

	DIN EN 55022 (VDE 0878-22)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 33.100.10; 35.020	Entwurf Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CIS/I/265/FDIS:2008); Deutsche Fassung FprEN 55022:2008 Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement (IEC/CIS/I/265/FDIS:2008); German version FprEN 55022:2008 Appareil de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure (CEI/CIS/I/265/FDIS:2008); Version allemande FprEN 55022:2008 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-08-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 80 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 55022:2008 „Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren“, (Schluss-Entwurf) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein bei IEC erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC/CIS/1/265/FDIS:2008 „Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement“ unverändert in den Schluss-Entwurf FprEN 55022:2008 übernommen worden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 1 „Electromagnetic compatibility of information technology equipment, multimedia equipment and receivers“ des Internationalen Sonderausschusses für Funkstörungen (CISPR) der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.17 „EMV von Einrichtungen der Informationsverarbeitungs- und Telekommunikationstechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die Änderungen gegenüber der bestehenden Norm sind mit einem Strich am Seitenrand markiert.

Korrekturhinweis der DKE-Geschäftsstelle:

Der in Bild D.4 und Bild D.6 angegebene Wert für den Nenn-Spannungsteilungsfaktor wurde in 34 dB korrigiert. Anwender der vorhergehenden Ausgaben dieser Norm werden gebeten, diese Korrektur auch in Bezug auf die früheren Ausgaben zu beachten.

Anmerkung der DKE-Geschäftsstelle:

Üblicherweise enthält die EN 55022 nachfolgende gemeinsamen Abänderungen gegenüber der jeweils übernommenen Internationalen Norm CISPR 22. Ein Teil dieser gemeinsamen Abänderungen sind in den vorliegenden Schluss-Entwurf der Neuausgabe der Internationalen Norm CISPR 22 übernommen und bilden daher keine gemeinsamen Abänderungen mehr. Die restlichen gemeinsamen Abänderungen sind jedoch im Text der FprEN 55022:2008 nicht enthalten. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sie in der zukünftigen Ausgabe der EN 55022 (auf der Basis der vorliegenden FprEN) wieder enthalten sind. Nachfolgend erfolgt ein Abdruck der restlichen gemeinsamen Abänderungen, die von der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Entwurfs aktuellen Ausgabe der EN 55022 übrig geblieben sind.

GEMEINSAME ABÄNDERUNGEN (der EN 55022:2006 + A1:2007)

3 Begriffe

3.11 *Ersetze die Definition durch:*

3.11

Zusatz-/Hilfseinrichtung

(en: AE)

Einrichtung, die zur Aufrechterhaltung des Datenverkehrs auf der Leitung, die mit dem zu prüfenden Anschluss verbunden ist, und/oder des bestimmungsgemäßen Betriebs des Prüflings während der Prüfung benötigt wird. Die Zusatz-/Hilfseinrichtung kann physikalisch außerhalb des Messplatzes angeordnet sein.

ANMERKUNG Die Zusatz-/Hilfseinrichtung kann eine andere ITE, ein Datenverkehrs-Simulator oder eine Verbindung mit einem Netzwerk sein. Die Zusatz-/Hilfseinrichtung kann nahe dem Messaufbau, außerhalb des Messplatzes angeordnet sein oder sie kann durch die Verbindung mit einem Netzwerk dargestellt werden. Sie sollte keinen merklichen Einfluss auf das Messergebnis haben.

4 Einteilung der ITE

4.2 *Ersetze den ersten Absatz durch:*

ITE der Klasse A umfassen alle anderen ITE, welche den Grenzwerten der Störaussendung für die Klasse A genügen, nicht jedoch den Grenzwerten der Störaussendung für die Klasse B. Der folgende Warnhinweis muss in der Bedienungsanleitung vorhanden sein:

8 Allgemeine Messbedingungen

8.2 Allgemeine Anordnung

Streiche den zweiten Satz im zweiten Absatz.

Streiche den zweiten Satz im achten Absatz.

8.4 Betrieb des Prüflings

Ersetze den letzten Satz des ursprünglich zweiten Absatzes durch:

Jegliche mechanischen Aktivitäten sollten ausgeführt werden.

9 Verfahren zur Messung von leitungsgeführten Störgrößen an den Stromversorgungs- und Telekommunikationsanschlüssen

9.5 Anordnung des Prüflings

9.5.1 Allgemeines

Ergänze den folgenden Absatz am Ende des Abschnitts:

Wo alternative Messverfahren in den nachstehenden Abschnitten beschrieben werden, ist die Übereinstimmung mit den Anforderungen des Abschnitts nur mit einem der beschriebenen Verfahren nachzuweisen.

9.5.2 Anordnung von Tischgeräten

Ergänze in der letzten Zeile von Aufzählung a) Bild 4 vor „Bild 5“.

9.6.3.1 Spannungsmessungen an symmetrischen Telekommunikationsanschlüssen, die für den Anschluss an ungeschirmte symmetrische Zweidrahtleitungen vorgesehen sind

Ergänze den folgenden Absatz am Ende des Abschnitts:

Wenn ein bestimmungsgemäßer Betrieb aufgrund des Einflusses des ISN auf den Prüfling nicht erreicht werden kann, muss die Messung nach dem in 9.6.3.5 angegebenen Verfahren durchgeführt werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2008-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der im Abschnitt 2 angegebenen normativen Verweisungen;
- b) Verschiebung der in der Internationalen Norm in 8.4.1 bis 8.4.3 gegebenen Festlegungen zu den Betriebsbedingungen beim Messen von Sichtgeräten, Faxgeräten und Telefonen in den neu geschaffenen Anhang G und Aufnahme einer Verweisung auf diesen Anhang in 8.4;

ANMERKUNG in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Entwurfs aktuellen Ausgabe der EN 55022 sind diese Festlegungen durch gemeinsame Abänderungen gestrichen.

- c) Ergänzung zu den allgemeinen Festlegungen in 9.5.1 zur Anordnung des Prüflings; bei Meinungsverschiedenheiten sind die Messungen so durchzuführen, wie sie ursprünglich durchgeführt wurden;
- d) Ergänzung einer Festlegungen in 9.6.1 für den Fall, dass kein Impedanzstabilisierungsnetzwerk (ISN) vorhanden ist;
- e) Erweiterung der Festlegungen in 9.6.2 auf die Messung an geschirmten oder ungeschirmten Telekommunikationsleitungen mit mehr als vier symmetrischen Adernpaaren ohne Verwendung eines Impedanzstabilisierungsnetzwerks (ISN);
- f) Änderungen des in 9.6.3.5 beschriebenen Messverfahrens an Telekommunikationsanschlüssen, die für den Anschluss an Leitungen, die mehr als vier symmetrische Leitungspaare enthalten, oder an unsymmetrische Leitungen vorgesehen sind, u. a. Streichung der Verweisung auf C.1.4
- g) Ergänzung einer Festlegungen in C.1.1 für den Fall, dass kein Impedanzstabilisierungsnetzwerk (ISN) vorhanden ist oder seine Verwendung die Messung beeinflussen würde;
- h) Änderung des in C.1.3 beschriebenen Messverfahrens;
- i) Streichung des Abschnitts C.1.4 einschließlich des Bildes C.4 und Änderung der Nummer des bisherigen Abschnitts C.1.5 in C.1.4 sowie der Nummern der Bilder C.5 und C.6 in C.4 bzw. C.5;
- j) Streichung der Bezüge auf den früheren Abschnitt C.1.4 in 9.6.3.5, Bild C.5 (früher C.6) und Tabelle F.1;
- k) Ergänzung des Abschnitts F.7 mit Informationen zur Messunsicherheit der Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen am Telekommunikationsanschluss;

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50173:1995 + A1:2000	ISO/IEC 11801:1995	DIN EN 50173:2000-07	–
EN 55011:2007 + A1:2007	IEC/CISPR 11:2003 + A1:2004 + A2:2006	DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2007-11	VDE 0875-11
EN 55013:2001 + A1:2003 + A2:2006	IEC/CISPR 13:2001 + A1:2003 + A2:2006	DIN EN 55013 (VDE 0872-13):2006-10	VDE 0872-13
EN 55016-1-1:2007 + A1:2007 + A2:2008	IEC/CISPR 16-1-1:2006 + A1:2006 + A2:2007	DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1):2008-xx	VDE 0876-16-1-1
EN 55016-1-2:2004 + A1:2005 + A2:2006	IEC/CISPR 16-1-2:2003 + A1:2004 + A2:2006	DIN EN 55016-1-2 (VDE 0876-16-1-2):2007-08	VDE 0876-16-1-2
EN 55016-1-3:2006	IEC/CISPR 16-1-3:2004 + Corrigendum 1: 2006-02	DIN EN 55016-1-3 (VDE 0876-16-1-3):2007-05	VDE 0876-16-1-3
EN 55016-1-4:2007	IEC/CISPR 16-1-4:2007	DIN EN 55016-1-4 (VDE 0876-16-1-4):2008-03	VDE 0876-16-1-4
EN 55016-2 (Reihe)	IEC/CISPR 16 (Reihe)	DIN EN 55016-2-3 (VDE 0877-16-2-3) (Reihe)	VDE 0877-16-2 (Reihe)
EN 55016-2-3:2006	IEC/CISPR 16-2-3:2006	DIN EN 55016-2-3 (VDE 0877-16-2-3):2007-08	VDE 0877-16-2-3
–	IEC/CISPR/TR 16-3: 2003	–	–
EN 55016-4-2:2004	IEC/CISPR 16-4-2:2003	DIN EN 55016-4-2 (VDE 0876-16-4-2):2005-09	VDE 0876-16-4-2
EN 61000-4-6: 2007 + Corrigendum: 2007-08	IEC 61000-4-6:2003 + A1:2004 + A2:2006	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2008-04	VDE 0847-4-6
–	IEC 60083:2006	– ¹⁾	–

¹⁾ Auf dem Gebiet der IEC 60083:2007 gilt als deutsche Norm die DIN 49400:1999-06 vor.

