

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 55014-1 „Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission – Product family standard“, Ausgabe 1993-04, in die das Corrigendum:1997 sowie die Änderungen A1:1997 und A2:1999 zu dieser Europäischen Norm eingearbeitet worden sind. Der Inhalt der Europäischen Norm EN 55014-1:1993 ist identisch mit der Internationalen Norm IEC/CISPR 14-1 „Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission – Product family standard“, Ausgabe 1993-01. Die Änderung A1:1997 zur Europäischen Norm EN 55014-1:1993 ist identisch mit der Änderung A1 zur Internationalen Norm IEC/CISPR 14-1:1993 „Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission – Product family standard“, Ausgabe 1996-08 einschließlich dem Corrigendum: Januar 1997 zur IEC/CISPR 14-1:1993. Die Änderung A2:1999 zur Europäischen Norm EN 55014-1:1993 ist identisch mit der Änderung A2 zur Internationalen Norm IEC/CISPR 14-1:1993 „Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission – Product family standard“, Ausgabe 1998-12. Die Abschnitte der eingearbeiteten Änderung A1:1997 zur Europäischen Norm EN 55014-1:1993 sind am Rand mit einer senkrechten Linie gekennzeichnet. Die Abschnitte der eingearbeiteten Änderung A2:1999 zur Europäischen Norm EN 55014-1:1993 sind am Rand mit einer senkrechten Doppellinie gekennzeichnet.

Die Internationale Norm IEC/CISPR 14 (die Nummer wurde nachträglich in IEC/CISPR 14-1 geändert, siehe unten) und ihre Änderungen A1 und A2 wurden vom SC F „Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus“ des Internationalen Sonderausschusses für Funkstörungen (CISPR) der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der IEC/CISPR 14:1993 handelt es sich im wesentlichen um eine redaktionelle Überarbeitung der vorhergehenden Internationalen Norm IEC/CISPR 14:1985, die grundsätzlich der vorhergehenden Fassung gegenüber keine wesentlichen technischen Änderungen enthält. Die Internationale Norm IEC/CISPR 14:1985 war als DIN VDE 0875-1 (VDE 0875 Teil 1):1988-12 in das deutsche Normenwerk übernommen worden. Die zwischenzeitlich von IEC/CISPR/F erarbeiteten Änderungen A1 und A2 waren als DIN VDE 0875-1/A2 (VDE 0875 Teil 1/A2):1990-10 ebenfalls übernommen worden. Die vorgenannten Normen waren bereits durch die DIN EN 55014 (VDE 0875 Teil 14):1993-12 ersetzt worden.

Die 1993 gegenüber dem damaligen Sachstand veröffentlichten neuen Festlegungen betreffen u. a. tragbare motorgetriebene Elektrowerkzeuge und Hebezeuge (Elektrozüge) – bisher schon in DIN VDE 0875-3 (VDE 0875 Teil 3):1988-12 enthalten – sowie Wärmewerkzeuge und Folienschweißgeräte.

Die Änderung A1 ändert die Nummer (in IEC/CISPR 14-1) und den Titel der Internationalen Norm IEC/CISPR 14:1993 und ergänzt diese um Festlegungen für die Funkstörmessung an Geräten, die aufgrund ihrer Konstruktion und/oder ihres Gewichtes üblicherweise auf dem Boden stehend betrieben werden (sogenannte Standgeräte), sowie von Aktenvernichtern und Klimageräten.

ANMERKUNG: Zu 7.3.1.16.2 war vom deutschen Komitee in seinem Kommentar zu dem der Änderung 1 zur Internationalen Norm IEC/CISPR 14-1 vorausgehenden Internationalen Norm-Entwurf IEC/CISPR/F/182/FDIS darauf hingewiesen worden, daß bei der Messung von Aktenvernichtern das Papier so schnell wie möglich dem Gerät zugeführt werden sollte. Eine entsprechende Textpassage war jedoch in die Norm nicht übernommen worden.

