festlegungen erfüllen.

6.1 Eigenschaften und Ausführung des ESD-Generators

Festlegungen:

- Energiespeicherkapazität ($C_s + C_d$): 150 pF ± 10 %;
- Entladewiderstand (R_d): 330 Ω ± 10 %;
- Ladewiderstand (R_c): zwischen 50 M Ω und 100 M Ω ;
- Ausgangsspannung (siehe Anmerkung 1): bis zu und einschließlich 8 kV (Nennspannung) für Kontaktentladung; bis zu und einschließlich 15 kV (Nennspannung) für Luftentladung;
- Grenزابweichung der Ausgangsspannungsanzeige: ± 5 %;
- Polarität der Ausgangsspannung: positiv und negativ (umschaltbar);
- Haltezeit: mindestens 5 s;
- Betriebsart der Entladung (siehe Anmerkung 2): Einzelentladung (Zeitintervall zwischen aufeinanderfolgenden Entladungen mindestens 1 s);
- Kurvenform des Entladestromes: siehe 6.2.

ANMERKUNG 1: Ausgangsspannung im Leerlauf, gemessen am Energiespeicherkondensator.

ANMERKUNG 2: Der Generator sollte in der Lage sein, eine Wiederholrate von wenigstens 20 Entladungen je Sekunde nur für Untersuchungszwecke zu erzeugen.

Der Generator muß so konstruiert sein, daß keine unbeabsichtigten, weder impulsförmige noch kontinuierliche Felder oder leitungsgeführte Störgrößen ausgesendet werden, um den Prüfling oder Hilfsgeräte nicht durch parasitäre Einflüsse zu stören.

Der Energiespeicherkondensator, der Entladewiderstand und der Entladeschalter müssen so nahe wie möglich bei der Entladeelektrode angeordnet werden.

Die Maße der Entladespitze sind in Bild 4 angegeben.

Für die Luftentladung ist der gleiche Generator zu verwenden, und der Entladeschalter muß geschlossen sein. Der Generator muß mit der abgerundeten Spitze, wie in Bild 4 dargestellt, versehen sein.

Die Rückleitung im Entladekreis des Prüfgenerators muß im allgemeinen 2 m lang und so ausgeführt sein, daß der Generator die festgelegte Kurvenform einhält. Sie muß ausreichend isoliert sein, um eine Verzweigung des Entladestromes zur Person oder auf leitende Oberflächen über andere Wege als den Generatorabschluß während der ESD-Prüfung zu vermeiden.

In Fällen, bei denen eine Länge von 2 m der Rückleitung des Entladekreises nicht ausreicht (z. B. bei großen Prüflingen), darf eine Länge, die 3 m nicht überschreitet, verwendet werden; jedoch muß nachgewiesen werden, daß die festgelegte Kurvenform eingehalten wird.

6.2 Nachweis der Eigenschaften des ESD-Generators

Um einen Vergleich der Prüfergebnisse von verschiedenen Prüfgeneratoren zu ermöglichen, müssen die in Tabelle 2 angegebenen Eigenschaften (Werte) nachgewiesen werden, wobei die Rückleitung, die auch bei der Prüfung verwendet wird, für den Entladekreis verwendet wird.