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 49400:1999-06, *Elektrisches Installationsmaterial – Haushalt- und Kragensteckvorrichtungen – Übersicht*

DIN EN 50173, *Informationstechnik – Anwendungsneutrale Verkabelungssysteme*

DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2007-11, *Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 11:2003 + A1:2004, modifiziert + A2:2006); Deutsche Fassung EN 55011:2007 + A2:2007*

DIN EN 55013 (VDE 0872-13):2006-10, *Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger und verwandte Geräte der Unterhaltungselektronik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 13:2001, modifiziert + A1:2003 + A2:2006); Deutsche Fassung EN 55013:2001 + A1:2003 + A2:2006*

DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1):2008, *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-1: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messgeräte (IEC/CISPR 16-1-1:2006 + A1:2006 + A2:2007); Deutsche Fassung EN 55016-1-1:2004 + A1:2007 + A2:2008*

DIN EN 55016-1-2 (VDE 0876-16-1-2):2007-08, *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-2: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Leitungsgeführte Störaussendung (IEC/CISPR 16-1-2:2003 + A1:2004 + A2:2006); Deutsche Fassung EN 55016-1-2:2004 + A1:2005 + A2:2006*

DIN EN 55016-1-3 (VDE 0876-16-1-3), *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-3: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Störleistungsmessung*

DIN EN 55016-1-4 (VDE 0876-16-1-4):2008-03, *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-4: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Gestrahlte Störaussendung (IEC/CISPR 16-1-4:2007); Deutsche Fassung EN 55016-1-4:2007*

DIN EN 55016-2-3 (VDE 0877-16-2-3):2007-08, *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messung der gestrahlten Störaussendung (IEC/CISPR 16-2-3:2006); Deutsche Fassung EN 55016-2-3:2006*

DIN EN 55016-2 (VDE 0877-16-2) (Reihe), *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 2: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit*

DIN EN 55016-4-2 (VDE 0876-16-4-2):2005-09, *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 4-2: Unsicherheiten, Statistik und Modelle zur Ableitung von Grenzwerten (Störmodelle) – Unsicherheit bei EMV-Messungen (IEC/CISPR 16-4-2:2003); Deutsche Fassung EN 55016-4-2:2004*

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2008-04, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:2003 + A1:2004 + A2:2006); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:2007 + Corrigendum:2007-08*

Deutsche Fassung

**Einrichtungen der Informationstechnik –
Funkstöreigenschaften –
Grenzwerte und Messverfahren**

Inhalt

	Seite
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Einteilung der ITE	9
4.1 ITE der Klasse B	9
4.2 ITE der Klasse A	9
5 Grenzwerte der leitungsgeführten Störgrößen an den Stromversorgungs- und den Telekommunikationsanschlüssen	9
5.1 Grenzwerte der leitungsgeführten Störgrößen am Stromversorgungsanschluss	10
5.2 Grenzwerte der asymmetrischen leitungsgeführten Störgrößen an den Telekommunikationsanschlüssen	10
6 Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen	11
6.1 Grenzwerte unterhalb 1 GHz	11
6.2 Grenzwerte oberhalb 1 GHz	12
7 Auslegung der CISPR-Funkstörgrenzwerte	12
7.1 Bedeutung eines CISPR-Grenzwertes	12
7.2 Anwendung der Grenzwerte bei der Konformitätsprüfung von Einrichtungen in Serienfertigung	13
8 Allgemeine Messbedingungen	13
8.1 Umgebungsstörungen	13
8.2 Allgemeine Anordnung (des Prüflings)	14
8.3 Aufbau des Prüflings	16
8.4 Betrieb des Prüflings	19
9 Verfahren zur Messung der leitungsgeführten Störgrößen an den Stromversorgungs- und Telekommunikationsanschlüssen	20
9.1 Messdetektoren	20
9.2 Messempfänger	20
9.3 Stromversorgungs-Netznachbildung (en: AMN)	20
9.4 Bezugsmassefläche	21
9.5 Anordnung des Prüflings	21
9.6 Messung der leitungsgeführten Störgrößen an Telekommunikationsanschlüssen	23
9.7 Aufzeichnung der Messergebnisse	27

	Seite
10 Verfahren zur Messung der gestrahlten Störgrößen	27
10.1 Messdetektoren	27
10.2 Messempfänger unterhalb 1 GHz.....	27
10.3 Antenne unterhalb 1 GHz	27
10.4 Messplatz unterhalb 1 GHz	28
10.5 Anordnung des Prüflings unterhalb 1 GHz	29
10.6 Messungen der gestrahlten Störaussendung oberhalb 1 GHz	29
10.7 Aufzeichnung der Messergebnisse.....	30
10.8 Messung bei Vorhandensein von starken Umgebungssignalen	30
10.9 Messung <i>am Aufstellungs- bzw. Betriebsort</i>	30
11 Messunsicherheit	31
Anhang A (normativ) Messung der Messplatzdämpfung von alternativen Messplätzen	40
A.1 Verfahren zur Messung der Messplatzdämpfung.....	40
A.1.1 Vertikale Polarisation	40
A.1.2 Horizontale Polarisation	41
A.2 Bezugsschriftstücke	45
Anhang B (normativ) Entscheidungsbaum für Messungen mit Messempfängern mit Spitzenwertanzeige.....	46
Anhang C (normativ) Mögliche Messaufbauten für Messungen von asymmetrischen Störgrößen	47
C.1 Einleitung	47
C.1.1 Verwendung von ISN oder CDN, einschließlich jener, die in IEC 61000-4-6 beschrieben sind	47
C.1.2 Verwendung einer 150- Ω -Last als Verbindung zur äußeren Oberfläche des Schirmes („in situ CDN/ISN“)	48
C.1.3 Verwendung einer Kombination aus Stromzange und kapazitivem Tastkopf	49
C.1.4 Flussdiagramm zur Auswahl des Messverfahrens	50
C.2 Messung von Leitungen, Ferriten und Zusatz-/Hilfseinrichtungen mit asymmetrischer Impedanz	50
Anhang D (informativ) Prinzipschaltbilder von Beispielen für Impedanzstabilisierungsnetzwerke (ISN).....	53
Anhang E (informativ) Parameter von Signalen an Telekommunikationsanschlüssen	62
E.1 Allgemeines	62
E.2 Abschätzung der asymmetrischen Störpegel	63
E.3 Bezugsschriftstücke	64
Anhang F (informativ) Begründung für Messungen und Messverfahren für die Störaussendung an Telekommunikationsanschlüssen.....	65
F.1 Grenzwerte	65
F.2 Kombination aus Stromzange und kapazitivem Tastkopf.....	66
F.3 Grundlegende Ideen beim kapazitiven Tastkopf	66
F.4 Kombination aus Strom- und Spannungsgrenzwert	67
F.5 Justierung der TCM-Impedanz mit Ferriten	69
F.6 Anforderungen an Ferrite für die Anwendung in Anhang C.....	69

F.7	Messunsicherheit der Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen am Telekommunikationsanschluss.....	71
F.7.1	Beispiele für die Messunsicherheit bei Messungen unter Verwendung von Impedanzstabilisierungsnetzwerken (ISN)	71
F.7.2	Beispiele für die Messunsicherheit bei Messungen unter Verwendung von Stromzangen und Tastköpfen	72
Anhang G (informativ)	Betriebsbedingungen für einige Arten von ITE	73
G.1	Betrieb von Sichtgeräten (Monitoren)	73
G.2	Betrieb von Faxgeräten	73
G.3	Betrieb von Telefonapparaten	73
Literaturhinweise		74