Die Änderung A2 ändert die in IEC/CISPR 14-1 gegebenen Festlegungen zur Funkstörmessung an elektrischen Weidezaungeräten.

ANMERKUNG: Zu 7.3.7.2 war vom deutschen Komitee in seinem Kommentar zu dem der Änderung 2 zur Internationalen Norm IEC/CISPR 14-1 vorausgehenden Internationalen Norm-Entwurf IEC/CISPR/F/253/FDIS:1998 darauf hingewiesen worden, daß bei der Messung von Weidezaungeräten der hierfür nun festgelegte Lastwiderstand von 500 Ω , der parallel zur RC-Reihenschaltung geschaltet wird, für europäische Verhältnisse untypisch ist. Die unter Zugrundelegung dieses Widerstandes gemessene Störleistung ist im allgemeinen geringer als bei einem höheren Lastwiderstand.

Diese Norm gilt nicht für

- Funkstörungen durch Hochfrequenzgeräte für industrielle, wissenschaftliche, medizinische und ähnliche Zwecke (ISM-Geräte); hierfür gilt DIN EN 55011 (VDE 0875 Teil 11)
- Funkstörungen von Beleuchtungseinrichtungen und ähnlichen elektrischen Geräten; hierfür gilt DIN EN 55015 (VDE 0875 Teil 15-1)
- Funkstörungen von Einrichtungen der Informationstechnik (Einrichtungen der Datenverarbeitungs- und der Telekommunikationstechnik); hierfür gilt DIN EN 55022 (VDE 0878 Teil 22)
- Funkstörungen von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern; hierfür gilt DIN EN 55013 (VDE 0872 Teil 13)
- Funkstörungen durch Anlagen der Elektrizitätsversorgung; hierfür gelten DIN 57873-1 (VDE 0873 Teil 1) und DIN 57873-2 (VDE 0873 Teil 2)
- Funkstörungen durch elektrische Bahnen; hierfür gilt die Reihe DIN V ENV 50121 (VDE V 0115 Teil 121)
- Funkstörungen durch Fahrzeuge, Fahrzeugausrüstungen und Verbrennungsmotoren; hierfür gilt DIN VDE 0879-1 (VDE 0879 Teil 1) (IEC/CISPR 12)
- Eigen-Entstörung von Fahrzeugen, Fahrzeugausrüstungen und Verbrennungsmotoren; hierfür gilt DIN VDE 0879-2 (VDE 0879 Teil 2) (IEC/CISPR 25)

Im folgenden wird noch auf folgende Festlegung in 1.3 dieser Norm hingewiesen:

„Geräte, die verschiedenen Abschnitten dieser Norm und/oder anderer Normen unterliegen, müssen die Anforderungen aller Abschnitte bzw. Normen bei Betrieb jeder jeweils betroffenen Teilfunktion erfüllen; für Einzelheiten siehe 7.2.1.“

Weiterhin wird folgende Anmerkung zum zweiten Absatz unter 7.3.1.12 gegeben:

ANMERKUNG: Aus dem Zusammenhang ergibt sich, daß die Einstelleinrichtungen sowohl auf die niedrigste, als auch auf die höchste Stellung gebracht werden; im englischen Original steht nämlich „either ... or“.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.11 „EMV von Betriebsmitteln und Anlagen für häusliche, gewerbliche, industrielle, wissenschaftliche und medizinische Anwendungen, die beabsichtigt oder unbeabsichtigt HF erzeugen, sowie von Beleuchtungseinrichtungen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

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

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.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

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

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050(161):1990	E DIN IEC 60050-161:1995-07	–
EN 55011:1998	IEC/CISPR 11:1997	DIN EN 55011 (VDE 0875 Teil 11):1998-12	VDE 0875 Teil 11
EN 55013:1990	IEC/CISPR 13:1996	DIN VDE 0872-13 (VDE 0872 Teil 13):1991-08 ¹⁾	VDE 0872 Teil 13
EN 55015:1996 + A1:1997 + A2:1999	IEC/CISPR 15:1996 + A1:1997 + A2:1998	DIN EN 55015 (VDE 0875 Teil 15-1):1999-10	VDE 0875 Teil 15-1
–	IEC/CISPR 16-1:1993	E DIN VDE 0876-16-1 (VDE 0876 Teil 16-1):1998-05	VDE 0876 Teil 16-1
–	IEC/CISPR 16-2:1996	E DIN VDE 0877-16-2 (VDE 0877 Teil 16-2) (in Vorbereitung)	VDE 0877 Teil 16-2
EN 55022:1998	IEC/CISPR 22:1997	DIN EN 55022 (VDE 0878 Teil 22):1999-05	VDE 0878 Teil 22
1) als Nachfolger ist in Vorbereitung: DIN EN 55013 (VDE 0872 Teil 13)			

Änderungen

Gegenüber DIN EN 55014 (VDE 0875 Teil 14):1993-12 und DIN EN 55014-1/A1 (VDE 0875 Teil 14-1/A1):1997-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Nummer und Titel der Norm geändert;
- Ergänzung von Festlegungen für elektrische Weidezaungeräte.

Seite 4

DIN EN 55014-1 (VDE 0875 Teil 14-1):1999-10

Frühere Ausgaben

VDE 0874:1935-01

VDE 0874, 1. Änderung:1935-03

VDE 0874, 2. Änderung:1937-01

VDE 0875:1941-01

VDE 0875, Änderung:1941-07

VDE 0875:1951-11

VDE 0875:1959-12

VDE 0875:1965-01

VDE 0875a:1966-08

VDE 0875:1971-07

DIN 57875-1 (VDE 0875 Teil 1):1984-11

DIN VDE 0875-1 (VDE 0875 Teil 1):1988-12

DIN VDE 0875-3 (VDE 0875 Teil 3):1988-12

DIN VDE 0875-1/A2 (VDE 0875 Teil 1/A2):1990-10

DIN EN 55014 (VDE 0875 Teil 14):1993-12

DIN EN 55014-1/A1 (VDE 0875 Teil 14-1/A1):1997-09

Nationaler Anhang NA (informativ)**Literaturhinweise**

E DIN IEC 60050-161	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 161: Elektromagnetische Verträglichkeit (IEC 60050(161):1990)
DIN EN 55011 (VDE 0875 Teil 11)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) – Funkstörungen – Grenzwerte und Meßverfahren (IEC/CISPR 11:1997, modifiziert); Deutsche Fassung EN 55011:1998
DIN EN 55015 (VDE 0875 Teil 15-1)	Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von elektrischen Beleuchtungseinrichtungen und ähnlichen Elektrogeräten (IEC/CISPR 15:1996 + A1:1997 + A2:1998); Deutsche Fassung EN 55015:1996 + Corrigendum:1997 + A1:1997 + A2:1999
DIN EN 55022 (VDE 0878 Teil 22)	Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Meßverfahren (IEC/CISPR 22:1997, modifiziert); Deutsche Fassung EN 55022:1998
DIN VDE 0872-13 (VDE 0872 Teil 13)	Elektromagnetische Verträglichkeit – Grenzwerte und Meßmethoden für die Funkstöreigenschaften von Rundfunkempfängern und angeschlossenen Geräten; Deutsche Fassung EN 55013:1990
E DIN VDE 0876-16-1 (VDE 0876 Teil 16-1)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit (IEC/CISPR 16-1:1993)
E DIN VDE 0877-16-2 (VDE 0877 Teil 16-2)	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 (IEC/CISPR 16-2:1996)

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 55014-1

April 1993

+ A1

+ A2

Februar 1997

Januar 1999

ICS 33.100.10

Ersatz für EN 55014:1987 + A2:1990

Deskriptoren: Funkstörungen, Meßverfahren, elektrische Haushaltgeräte, elektrische Geräte, tragbare elektrische Werkzeuge, Grenzwerte