Bilder

Bild 1 – Messplatz.....	31
Bild 2 – Mindestgröße eines alternativen Messplatzes	32
Bild 3 – Mindestmaße der metallischen Massefläche	32
Bild 4 – Beispiel des Prüfaufbaus für Tischgeräte (leitungsgeführte und gestrahlte Störaussendungen) (Draufsicht).....	33
Bild 5 – Beispiel des Prüfaufbaus für Tischgeräte (Messung von leitungsgeführten Störgrößen – Alternative 1a).....	34
Bild 6 – Beispiel des Prüfaufbaus für Tischgeräte (Messung von leitungsgeführten Störgrößen – Alternative 1b).....	34
Bild 7 – Beispiel des Prüfaufbaus für Tischgeräte (Messung von leitungsgeführten Störgrößen – Alternative 2).....	35
Bild 8 – Beispiel des Prüfaufbaus für Standgeräte (Messung von leitungsgeführten Störgrößen)	35
Bild 9 – Beispiel des Prüfaufbaus für kombinierte Stand- und Tischgeräte (Messung von leitungsgeführten Störgrößen).....	36
Bild 10 – Beispiel des Prüfaufbaus für Tischgeräte (Messung von gestrahlten Störgrößen).....	36
Bild 11 – Beispiel des Prüfaufbaus für Standgeräte (Messung von gestrahlten Störgrößen)	37
Bild 12 – Beispiel des Prüfaufbaus für Standgeräte mit vertikaler Kabelführung und Deckenverkabelung (Messung von gestrahlten und leitungsgeführten Störgrößen)	38
Bild 13 – Beispiel des Prüfaufbaus für kombinierte Stand- und Tischgeräte (Messung von gestrahlten Störgrößen).....	39
Bild A.1a – Typische Antennenpositionen zur Messung der normierten Messplatzdämpfung von alternativen Messplätzen bei vertikaler Polarisation	43
Bild A.1b – Typische Antennenpositionen zur Messung der normierten Messplatzdämpfung von alternativen Messplätzen bei horizontaler Polarisation	43
Bild A.1 – Typische Antennenpositionen zur Messung der normierten Messplatzdämpfung von alternativen Messplätzen	43
Bild A.2a – Typische Antennenpositionen zur Messung der normierten Messplatzdämpfung von alternativen Messplätzen bei vertikaler Polarisation für ein Volumen, das 1 m Tiefe, 1,5 m Breite und 1,5 m Höhe nicht überschreitet und dessen Umkreis größer als 1 m vom dielektrischen Material, das unerwünschte Reflexionen verursachen kann, entfernt ist.....	44
Bild A.2b – Typische Antennenpositionen zur Messung der normierten Messplatzdämpfung von alternativen Messplätzen bei horizontaler Polarisation für ein Volumen, das 1 m Tiefe, 1,5 m Breite und 1,5 m Höhe nicht überschreitet und dessen Umkreis größer als 1 m vom dielektrischen Material, das unerwünschte Reflexionen verursachen kann, entfernt ist.....	44

Bild A.2 – Typische Antennenpositionen zur Messung der normierten Messplatzdämpfung von alternativen Messplätzen mit empfohlenem Mindestvolumen	44
Bild B.1 – Entscheidungsbaum für Messungen mit Messempfängern mit Spitzenwertanzeige	46
Bild C.1 – Verwendung der in IEC 61000-4-6 beschriebenen CDN als CDN/ISN.....	48
Bild C.2 – Verwendung einer 150-Ω-Last als Verbindung zur äußeren Oberfläche des Schirmes („in situ CDN/ISN“)	49
Bild C.3 – Verwendung einer Kombination aus Stromzange und kapazitivem Tastkopf für die Messung an einem auf dem Tisch stehenden Prüfling.....	50
Bild C.4 – Kalibrier Aufbau	51
Bild C.5 – Flussdiagramm zur Auswahl des Prüfverfahrens.....	52
Bild D.1 – ISN zur Verwendung bei ungeschirmten einzelnen symmetrischen Leitungspaaren	53
Bild D.2 – ISN mit hoher Unsymmetriedämpfung zur Verwendung bei entweder einem oder zwei ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren	54
Bild D.3 – ISN mit hoher Unsymmetriedämpfung zur Verwendung bei ein, zwei, drei oder vier ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren	55
Bild D.4 – ISN, einschließlich eines 50-Ω-Quellen-Anpassungsnetzwerks am Spannungs-Messanschluss, zur Verwendung bei zwei ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren	56
Bild D.5 – ISN zur Verwendung bei zwei ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren	57
Bild D.6 – ISN, einschließlich eines 50-Ω-Quellen-Anpassungsnetzwerks am Spannungs-Messanschluss, zur Verwendung bei vier ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren	58
Bild D.7 – ISN zur Verwendung bei vier ungeschirmten symmetrischen Leitungspaaren.....	59
Bild D.8 – ISN zur Verwendung bei koaxialen Leitungen, die eine interne asymmetrische Drossel betreiben, die durch die bifilare Wicklung eines isolierten Mittelleiters und eines isolierten Schirmleiters auf einem gemeinsamen magnetischen Kern (z. B. einem Ferritring) gebildet wird.....	60
Bild D.9 – ISN zur Verwendung bei koaxialen Leitungen, die eine interne asymmetrische Drossel betreiben, die durch eine auf Ferritringen gewickelte Miniatur-Koaxialleitung (halbsteifer Miniatur-Kupferschirm oder Miniaturschirm aus Doppelgeflecht-Koaxialkabel) gebildet wird.....	60
Bild D.10 – ISN zur Verwendung bei geschirmten Mehrleiterkabeln, die eine interne asymmetrische Drossel betreiben, die durch die bifilare Wicklung mehrerer isolierter Signalleiter und eines isolierten Schirmleiters auf einem gemeinsamen magnetischen Kern (z. B. einem Ferritring) gebildet wird	61
Bild D.11 – ISN zur Verwendung bei geschirmten Mehrleiterkabeln, die eine interne asymmetrische Drossel betreiben, die durch ein auf Ferritringen gewickeltes geschirmtes Mehrleiterkabel gebildet wird	61
Bild F.1 – Grundlegender Schaltkreis für die Messung auf Einhaltung der Grenzwerte mit einer definierten TCM-Impedanz von 150 Ω.....	67
Bild F.2 – Grundlegender Schaltkreis für die Messung mit unbekannter TCM-Impedanz.....	68
Bild F.3 – Impedanz-Layout der in Bild C.2 verwendeten Bauteile.....	69
Bild F.4 – Grundlegender Messaufbau zur Messung der kombinierten Impedanz aus 150 Ω und Ferriten.....	70
Tabellen	
Tabelle 1 – Grenzwerte der leitungsgeführten Störgrößen am Stromversorgungsanschluss für Einrichtungen der Klasse A	10
Tabelle 2 – Grenzwerte der leitungsgeführten Störgrößen am Stromversorgungsanschluss für Einrichtungen der Klasse B	10

Tabelle 3 – Grenzwerte der asymmetrischen leitungsgeführten Störgrößen an den Telekommunikationsanschlüssen im Frequenzbereich von 0,15 MHz bis 30 MHz für Einrichtungen der Klasse A	10
Tabelle 4 – Grenzwerte der asymmetrischen leitungsgeführten Störgrößen an den Telekommunikationsanschlüssen im Frequenzbereich von 0,15 MHz bis 30 MHz für Einrichtungen der Klasse B	11
Tabelle 5 – Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen bei einer Messentfernung von 10 m für Einrichtungen der Klasse A	11
Tabelle 6 – Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen bei einer Messentfernung von 10 m für Einrichtungen der Klasse B	11
Tabelle 8 – Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen bei einer Messentfernung von 3 m für Einrichtungen der Klasse A	12
Tabelle 9 – Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen bei einer Messentfernung von 3 m für Einrichtungen der Klasse B	12
Tabelle 7 – In den nachfolgenden Bildern verwendete Abkürzungen	31
Tabelle A.1 – Normierte Messplatzdämpfung (A_N in (dB)) für empfohlene Geometrien mit Breitbandantennen	42
Tabelle F.1 – Zusammenfassung der Vor- und Nachteile der im Anhang C beschriebenen Verfahren	66

Einleitung

Der Anwendungsbereich wurde auf den gesamten HF-Bereich von 9 kHz bis 400 GHz ausgeweitet, jedoch werden Grenzwerte nur für eingeschränkte Frequenzbereiche festgelegt, die als ausreichend angesehen werden, um angemessene Störaussendungspegel für den Schutz von Rundfunk- und Telekommunikationsdiensten zu erreichen und es anderen Einrichtungen zu erlauben, in einem vernünftigen Abstand bestimmungsgemäß zu funktionieren.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für ITE entsprechend der Definition 3.1.