Deutsche Fassung

Elektromagnetische Verträglichkeit

**Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge
und ähnliche Elektrogeräte**

**Teil 1: Störaussendung – Produktfamiliennorm
(IEC/CISPR 14-1:1993 + A1:1996 + Corrigendum:1997 + A2:1998)**

Electromagnetic compatibility –
Requirements for household appliances, electric tools
and similar apparatus –
Part 1: Emission – Product family standard
(IEC/CISPR 14-1:1993 + A1:1996 + Corrigendum:1997
+ A2:1998)

Compatibilité électromagnétique –
Exigences pour les appareils électrodomestiques,
outillages électriques et appareils analogues –
Partie 1: Emission – Norme de famille de produits
(CEI/CISPR 14-1:1993 + A1:1996 + Corrigendum:1997
+ A2:1998)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1993-03-09 angenommen.

Die Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN 55014-1:1993; sie wurde von CENELEC am 1996-10-01 angenommen.

Die Änderung A2 modifiziert die Europäische Norm EN 55014-1:1993; sie wurde von CENELEC am 1999-01-01 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 der Schriftstücke IEC/CISPR/F(CO)70 und 71, wie ausgearbeitet vom IEC/CISPR Sub-Committee F: Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus, wurde im April 1991 in die IEC-CENELEC Parallelabstimmung gegeben.

Der Text des Schriftstücks IEC/CISPR/F(CO)84, wie ausgearbeitet vom selben Sub-Committee, wurde im Mai 1992 in die IEC-CENELEC Parallelabstimmung gegeben.

Die Referenzdokumente wurden von CENELEC am 1993-03-09 als EN 55014 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm: (dop): 1993-11-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen: (dow): 1995-12-31

Vorwort der Änderung A1:1997 zur Europäischen Norm EN 55014-1:1993

Die Texte IEC/CISPR/F/180/CDV und IEC/CISPR/F/182/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC/CISPR 14-1:1993, ausgearbeitet von dem IEC/CISPR SC F: „Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus“, wurden dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 1996-10-01 als Änderung A1 zu EN 55014-1:1993 angenommen.

ANMERKUNG: Mit dieser Änderung wird die Referenz der Europäischen Norm auf EN 55014-1 geändert und der Titel entsprechend angepaßt.

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): 1997-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): –

Vorwort der Änderung A2:1999 zur Europäischen Norm EN 55014-1:1993

Der Text des Schriftstücks IEC/CISPR/F/253/FDIS, zukünftige Änderung 2 zu IEC/CISPR 14-1:1993, ausgearbeitet von dem IEC/CISPR SC F: „Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1999-01-01 als Änderung A2 zu EN 55014-1:1993 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): 1999-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2001-10-01

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

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC/CISPR 14-1:1993 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anerkennungsnotiz der Änderung A1:1997 zur Europäischen Norm EN 55014-1:1993

Der Text der Änderung 1:1996 (einschließlich Corrigendum Januar 1997) zur Internationalen Norm IEC/CISPR 14-1:1993 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Ersetze die Bezugsnummer IEC/CISPR 14 durch IEC/CISPR 14-1.

Ersetze den vorhandenen Titel dieser Norm durch den folgenden:

Elektromagnetische Verträglichkeit – Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte – Teil 1: Störaussendung – Produktfamiliennorm