Es werden Verfahren für die Messung der Pegel von Störsignalen, die durch die ITE erzeugt werden, angegeben, und Grenzwerte für den Frequenzbereich 9 kHz bis 400 GHz für Einrichtungen sowohl der Klasse A als auch der Klasse B werden festgelegt. Messungen sind nicht erforderlich bei den Frequenzen, für die keine Grenzwerte festgelegt sind.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung von einheitlichen Anforderungen an die hochfrequenten Störpegel der im Anwendungsbereich erfassten Einrichtungen, die Festlegung von Grenzwerten der Störaussendung, die Beschreibung der Messverfahren und die Vereinheitlichung der Betriebsbedingungen sowie die Bewertung der Ergebnisse.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60083:2006, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

IEC 61000-4-6:2003, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields¹⁾*

Änderung 1:2004

Änderung 2:2006

IEC/CISPR 11:2003, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement²⁾*

Änderung 1:2004

¹⁾ Es existiert eine konsolidierte Ausgabe 2.2 (2006), die die Ausgabe 2.0 und ihre Änderung 1:2004 und ihre Änderung 2:2006 enthält.

²⁾ Es existiert eine konsolidierte Ausgabe 4.1 (2004), die die Ausgabe 4.0 und ihre Änderung 1:2004 enthält.

IEC/CISPR 13:2001, *Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*³⁾

Änderung 1:2003

Änderung 2:2006

IEC/CISPR 16-1-1:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*⁴⁾

Änderung 1:2006

Änderung 2:2007

IEC/CISPR 16-1-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*⁵⁾

Änderung 1:2004

Änderung 2:2006

IEC/CISPR 16-1-4:2007, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances*⁶⁾

IEC/CISPR 16-2-3:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbances measurements*

IEC/CISPR 16-4-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainty in EMC measurements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Einrichtung der Informationstechnik

ITE

jede Einrichtung,

- a) deren Hauptzweck im (oder in einer Kombination von) Empfangen, Speichern, Ausgeben bzw. Darstellen, Wiedergewinnen, Übertragen, Verarbeiten, Schalten oder Überwachen von Daten und von Telekommunikationsnachrichten besteht und die mit einem oder mehreren Anschlüssen ausgestattet sein darf, welche typischerweise der Informationsübertragung dienen;
- b) deren Nennwert der Versorgungsspannung 600 V nicht überschreitet.

Einrichtungen der Informationstechnik umfassen z. B. Datenverarbeitungseinrichtungen, Büromaschinen, elektronische Büroeinrichtungen und Telekommunikationseinrichtungen.

Jede Einrichtung (oder Teil einer ITE), deren Hauptzweck in der Funkübertragung und/oder dem -empfang entsprechend den Funkbestimmungen der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) besteht, ist vom Anwendungsbereich dieser Norm ausgenommen.

ANMERKUNG Jede Einrichtung, die eine Funktion zur Funkübertragung und/oder zum -empfang entsprechend den Definitionen der Funkbestimmungen der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) besitzt, sollte die nationalen Funkbestimmungen erfüllen, unabhängig von einer Gültigkeit dieser Norm.

³⁾ Es existiert eine konsolidierte Ausgabe 4.2 (2006), die die Ausgabe 4.0 und ihre Änderung 1:2003 und ihre Änderung 2:2006 enthält.

⁴⁾ Es existiert eine konsolidierte Ausgabe 2.2 (2007), die die Ausgabe 2.0 und ihre Änderung 1:2006 und ihre Änderung 2:2007 enthält.

⁵⁾ Es existiert eine konsolidierte Ausgabe 1.2 (2006), die die Ausgabe 1.0 und ihre Änderung 1:2004 und ihre Änderung 2:2006 enthält.

⁶⁾ Es existiert eine konsolidierte Ausgabe 2.0 (2008), die die Ausgabe 2.0 und ihre Änderung 1:2007 enthält.

E DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2008-07
FprEN 55022:2008

Einrichtungen, für die sämtliche Anforderungen an die Störaussendung im Frequenzbereich ausdrücklich in anderen IEC- oder IEC/CISPR-Publikationen angegeben sind, sind vom Anwendungsbereich dieser Norm ausgenommen.

3.2

Prüfling

(en: EUT)

repräsentative ITE oder eine funktionell zusammenwirkende Gruppe von ITE (System), die eine oder mehrere Basiseinheiten umfasst und für Beurteilungszwecke verwendet wird

3.3

Basiseinheit

Teil eines informationstechnischen Systems oder einer informationstechnischen Einheit, der als mechanisches Gehäuse für Baugruppen dient und HF-Quellen und die Stromversorgung für andere ITE enthalten kann. Die Stromversorgung zwischen Basiseinheit(en) und Baugruppen oder anderen ITE kann mit Wechselstrom, Gleichstrom oder beidem erfolgen.

3.4

Baugruppe

Teil einer ITE mit eigenständiger Funktion, der HF-Quellen enthalten kann

3.5

gleichartige Baugruppen und ITE

Baugruppen und ITE, die in Serie gefertigt und innerhalb üblicher Fertigungsabweichungen nach vorgegebenen Fertigungsunterlagen hergestellt werden

3.6

Telekommunikations-/Netzanschluss

Anschluss für Sprach-, Daten- und Signalübertragungen, der zur Verbindung mit weit verzweigten Netzen mit Hilfe solcher Mittel wie dem direkten Anschluss an Mehr-Nutzer-Telekommunikationsnetze (z. B. öffentliche Telekommunikationsnetze (PSTN), Dienste-integrierende digitale Netze (ISDN), digitale Teilnehmernetze des x-Typs (xDSL) usw.), an lokale Netze (z. B. Ethernet, Token Ring usw.) und an ähnliche Netze vorgesehen ist

ANMERKUNG Ein Anschluss, der allgemein zur Verbindung von Baugruppen einer zu prüfenden, funktionell zusammenwirkenden Gruppe von ITE (System) vorgesehen ist (z. B. RS-232, IEEE Standard 1284 (Paralleldrucker), universeller Serien-Bus (USB), IEEE Standard 1394 („Fire Wire“) usw.) und in Übereinstimmung mit seinen funktionalen Festlegungen (z. B. hinsichtlich der maximalen Länge der an ihn angeschlossenen Leitungen) betrieben wird, wird nicht als Telekommunikations-/Netzanschluss im Sinne dieser Definition angesehen.

3.7

Multifunktionsgerät

Einrichtung der Informationstechnik, bei der zwei oder mehr Funktionen, die dieser Norm und/oder anderen Normen unterliegen, in der gleichen Einheit untergebracht sind

ANMERKUNG Beispiele von Einrichtungen der Informationstechnik schließen ein:

- einen Personalcomputer, der mit einer Telekommunikationsfunktion und/oder einer Rundfunkempfangsfunktion ausgestattet ist;
- einen Personalcomputer, der mit einer Messfunktion ausgestattet ist usw.

3.8

gesamte asymmetrische Impedanz

TCM-Impedanz

Impedanz zwischen der an den zu prüfenden Anschluss des Prüflings angeschlossenen Leitung und der Bezugsmassefläche

ANMERKUNG Die gesamte Leitung wird als ein Leiter eines Schaltkreises und die Bezugsmassefläche als der andere Leiter dieses Schaltkreises angesehen. Die TCM-Welle stellt die Übertragungsweise der elektrischen Energie dar, die zur Abstrahlung von elektrischer Energie führen kann, wenn die Leitung in der realen Anwendung exponiert ist. Umgekehrt bildet diese Übertragungsweise auch den vorherrschenden Modus, wenn die Leitung der Einwirkung durch äußere elektromagnetische Felder ausgesetzt ist.

3.9

Aufbau

der physikalische Aufbau des Prüflings, der angeschlossene Peripheriegeräte/Zusatz-/Hilfseinrichtungen innerhalb des Prüfbereichs einschließt

3.10

Anordnung

Betriebsweise und andere Betriebsbedingungen des Prüflings

3.11

Zusatz-/Hilfseinrichtung

(en: AE)

Einrichtung, die zur Aufrechterhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs des Prüflings benötigt wird. Die Zusatz-/Hilfseinrichtung kann physikalisch außerhalb des Messplatzes angeordnet sein.

4 Einteilung der ITE

ITE werden in zwei Gruppen unterteilt, die als ITE der Klasse A und ITE der Klasse B bezeichnet werden.

4.1 ITE der Klasse B

ITE der Klasse B sind eine Kategorie von Einrichtungen, die den Grenzwerten der Störaussendung für die Klasse B genügen.

ITE der Klasse B sind hauptsächlich für den Betrieb im Wohnbereich vorgesehen und können umfassen:

- Einrichtungen ohne festen Betriebsort, z. B. tragbare Geräte, die über eingebaute Batterien gespeist werden;
- Telekommunikations-Endeinrichtungen, die über ein Telekommunikationsnetz gespeist werden;
- Personalcomputer und damit verbundene Zusatzgeräte.

ANMERKUNG Beim Wohnbereich handelt es sich um eine Umgebung, in welcher mit dem Betrieb von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern innerhalb eines Abstandes von 10 m zu der betrachteten Einrichtung gerechnet werden kann.

4.2 ITE der Klasse A

ITE der Klasse A umfassen alle anderen ITE, welche den Grenzwerten der Störaussendung für die Klasse A genügen, nicht jedoch den Grenzwerten der Störaussendung für die Klasse B. Solche Einrichtungen sollten keinen Verkaufsbeschränkungen unterliegen, aber der folgende Warnhinweis muss in der Bedienungsanleitung vorhanden sein.

Warnung!

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

5 Grenzwerte der leitungsgeführten Störgrößen an den Stromversorgungs- und den Telekommunikationsanschlüssen

Der Prüfling muss die Störaussendungsgrenzwerte nach den Tabellen 1 und 3 oder den Tabellen 2 und 4 sowohl für Mittelwert als auch für Quasispitzenwert einhalten, wobei Messempfänger mit Mittelwert- bzw. Quasispitzenwertdetektor zu verwenden sind und nach den in Abschnitt 9 beschriebenen Verfahren zu

messen ist. Es sind entweder die Grenzwerte für die Störspannung oder die Grenzwerte für den Störstrom in Tabelle 3 oder Tabelle 4 einzuhalten, je nachdem, welcher anwendbar ist, außer, es wird das Messverfahren nach C.1.3 angewendet; in letzterem Fall müssen beide Grenzwerte eingehalten werden. Wenn der Grenzwert für den Mittelwertdetektor bei Verwendung eines Messempfängers mit Quasispitzenwertdetektor eingehalten wird, wird angenommen, dass der Prüfling beide Grenzwerte einhält und die Messung mit dem Mittelwertdetektor nicht durchgeführt zu werden braucht.

Wenn die Anzeige des Messempfängers Schwankungen in der Nähe des Grenzwertes zeigt, so ist die Anzeige bei jeder Messfrequenz mindestens 15 s lang zu beobachten; der höchste Wert ist aufzuzeichnen, wobei irgendein kurzer, isoliert auftretender hoher Wert nicht zu berücksichtigen ist.

5.1 Grenzwerte der leitungsgeführten Störgrößen am Stromversorgungsanschluss

Tabelle 1 – Grenzwerte der leitungsgeführten Störgrößen am Stromversorgungsanschluss für Einrichtungen der Klasse A

Frequenzbereich MHz	Grenzwerte dB(μV)	
	Quasispitzenwert	Mittelwert
0,15 bis 0,50	79	66
0,50 bis 30	73	60
ANMERKUNG Bei der Übergangsfrequenz gilt der niedrigere Grenzwert.		

Tabelle 2 – Grenzwerte der leitungsgeführten Störgrößen am Stromversorgungsanschluss für Einrichtungen der Klasse B

Frequenzbereich MHz	Grenzwerte dB(μV)	
	Quasispitzenwert	Mittelwert
0,15 bis 0,50	66 bis 56	56 bis 46
0,50 bis 5	56	46
5 bis 30	60	50
ANMERKUNG 1 Bei der Übergangsfrequenz gilt der niedrigere Grenzwert.		
ANMERKUNG 2 Im Frequenzbereich 0,15 MHz bis 0,50 MHz nimmt der Grenzwert linear mit dem Logarithmus der Frequenz ab.		

5.2 Grenzwerte der asymmetrischen leitungsgeführten Störgrößen an den Telekommunikationsanschlüssen⁷⁾

Tabelle 3 – Grenzwerte der asymmetrischen leitungsgeführten Störgrößen an den Telekommunikationsanschlüssen im Frequenzbereich von 0,15 MHz bis 30 MHz für Einrichtungen der Klasse A

Frequenzbereich MHz	Grenzwerte der Störspannung dB(μV)		Grenzwerte des Störstroms dB(μA)	
	Quasispitzenwert	Mittelwert	Quasispitzenwert	Mittelwert
0,15 bis 0,5	97 bis 87	84 bis 74	53 bis 43	40 bis 30
0,5 bis 30	87	74	43	30
ANMERKUNG 1 Im Frequenzbereich 0,15 MHz bis 0,5 MHz nimmt der Grenzwert linear mit dem Logarithmus der Frequenz ab.				
ANMERKUNG 2 Die Grenzwerte des Störstromes und der Störspannung wurden für die Verwendung eines Impedanzstabilisierungsnetzwerkes (ISN) abgeleitet, das eine asymmetrische Leitungsabschlussimpedanz von 150 Ω bildet (das Wandlungsmaß (für die Umwandlung von Störstrom in Störspannung) beträgt 20 lg ₁₀ 150 // = 44 dB).				

⁷⁾ Siehe 3.6.

Tabelle 4 – Grenzwerte der asymmetrischen leitungsgeführten Störgrößen an den Telekommunikationsanschlüssen im Frequenzbereich von 0,15 MHz bis 30 MHz für Einrichtungen der Klasse B

Frequenzbereich MHz	Grenzwerte der Störspannung dB(μV)		Grenzwerte des Störstroms dB(μA)	
	Quasi- spitzenwert	Mittelwert	Quasi- spitzenwert	Mittelwert
0,15 bis 0,5	84 bis 74	74 bis 64	40 bis 30	30 bis 20
0,5 bis 30	74	64	30	20

ANMERKUNG 1 Im Frequenzbereich 0,15 MHz bis 0,5 MHz nimmt der Grenzwert linear mit dem Logarithmus der Frequenz ab.

ANMERKUNG 2 Die Grenzwerte des Störstromes und der Störspannung wurden für die Verwendung eines Impedanzstabilisierungsnetzwerkes (ISN) abgeleitet, das eine asymmetrische Leitungsabschlussimpedanz von 150 Ω bildet (das Wandlungsmaß (für die Umwandlung von Störstrom in Störspannung) beträgt $20 \lg_{10} 150 / I = 44$ dB).

6 Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen

6.1 Grenzwerte unterhalb 1 GHz

Der Prüfling muss die Grenzwerte nach Tabelle 5 oder Tabelle 6 einhalten, wobei in der Messentfernung R nach den in Abschnitt 10 beschriebenen Verfahren zu messen ist. Wenn die Anzeige des Messempfängers Schwankungen in der Nähe des Grenzwertes zeigt, so ist die Anzeige bei jeder Messfrequenz mindestens 15 s lang zu beobachten; der höchste Wert ist aufzuzeichnen, wobei irgendein kurzer, isoliert auftretender hoher Wert nicht zu berücksichtigen ist.

Tabelle 5 – Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen bei einer Messentfernung von 10 m für Einrichtungen der Klasse A

Frequenzbereich MHz	Quasispitzenwert-Grenzwerte dB(μV/m)
30 bis 230	40
230 bis 1 000	47

ANMERKUNG 1 Bei der Übergangsfrequenz gilt der niedrigere Grenzwert.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Vorkehrungen können erforderlich sein, wenn beim Messen Fremdsignalstörungen auftreten.

Tabelle 6 – Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen bei einer Messentfernung von 10 m für Einrichtungen der Klasse B

Frequenzbereich MHz	Quasispitzenwert-Grenzwerte dB(μV/m)
30 bis 230	30
230 bis 1 000	37

ANMERKUNG 1 Bei der Übergangsfrequenz gilt der niedrigere Grenzwert.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Vorkehrungen können erforderlich sein, wenn beim Messen Fremdsignalstörungen auftreten.

6.2 Grenzwerte oberhalb 1 GHz

Der Prüfling muss die Grenzwerte nach Tabelle 8 oder Tabelle 9 einhalten, wobei nach den in Abschnitt 10 beschriebenen Verfahren einschließlich des nachfolgend beschriebenen bedingten Verfahrens zu messen ist.

Tabelle 8 – Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen bei einer Messentfernung von 3 m für Einrichtungen der Klasse A

Frequenzbereich GHz	Mittelwert-Grenzwerte dB(μ V/m)	Spitzenwert-Grenzwerte dB(μ V/m)
1 bis 3	56	76
3 bis 6	60	80
ANMERKUNG Bei der Übergangsfrequenz gilt der niedrigere Grenzwert.		

Tabelle 9 – Grenzwerte der gestrahlten Störgrößen bei einer Messentfernung von 3 m für Einrichtungen der Klasse B

Frequenzbereich GHz	Mittelwert-Grenzwerte dB(μ V/m)	Spitzenwert-Grenzwerte dB(μ V/m)
1 bis 3	50	70
3 bis 6	54	74
ANMERKUNG Bei der Übergangsfrequenz gilt der niedrigere Grenzwert.		

• Bedingtes Messverfahren

Die höchste interne Quelle eines Prüflings ist definiert als die höchste Frequenz, die vom Prüfling erzeugt oder im Prüfling benutzt wird oder auf der der Prüfling betrieben oder auf die er abgestimmt wird.

Wenn die höchste Frequenz der internen Quellen des Prüflings kleiner als 108 MHz ist, muss die Messung nur bis 1 GHz durchgeführt werden.

Wenn die höchste Frequenz der internen Quellen des Prüflings zwischen 108 MHz und 500 MHz liegt, muss die Messung nur bis 2 GHz durchgeführt werden.