Anerkennungsnotiz der Änderung A2:1999 zur Europäischen Norm EN 55014-1:1993

Der Text der Änderung 2:1998 zur Internationalen Norm IEC/CISPR 14-1:1993 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Anerkennungsnotiz	2
Einführung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Definitionen	5
4 Grenzwerte für elektromagnetische Störgrößen	5
4.1 Dauerstörgrößen (kontinuierliche Störgrößen)	5
4.1.1 Frequenzbereich 148,5 kHz bis 30 MHz (Störspannung)	5
4.1.2 Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz (Störleistung)	7
4.2 Diskontinuierliche Störgrößen	8
5 Meßverfahren für die Störspannung (148,5 kHz bis 30 MHz)	9
5.1 Meßgeräte	9
5.2 Meßverfahren und Meßanordnungen	10
5.2.1 Anordnung der Leitungen der zu messenden Geräte	10
5.2.2 Aufstellung der zu messenden Geräte und ihr Anschluß an die V-Netznachbildung	11
5.2.3 Geräte mit Zusatzgeräten, die über andere Leitungen als Netzleitungen angeschlossen sind	12
5.2.4 Halbleiter-Stellglieder	13
5.3 Verringerung der Störungen, die nicht vom zu messenden Gerät erzeugt werden	13
6 Meßverfahren für die Störleistung (30 MHz bis 300 MHz)	13
6.1 Meßgeräte	13
6.2 Meßverfahren auf der Netzleitung	13
6.3 Besondere Festlegungen bei Geräten mit Zusatzgeräten, die an anderen Leitungen als der Netzleitung angeschlossen sind	14
6.4 Auswertung der Meßergebnisse	14
7 Betriebsbedingungen und Interpretation der Meßergebnisse	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Betriebsbedingungen für besondere Geräte und eingebaute Teile	15
7.2.1 Mehr-Normen-Geräte	15
7.2.2 Batteriebetriebene Geräte	15
7.2.3 Eingebaute Anlasser, Drehzahlsteller und ähnliches	15
7.2.4 Temperaturregler (Thermostate)	16
7.2.5 Halbleiter-Stellglieder	16
7.3 Normierte Betriebsbedingungen und Belastungen	16
7.3.1 Geräte mit elektromotorischem Antrieb für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke	16
7.3.2 Elektrowerkzeuge	18
7.3.3 Elektromedizinische Geräte mit elektromotorischem Antrieb	19
7.3.4 Elektrowärmegeräte	20
7.3.5 Warenverkaufsautomaten, Unterhaltungsautomaten und ähnliche Geräte	21
7.3.6 Schienengebundene elektrische Spielzeuge	22
7.3.7 Verschiedene Geräte	23
7.3.8 Hebezeuge (Elektrozüge)	26
7.4 Interpretation der Meßergebnisse	26
7.4.1 Dauerstörgrößen	26
7.4.2 Diskontinuierliche Störgrößen	27
8 Interpretation der CISPR-Grenzwerte für Funkstörgrößen	28
8.1 Bedeutung eines CISPR-Grenzwertes	28
8.2 Typprüfungen	28
8.3 Erfüllung der Grenzwerte für Geräte in der Serienfertigung	28
8.4 Verkaufsverbot	29
Bilder	30
Anhang A (normativ) Grenzwerte der Störaussendung durch Schaltvorgänge bestimmter Geräte, wenn die nachfolgende Gleichung zur Anwendung kommt: $20 \log 30/I$	39
Anhang B (informativ) Beispiel für die Anwendung der Methode des oberen Viertels zur Feststellung der Einhaltung der Funkstörgrenzwerte	41
Anhang C (informativ) Leitfaden für die Messung von diskontinuierlichen Störgrößen	42
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	45

Einführung

Zweck dieser Norm ist die Schaffung einheitlicher Anforderungen für die Funk-Entstörung der im Anwendungsbereich genannten Geräte, die Festlegung von Grenzwerten, die Beschreibung von Meßverfahren und die Vereinheitlichung von Betriebsbedingungen sowie die Auswertung der Meßergebnisse.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für die Aussendung (Abstrahlung und Weiterleitung) hochfrequenter Störgrößen solcher Geräte, deren Hauptfunktionen durch Motoren und Schalt- oder Regeleinrichtungen ausgeführt werden, außer wenn die Erzeugung der HF-Energie beabsichtigt oder wenn sie zu Beleuchtungszwecken vorgesehen ist.