Wenn die höchste Frequenz der internen Quellen des Prüflings zwischen 500 MHz und 1 GHz liegt, muss die Messung nur bis 5 GHz durchgeführt werden.

Wenn die höchste Frequenz der internen Quellen des Prüflings oberhalb 1 GHz liegt, muss die Messung bis zum 5fachen Wert der höchsten Frequenz oder bis 6 GHz durchgeführt werden, je nachdem, welcher Wert kleiner ist.

7 Auslegung der CISPR-Funkstörgrenzwerte

7.1 Bedeutung eines CISPR-Grenzwertes

7.1.1 Ein CISPR-Grenzwert ist ein Grenzwert, der den nationalen Behörden zur Aufnahme in nationale Normen, diesbezügliche rechtliche Bestimmungen und amtliche Spezifikationen empfohlen wird. Es wird ferner empfohlen, dass internationale Organisationen diese Grenzwerte anwenden.

7.1.2 Die Grenzwerte werden auf einer statistischen Grundlage angewandt, wobei mindestens 80 % der seriengefertigten Einrichtungen die Grenzwerte mit einer Sicherheit von mindestens 80 % einhalten müssen.

7.2 Anwendung der Grenzwerte bei der Konformitätsprüfung von Einrichtungen in Serienfertigung

7.2.1 Messungen sind durchzuführen:

7.2.1.1 entweder an einer Stichprobe von Einrichtungen des jeweiligen Typs mit einer statistischen Bewertung nach 7.2.3

7.2.1.2 oder, der Einfachheit halber, nur an einer Einrichtung.

7.2.2 Spätere Messungen, die von Zeit zu Zeit an stichprobenartig aus der Fertigung ausgewählten Einrichtungen durchgeführt werden, sind besonders im Fall von 7.2.1.2 notwendig.

7.2.3 Der statistische Nachweis der Übereinstimmung ist wie folgt durchzuführen:

Diese Messung ist an einer Stichprobe von mindestens 5 und höchstens 12 Einrichtungen des betreffenden Typs durchzuführen. Wenn wegen außergewöhnlicher Bedingungen 5 Einrichtungen nicht verfügbar sind, ist eine Stichprobe von 4 oder 3 Einrichtungen zu nehmen. Die Übereinstimmung ist erreicht, wenn folgendes Verhältnis besteht:

$$\bar{x} + k S_n \leq L$$

Dabei ist

$\bar{x}$ der arithmetische Mittelwert der gemessenen Störpegel von n Einrichtungen der Stichprobe;

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_n - \bar{x})^2$$

x_n der Störpegel der einzelnen Einrichtung;

L der anzuwendende Grenzwert;

k der aus den Tabellen der nichtzentralen t -Verteilung entnommene Faktor, der sicherstellt, dass mit einer Sicherheit von 80 % mindestens 80 % der Fertigung unterhalb der Grenzwerte liegen; der Wert von k hängt vom Umfang n der Stichprobe ab und ist nachfolgend angegeben.

Die Werte x_n , $\bar{x}$, S_n und L werden als logarithmische Werte ausgedrückt: dB(μV), dB(μV/m) oder dB(pW).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

7.2.4 Ein Verkaufsverbot oder eine Zurücknahme der Typgenehmigung als Ergebnis von Meinungsverschiedenheiten ist erst nach der Durchführung von Messungen unter Verwendung des statistischen Ermittlungsverfahrens nach 7.2.1.1 in Erwägung zu ziehen.

8 Allgemeine Messbedingungen

8.1 Umgebungsstörungen

Ein Messplatz muss es ermöglichen, die Störaussendung des Prüflings von Umgebungsstörungen zu unterscheiden. Die Eignung des Messplatzes in dieser Beziehung kann durch Messen der Umgebungsstörpegel bei abgeschaltetem Prüfling festgestellt werden, wobei die Eignung des Messplatzes dann sichergestellt ist, wenn die Störpegel mindestens 6 dB unter den in den Abschnitten 5 und 6 festgelegten Grenzwerten liegen.

Wenn der Umgebungsstörpegel bei bestimmten Frequenzen nicht mindestens 6 dB unter dem festgelegten Grenzwert liegt, können die in 10.8 beschriebenen Verfahren angewendet werden, um die Einhaltung der festgelegten Grenzwerte für den Prüfling nachzuweisen.

Es ist nicht erforderlich, dass der Umgebungsstörpegel mindestens 6 dB unter dem festgelegten Grenzwert liegt, wenn der Umgebungsstörpegel und der Störpegel des Prüflings zusammen den festgelegten Grenzwert nicht überschreiten. In diesem Fall wird angenommen, dass der Störpegel des Prüflings den festgelegten

Grenzwert einhält. Wenn der Umgebungsstörpegel und der Störpegel des Prüflings zusammen den festgelegten Grenzwert überschreiten, darf erst dann auf Nichteinhaltung des festgelegten Grenzwertes durch den Prüfling entschieden werden, wenn auf jeder Messfrequenz, bei welcher der Grenzwert überschritten ist, zwei Bedingungen erfüllt sind:

- a) Der Umgebungsstörpegel liegt um mindestens 6 dB unter der Summe aus dem Störpegel des Prüflings und dem Umgebungsstörpegel;
- b) der Umgebungsstörpegel liegt um mindestens 4,8 dB unter dem festgelegten Grenzwert.

8.2 Allgemeine Anordnung (des Prüflings)

Sofern in dieser Norm nichts anderes festgelegt wird, muss der Prüfling in einer Weise angeordnet, installiert, aufgebaut und betrieben werden, die mit den üblichen Anwendungen übereinstimmt. Dort, wo der Hersteller eine Installationsweise festgelegt oder empfohlen hat, muss diese beim Prüfaufbau verwendet werden, soweit dies möglich ist. Dieser Aufbau muss für die übliche Installationsweise typisch sein. Verbindungsleitungen/-abschlüsse/-geräte müssen an mindestens einen Anschluss einer jeden Schnittstellenart des Prüflings angeschlossen werden, und wo dies praktikabel ist, muss jede Leitung mit einem Gerät / einer Baugruppe abgeschlossen werden, das/die für die tatsächliche Verwendung typisch ist.

Wenn mehrere Schnittstellen der gleichen Art vorhanden sind, kann der Anschluss von zusätzlichen Verbindungsleitungen/-abschlüssen/-geräten an den Prüfling erforderlich sein, abhängig von den Ergebnissen von Voruntersuchungen. Die Anzahl von zusätzlichen Leitungen bzw. Drähten des gleichen Typs sollte auf die Anzahl begrenzt werden, bei der die Hinzufügung einer weiteren Leitung bzw. eines weiteren Drahtes den Aussendungspegel nicht mehr wesentlich beeinflusst, d. h. Letzterer um weniger als 2 dB schwankt, wobei der Prüfling mit den Anforderungen in Übereinstimmung bleiben muss. Die Begründung für die Wahl der Anordnung und des Abschlusses der Schnittstellen (Anschlüsse) muss im Prüfbericht festgehalten werden.

Typ und Länge von Verbindungskabeln sollten den Festlegungen für die vorliegende Einrichtung entsprechen. Falls die Länge unterschiedlich sein kann, ist jene zu wählen, welche die höchste Abstrahlung hervorruft.

Falls während der Prüfung geschirmte oder Spezialkabel verwendet werden, damit die Anforderungen erfüllt werden, ist ein Hinweis in die Benutzeranleitung aufzunehmen, dass solche Kabel zu verwenden sind.

Überschüssige Längen von Kabeln sind in der ungefähren Mitte so zu bündeln, dass die Bündel 30 cm bis 40 cm lang sind. Wenn das wegen der Größe oder Steifheit der Kabel oder weil die Prüfung am Aufstellungsort des Nutzers durchgeführt wird, nicht praktikabel ist, ist im Prüfbericht genau festzuhalten, wie mit dem überschüssigen Kabel verfahren wurde.

Wenn mehrere Schnittstellen der gleichen Art vorhanden sind, genügt es, an eine davon ein Kabel anzuschließen, vorausgesetzt, dass nachgewiesen werden kann, dass weitere Kabel die Ergebnisse nicht wesentlich verändern würden.

Allen Prüfergebnissen sind vollständige Beschreibungen der Kabel- und Geräteanordnung beizufügen, damit die Ergebnisse reproduziert werden können. Wenn besondere (Betriebs-)Bedingungen zur Einhaltung der Grenzwerte erforderlich sind, sind diese anzugeben und zu dokumentieren, z. B. Kabellänge, Kabeltyp, Schirmung und Erdung. Diese Bedingungen müssen in der Benutzeranleitung enthalten sein.