Sie schließt solche Geräte wie Elektro-Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge, Halbleiter-Stellglieder, elektromedizinische Geräte mit motorischem Antrieb, elektrisches Spielzeug, Warenverkaufsautomaten und Film- oder Diaprojektoren ein.

Weiterhin sind in den Anwendungsbereich dieser Norm eingeschlossen:

- einzelne Teile der oben genannten Geräte, wie Motoren, Schaltvorrichtungen, z. B. Schütze und Relais; für diese bestehen jedoch keine Anforderungen zur Störaussendung, außer sie sind in dieser Norm festgelegt.

Diese Norm enthält zur Zeit noch keine Festlegungen für Geräte, die nicht auf einem Meßplatz gemessen werden können; Festlegungen für eine Messung am Betriebsort sind in Vorbereitung.

Festlegungen für die Störfestigkeit sind in Vorbereitung.¹⁾

Ausgenommen vom Anwendungsbereich dieser Norm sind:

- Geräte, für die alle Anforderungen zur Störaussendung für den Hochfrequenzbereich ausdrücklich in anderen Normen der IEC oder des IEC/CISPR festgelegt sind.

ANMERKUNG: Beispiele sind:

- Leuchten, Entladungslampen und andere Beleuchtungseinrichtungen: IEC/CISPR 15;
- Audio- und Video-Geräte sowie elektronische Musikinstrumente: IEC/CISPR 13 und 20 (7.3.5.4.2 ist zu beachten);
- netzgebundene Kommunikationseinrichtungen: IEC XX wird noch veröffentlicht;
- Geräte zur Erzeugung und Benutzung von HF-Energie für Zwecke der Erwärmung und der Therapie: IEC/CISPR 11;
- Mikrowellenherde: IEC/CISPR 11 (dabei ist jedoch 1.3 über Mehr-Normen-Geräte zu beachten);
- Einrichtungen der Informationstechnik, wie z. B. Heimcomputer, Personalcomputer: IEC/CISPR 22;
- elektrische Geräte zur Anwendung in Straßenfahrzeugen: IEC/CISPR 12.
- Halbleiter-Stellglieder und Geräte mit Halbleiter-Stellgliedern mit Nennströmen von mehr als 25 A je Phase;
- selbständige Stromversorgungsgeräte.

1.2 Diese Norm umfaßt den Frequenzbereich 9 kHz bis 400 GHz.

1.3 Geräte, die verschiedenen Abschnitten dieser Norm und/oder anderer Normen unterliegen (sogenannte Mehr-Normen-Geräte), müssen die Anforderungen aller Abschnitte bzw. Normen bei Betrieb jeder jeweils betroffenen Teilfunktion erfüllen; für Einzelheiten siehe 7.2.1.

1.4 Die Grenzwerte in dieser Norm wurden auf der Grundlage der Wahrscheinlichkeit so bestimmt, daß die Funk-Entstörung in wirtschaftlich tragbaren Grenzen bleibt und doch, im Ganzen, ein ausreichender Schutz des Funkempfanges sichergestellt ist. In ungünstigen Fällen können trotz der Einhaltung der Grenzwerte Funkstörungen auftreten. In solchen Fällen können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein.

2 Normative Verweisungen

Auf die folgenden Normen wird in dieser Veröffentlichung verwiesen:

IEC 60050(161):1990	<i>International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 161: Electromagnetic compatibility (EMC)</i>
IEC 60335-2-76:1997	<i>Safety of household and similar electrical appliances – Part 2: Particular requirements for electric fence energizers</i>
IEC/CISPR 16:1987	<i>CISPR Specification for radio interference measuring apparatus and measurement methods</i>
IEC/CISPR 16-1:1993	<i>Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus</i>
IEC/CISPR 16-2:1996	<i>Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2: Methods of disturbance and immunity measurements</i>

ANMERKUNG: IEC/CISPR 16 (1987) war anzuwenden, bis IEC/CISPR 16-1 und IEC/CISPR 16-2 verfügbar sind.

1) Nationale Fußnote: Inzwischen wurden solche Festlegungen als IEC/CISPR 14-2 bzw. EN 55014-2 bzw. DIN EN 55014-2 (VDE 0875 Teil 14-2) veröffentlicht.

3 Definitionen

3.1.1 Für diese Norm gelten die in der Norm IEC 60050(161), Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch (IEV) – Kapitel 161: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (1990), enthaltenen Definitionen, erweitert um die speziellen Definitionen im Bereich der diskontinuierlichen Störgrößen, wie sie in 3.2 bis 3.7 gegeben sind.

3.1.2 Die folgenden Definitionen sind in den Normen IEC/CISPR 16-1 und IEC/CISPR 16-2 festgelegt:

asymmetrische Spannung	Bezugsmasse
elektrische Ladezeitkonstante	HF-Störstrom
elektrische Entladezeitkonstante	HF-Störleistung auf Leitungen
Prüfling (en: „Equipment under test“, EUT)	HF-Störspannung
Pegel	Typprüfung
HF-Störquelle	Bewertung.

3.2 Knack; Knackstörgröße: Eine Störgröße, die den Grenzwert L für Dauerstörgrößen nicht länger als 200 ms überschreitet und der die nächste Störgröße erst mindestens 200 ms später folgt. Beide Zeitintervalle beziehen sich auf den Pegel des Grenzwertes für Dauerstörgrößen.

Ein Knack (Eine Knackstörgröße) kann mehrere Impulse umfassen; in diesem Fall ist die entsprechende Zeit diejenige vom Beginn des ersten bis zum Ende des letzten Impulses (siehe Bild 3).

3.3 Schaltvorgang: Ein Öffnen oder Schließen eines Schalters oder Kontaktes.

ANMERKUNG: Es spielt keine Rolle, ob Knacke beobachtet werden.

3.4 Mindestbeobachtungszeit T : Die kürzeste Zeit, die bei der Zählung von Knacken oder – wenn zutreffend – von Schaltvorgängen notwendig ist, um mit genügender Sicherheit eine statistische Aussage über die Anzahl der Knacke (oder Schaltvorgänge) in der Zeiteinheit zu machen (siehe auch 7.4.2.1).

3.5 Knackrate N : Im allgemeinen die Anzahl der Knackstörgrößen oder Schaltvorgänge je Minute; diese Zahl wird zur Ermittlung des Grenzwertes für Knackstörgrößen (L_q) benötigt (siehe auch 7.4.2.3).

3.6 Grenzwert für Knackstörgrößen L_q : Der für Dauerstörgrößen anzuwendende, in 4.1.1 für die Messung mit dem Quasispitzenwert-Detektor gegebene Grenzwert L , erhöht um einen bestimmten Wert, der aus der Knackrate N abzuleiten ist (siehe auch 4.2.2.2).

Der Grenzwert für Knackstörgrößen L_q gilt für die nach der Methode des oberen Viertels ermittelten Störgrößen.

3.7 Methode des oberen Viertels: Ein Viertel der Anzahl der während der Beobachtungszeit T ermittelten Knackstörgrößen darf den Grenzwert für Knackstörgrößen L_q überschreiten.

Bei Schaltvorgängen darf ein Viertel der Anzahl der während der Beobachtungszeit T ermittelten Schaltvorgänge Knackstörgrößen erzeugen, die den Grenzwert für Knackstörgrößen L_q überschreiten (siehe auch 7.4.2.6).

4 Grenzwerte für elektromagnetische Störgrößen

Unterhalb 148,5 kHz und oberhalb 300 MHz brauchen keine Messungen der Störgrößen durchgeführt zu werden, wenn nicht für bestimmte Geräte in dieser Norm etwas anderes festgelegt ist.