Einrichtungen, die mit mehreren Baugruppen (Einschub, Einsteckbaugruppe, Leiterplatte usw.) bestückt werden, müssen mit einer Zusammenstellung und Anzahl dieser Baugruppen gemessen werden, die für die Verwendung in einer üblichen Installation repräsentativ ist. Die Anzahl von zusätzlichen Leiterplatten bzw. Einsteckbaugruppen des gleichen Typs sollte auf die Anzahl begrenzt werden, bei der die Hinzufügung einer weiteren Leiterplatte bzw. einer weiteren Einsteckbaugruppe den Aussendungspegel nicht mehr wesentlich beeinflusst, d. h. Letzterer um weniger als 2 dB schwankt, wobei der Prüfling mit den Anforderungen in Übereinstimmung bleiben muss. Die Begründung für die Wahl der Anzahl und der Art der Baugruppen sollte im Prüfbericht festgehalten werden.

Ein System, das aus einer Anzahl einzelner Baugruppen besteht, muss so angeordnet werden, dass ein repräsentatives System mit minimaler Konfiguration gebildet wird. Die Anzahl und Zusammenstellung der Baugruppen, die im Prüfbericht festzuhalten ist, muss üblicherweise repräsentativ für die Verwendung in

einer typischen Installation sein. Die Begründung für die Auswahl der Baugruppen sollte im Prüfbericht festgehalten werden.

Nachstehend werden Beispiele für ein repräsentatives System mit minimaler Konfiguration gegeben.

Für einen Personalcomputer (PC) oder ein Peripheriegerät eines Personalcomputers besteht die Minimalkonfiguration aus den folgenden Geräten, die zusammengeschaltet und gemeinsam gemessen werden:

- a) Personalcomputer (Zentraleinheit);
- b) Tastatur;
- c) Bildschirm;
- d) externe Peripheriegeräte für jede von zwei verschiedenen Arten von erhältlichen E/A-Protokollen, z. B. seriell, parallel usw.;
- e) wenn der Prüfling einen eigenen Anschluss für ein Gerät mit speziellem Zweck, z. B. eine Maus oder einen Joystick, besitzt, muss dieses Gerät einen Teil der Minimalkonfiguration bilden.

ANMERKUNG Geräte nach a), b) und/oder c) können in manchen Systemen im selben Gehäuse untergebracht sein. In keinem Fall können die Geräte nach a), b) und/oder c), eine Maus oder eine Joystick-Steuerung als Ersatz für das unter d) aufgeführte Gerät verwendet werden.

Für eine elektronische Registrierkasse besteht die Minimalkonfiguration aus den folgenden Geräten, die (soweit zutreffend) zusammengeschaltet und gemeinsam gemessen werden:

- a) Recheneinheit (Kasse);
- b) Kassenschublade;
- c) Tastatur(en);
- d) Anzeigegeräte (Bediener- und Kundenanzeige);
- e) typische Peripheriegeräte (Strichcodeleser);
- f) Handgeräte (Strichcodeleser).

Bei der Prüfung einer ITE muss von jedem Baugruppentyp mindestens je ein Stück in Betrieb sein. Bei der Prüfung von Systemen muss je eine der in der Systemkonfiguration möglichen ITE verwendet werden.

Eine Einheit einer Einrichtung, die einen Teil eines über ein großes Gebiet verteilten Systems bildet (z. B. Datenverarbeitungsgeräte oder Arbeitsplatzrechner, private Nebenstellenanlagen usw.) und die selbst in sich wiederum ein Teilsystem bilden kann, kann unabhängig von der Basiseinheit oder dem Basissystem geprüft werden. Verteilte Netze, z. B. lokale Netze, können auf dem Messplatz durch Leitungslängen und die in der Praxis verwendeten Peripheriegeräte nachgebildet werden oder durch Netzverkehrssimulatoren/Lastmaschinen, die in ausreichendem Abstand angeordnet sind, um sicherzustellen, dass sie keinen Beitrag zum gemessenen Pegel liefern.

Die Ergebnisse einer Untersuchung von Prüflingen mit je einem Stück jedes Baugruppentyps oder jeder ITE sind auf Konfigurationen übertragbar, die mehr als je ein Stück dieser Baugruppe oder ITE enthalten. Dies ist zulässig, weil festgestellt worden ist, dass Störaussendungen aus gleichartigen Baugruppen oder ITE (siehe 3.5) sich in der Praxis im Allgemeinen nicht addieren.

Im Falle von Prüflingen, die funktionell mit anderen ITE zusammenwirken, einschließlich solcher ITE, deren Stromversorgung von einer Basiseinheit abhängig ist, dürfen sowohl die tatsächlich zusammenwirkenden ITE als auch Nachbildungen, deren Einfluss ausgeschlossen oder bestimmt werden kann, verwendet werden, um wirklichkeitsnahe Betriebsbedingungen zu schaffen. Wenn eine ITE als Basiseinheit für eine andere ITE entworfen ist, kann es erforderlich sein, die betreffende ITE anzuschließen, damit die Basiseinheit unter üblichen Bedingungen arbeitet.

Es ist wichtig, dass jede Nachbildung, die anstelle einer tatsächlich vorgesehenen ITE verwendet wird, die elektrischen und in manchen Fällen die mechanischen Eigenschaften der vorgesehenen ITE richtig nachbildet, insbesondere die HF-Signale und Impedanzen. Dieses Verfahren gestattet es, dass die Ergebnisse der Messung einzelner ITE auch bei Anwendungen in Systemen (Anlagen) gültig bleiben und ein

Zusammenschalten der betreffenden ITE mit anderen in gleicher Weise geprüften ITE möglich ist, einschließlich der Zusammenschaltung mit solchen ITE, die von verschiedenen Herstellern gefertigt und geprüft worden sind.

Einsteckbaugruppen (z. B. ISDN-Schnittstelle, Zentraleinheit, Adapterkarten), die zur Bestückung von verschiedenen Basiseinheiten getrennt auf den Markt gebracht werden, müssen in mindestens einer – vom Hersteller der Steckbaugruppe ausgewählten – geeigneten repräsentativen Basiseinheit in einer Weise geprüft werden, dass die Konformität der Steckbaugruppen für die gesamte Gruppe von Basiseinheiten, in die sie eingebaut werden sollen, sichergestellt ist.

Die Basiseinheit muss als Stichprobe aus der Fertigung, welche die Anforderungen erfüllt, entnommen werden.

Einsteckbaugruppen, die als Einrichtungen der Klasse B vorgesehen sind, dürfen nicht in Basiseinheiten der Klasse A geprüft werden.

Die Begleitinformation zu der Steckbaugruppe muss Angaben über die Basiseinheiten, in denen die Steckbaugruppe geprüft und für welche die Konformität nachgewiesen worden war, und Angaben enthalten, die es dem Anwender ermöglichen, die Basiseinheiten zu identifizieren, in welchen die Steckbaugruppe die Übereinstimmung mit den Anforderungen für die Klassifikation (A oder B) erreicht.

8.2.1 Bestimmung der Konfiguration(en) mit der höchsten Störaussendung

Durch Vorprüfung sind die Frequenzen, bei denen die höchste Störaussendung, bezogen auf den Grenzwert, auftritt, zu ermitteln. Diese Ermittlung muss durchgeführt werden, während der Prüfling in üblichen Betriebszuständen betrieben wird, und die Anordnung der Leitungen in dem Prüfaufbau muss für eine typische Installationsweise repräsentativ sein.

Die Frequenz mit der höchsten Störaussendung, bezogen auf den Grenzwert, ist zu ermitteln, indem die Störgrößen bei einer Anzahl von aussagekräftigen Frequenzen gemessen werden, um Sicherheit zu geben, dass die Frequenz mit der wahrscheinlich höchsten Störaussendung gefunden wurde und die dazugehörigen Leitungs- und Prüflingskonfigurationen sowie der dazugehörige Betriebszustand ermittelt wurden.

Für Vorprüfungen sollte der Prüfling entsprechend den Bildern 4 bis 13 aufgebaut werden, soweit dies zutreffend ist.

Abschließende Messungen der leitungsgeführten bzw. der gestrahlten Störgrößen müssen nach den Abschnitten 9 bzw. 10 durchgeführt werden.

8.3 Aufbau des Prüflings

Der Aufbau des Prüflings, bezogen auf die Bezugsmassefläche, muss der Anwendung entsprechen. Daher stehen Standgeräte direkt auf einer Bezugsmassefläche, sind jedoch von ihr isoliert, und Tischgeräte stehen auf einem nicht leitenden Tisch.

Einrichtungen, die für eine Wandmontage entwickelt wurden, müssen in der gleichen Weise wie Tischgeräte geprüft werden. Die Ausrichtung der Einrichtungen muss der üblichen Installationsweise entsprechen.

Kombinationen der vorstehend genannten Arten von Einrichtungen müssen ebenfalls in einer Weise angeordnet werden, die der üblichen Installationsweise entspricht. Einrichtungen, die sowohl für den Betrieb auf dem Tisch als auch auf dem Boden stehend entwickelt wurden, müssen in der gleichen Weise wie Tischgeräte geprüft werden, es sei denn, dass sie üblicherweise als auf dem Boden stehende Geräte verwendet werden; dann muss die dementsprechende Anordnung verwendet werden.

Die Enden von mit dem Prüfling verbundenen Signalkabeln, die nicht mit einer anderen Einheit, einem Impedanzstabilisierungsnetzwerk (ISN) oder einer Zusatz-/Hilfseinrichtung verbunden sind, sollten, sofern dies notwendig ist, mit der hierfür erforderlichen Abschlussimpedanz abgeschlossen werden.

Telekommunikationskabel oder andere Verbindungen zu Zusatz-/Hilfseinrichtungen, die außerhalb des Prüfbereichs angeordnet sind, müssen auf den Boden herunterfallen und dann zu der Stelle geführt werden, wo sie den Prüfplatz verlassen.

Zusatz-/Hilfseinrichtungen müssen in Übereinstimmung mit der üblichen Installationsweise installiert werden. Wenn dies bedeutet, dass die Zusatz-/Hilfseinrichtung auf dem Messplatz angeordnet ist, muss sie unter den gleichen Bedingungen, wie sie für den Prüfling gelten, aufgebaut werden (z. B. in Bezug auf den Abstand von der Massefläche und die Isolierung von der Massefläche bei auf dem Boden stehenden Geräten, die Verlegung der Kabel usw.).

ANMERKUNG Besondere Anforderungen an die Bezugsmassefläche sind in 9.4 für Messungen der leitungsgeführten Störgrößen und in 10.4.4 für Messungen der gestrahlten Störgrößen angegeben sowie in Bezug auf besondere Messaufbauten in 9.5 und 10.5.

Die Bilder 4 bis 13 stellen beispielhafte Prüfaufbauten dar und dienen nur als Leitfaden. Die im Text angegebenen Anforderungen haben Vorrang.

8.3.1 Anordnung von Tischgeräten

Es gelten die allgemeinen Bedingungen nach 8.3.

Einrichtungen, die für den Betrieb auf dem Tisch vorgesehen sind, müssen auf einem nicht leitenden Tisch stehen. Die Nennmaße des Tisches betragen 1,5 m × 1,0 m, aber sie dürfen letztendlich von den horizontalen Abmessungen des Prüflings abhängig sein.

Alle Einheiten, die das zu prüfende System bilden (dies schließt sowohl den Prüfling als auch angeschlossene Peripheriegeräte und Zusatz-/Hilfseinrichtungen oder -geräte ein), müssen so aufgebaut werden, dass zwischen benachbarten Einheiten ein Abstand von nominal 0,1 m erreicht wird (siehe Bild 4). Wenn die Einheiten üblicherweise aufeinander gestellt werden (z. B. ein Monitor und ein PC in Desktop-Ausführung), dann muss eine Einheit unmittelbar auf die andere gestellt und im hinteren Bereich des Aufbaus platziert werden (periphere Position 1 oder 2 in Bild 4).

Idealerweise muss der hintere Bereich des Aufbaus mit der hinteren Kante des unterstützenden Tisches abschließen, es sei denn, dass dies nicht möglich ist oder nicht der üblichen Verwendung entspricht. Dadurch kann es erforderlich werden, dass der Tisch vergrößert werden muss. Wenn dies nicht möglich ist, müssen die zusätzlichen Einheiten entlang den Seiten des Tisches angeordnet werden, wie dies in Bild 4 gezeigt ist. Die Positionen 1 und 2 müssen für bis zu zwei zusätzliche Einheiten in Bild 4 genutzt werden. Wenn mehr als zwei Einheiten vorhanden sind, muss der Prüfaufbau so gewählt werden, dass der Abstand von 0,1 m zwischen den Einheiten so gut, wie es in der Praxis möglich ist, beibehalten wird, es sei denn, dass die Einheiten üblicherweise näher zueinander angeordnet sind.

Leitungen innerhalb einer Einheit müssen über die hintere Tischkante herunterhängen. Wenn dabei ein Kabel näher als 0,4 m zur horizontalen Massefläche (oder zum Boden) durchhängt, dann muss die überschüssige Länge in der Mitte der Leitung gefaltet werden, so dass sie ein Bündel von nicht mehr als 0,4 m Länge bildet, das mindestens 0,4 m oberhalb der horizontalen Bezugsmassefläche ist.

Kabel von Geräten wie z. B. Tastaturen, Mäusen, Mikrofonen usw. müssen so angeordnet werden, wie das der üblichen Verwendung entspricht.

Externe Stromversorgungseinheiten bzw. Netzteile müssen wie folgt aufgebaut werden:

- a) Wenn das Netzeingangskabel der externen Stromversorgungseinheit länger als 0,8 m ist, muss die externe Stromversorgungseinheit auf dem Tisch platziert werden, wobei der Abstand zur Basiseinheit nominal 0,1 m beträgt.
- b) Wenn die externe Stromversorgungseinheit ein Netzeingangskabel besitzt, das kürzer als 0,8 m ist, muss die externe Stromversorgungseinheit in einer solchen Höhe über der Bezugsmassefläche platziert werden, dass das Netzkabel in der vertikalen Richtung vollständig ausgestreckt ist.

- c) Wenn die externe Stromversorgungseinheit in den Netzstecker eingebaut ist, muss sie auf dem Tisch platziert werden. Zwischen der externen Stromversorgungseinheit und der Spannungsquelle muss ein Verlängerungskabel verwendet werden. Das Verlängerungskabel sollte so angeschlossen werden, dass es den kürzesten Weg zwischen der externen Stromversorgungseinheit und der Spannungsquelle nimmt.

Bei den vorstehenden Aufbauten muss das Kabel zwischen dem Prüfling und der Stromversorgungseinheit auf dem Tisch in der gleichen Weise wie andere Kabel, die Einheiten des Prüflings verbinden, angeordnet werden.

8.3.2 Anordnung von auf dem Boden stehenden Geräten

Es gelten die allgemeinen Bedingungen nach 8.3.

Der Prüfling muss auf der horizontalen Bezugsmassefläche angeordnet und entsprechend der üblichen Verwendung ausgerichtet werden; dabei muss er durch eine bis zu 15 cm dicke Isolierung vor metallischem Kontakt mit der Bezugsmassefläche bewahrt werden.

Die Leitungen müssen (um bis zu 15 cm) von der horizontalen Bezugsmassefläche isoliert werden. Wenn für die Einrichtung eine zugeordnete Masseverbindung erforderlich ist, dann muss diese bereitgestellt und mit der horizontalen Massefläche elektrisch fest verbunden werden.

Leitungen innerhalb einer Einheit (zwischen Einheiten, die den Prüfling bilden, oder zwischen dem Prüfling und einem Peripherie-/Zusatz-/Hilfsgerät) müssen auf die horizontale Bezugsmassefläche herunterfallen, aber von ihr isoliert sein. Jede überschüssige Länge muss entweder in der Mitte der Leitung gefaltet werden, so dass sie ein Bündel von nicht mehr als 0,4 m Länge bildet, oder in einer serpentinartigen Weise angeordnet werden.

Wenn eine innerhalb einer Einheit vorhandene Leitung nicht lang genug ist, um auf die horizontale Bezugsmassefläche herunterfallen zu können, aber bis zu einem Abstand, der kleiner als 0,4 m ist, zur horizontalen Bezugsmassefläche herunterfallen kann, dann muss die überschüssige Länge in der Mitte der Leitung gefaltet werden, so dass sie ein Bündel von nicht mehr als 0,4 m Länge bildet. Das Bündel muss so angeordnet werden, dass es entweder 0,4 m oberhalb der horizontalen Bezugsmassefläche oder in der Höhe des Leitungseintritts oder des Anschlusspunkts hängt, wenn letztere Höhe innerhalb von 0,4 m zur horizontalen Bezugsmassefläche liegt (siehe Bilder 8 und 11).

Bei Einrichtungen mit vertikaler Kabelführung muss die Anzahl der Führungen für die Installationsweise typisch sein. Wenn die Führung aus nicht leitendem Material besteht, dann muss ein Mindestabstand von 0,2 m zwischen dem nächsten Teil der Einrichtung und der nächstgelegenen vertikalen Leitung eingehalten werden. Wenn die Führung leitend ist, muss der Mindestabstand von 0,2 m zwischen dem nächsten Teil der Einrichtung und der Struktur der Führung eingehalten werden.

8.3.3 Anordnung von Kombinationen aus Tisch- und Standgeräten

Es gelten 8.3.1 und 8.3.2 mit den nachfolgenden zusätzlichen Anforderungen.

Überschüssige Längen von Leitungen zwischen einem Tisch- und einem Standgerät innerhalb einer Einheit müssen gefaltet werden, so dass sie ein Bündel von nicht mehr als 0,4 m Länge bilden. Das Bündel muss so angeordnet werden, dass es entweder 0,4 m oberhalb der horizontalen Bezugsmassefläche oder in der Höhe des Leitungseintritts oder des Anschlusspunkts hängt, wenn letztere Höhe innerhalb von 0,4 m zur horizontalen Bezugsmassefläche liegt (siehe Bild 9).