4.1 Dauerstörgrößen (kontinuierliche Störgrößen)

Universalmotoren und andere Einrichtungen in Haushaltgeräten, Elektrowerkzeugen und ähnlichen elektrischen Geräten können Dauerstörgrößen erzeugen.

Dauerstörgrößen können entweder Breitbandstörgrößen sein, verursacht durch Schaltvorgänge, wie sie von mechanischen Schaltern, Kommutatoren, Halbleiter-Stellgliedern und ähnlichem herrühren, oder Schmalbandstörgrößen, hervorgerufen von elektronischen Regeleinrichtungen, wie z. B. Mikroprozessoren.

ANMERKUNG: Statt der Anwendung der Begriffe „Breitbandstörgröße“ und „Schmalbandstörgröße“ wird in dieser Norm zwischen den zwei betrachteten Störgrößenarten unterschieden, die durch die Art des anzuwendenden Detektors unterschieden sind. Zu diesem Zweck wurden Grenzwerte für die Messung mit dem Quasispitzenwert-Detektor und dem Mittelwert-Detektor festgelegt (siehe 5.1.1 und 6.1.1).

4.1.1 Frequenzbereich 148,5 kHz bis 30 MHz (Störspannung)

ANMERKUNG: Die Internationale Funkverwaltungs-konferenz (World Administrative Radiocommunications Conference, WARC) hat im Jahre 1979 die untere Grenzfrequenz in Region 1 auf 148,5 kHz herabgesetzt; für in den Anwendungsbereich dieser Norm fallende Anwendungen werden Messungen bei 150 kHz als ausreichend angesehen, da die Frequenz 148,5 kHz in die Bandbreite des Empfängers fällt.

Die Grenzwerte für die Störspannung sind Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1: Grenzwerte für die Störspannung im Frequenzbereich 148,5 kHz bis 30 MHz
(siehe Bilder 1 und 2)**

Haushaltgeräte und ähnliche Geräte, die vergleichbare Störgrößen verursachen, sowie Halbleiter-Stellglieder

1	2	3	4	5
Frequenzbereich	an den Netzanschlüssen		an Verbraucher- und zusätzlichen Anschlüssen	
MHz	dB (µV) Quasispitzenwert	dB (µV) Mittelwert	dB (µV) Quasispitzenwert	dB (µV) Mittelwert
0,15 bis 0,5	Linear mit dem Logarithmus der Frequenz fallend von 66 bis 56		80	70
0,5 bis 5	56	46	74	64
5 bis 30	60	50	74	64

Netzanschlüsse von Elektrowerkzeugen

1	6	7	8	9	10	11
Frequenzbereich	Motornennleistung bis einschließlich 700 W		Motornennleistung über 700 W bis einschließlich 1000 W		Motornennleistung über 1000 W	
MHz	dB (µV) Quasi- spitzenwert	dB (µV) Mittelwert*)	dB (µV) Quasi- spitzenwert	dB (µV) Mittelwert*)	dB (µV) Quasi- spitzenwert	dB (µV) Mittelwert*)
0,15 bis 0,35	Linear mit dem Logarithmus der Frequenz fallend von					
	66 bis 59	59 bis 49	70 bis 63	63 bis 53	76 bis 69	69 bis 59
0,35 bis 5	59	49	63	53	69	59
5 bis 30	64	54	68	58	74	64
*) Wenn sich bei der Messung mit dem Quasispitzenwert-Detektor Meßwerte ergeben, die nicht größer sind als die Grenzwerte für die Messung mit dem Mittelwert-Detektor, gelten beide Grenzwerte als eingehalten, und die Messung mit dem Mittelwert-Detektor kann entfallen.						

ANMERKUNG: Die Grenzwerte für die Messung mit dem Mittelwert-Detektor sind vorläufige und können nach Vorliegen genügender Erfahrung geändert werden.

Die Störspannung wird – entsprechend den Angaben in Abschnitt 5 – an jedem Anschluß gegen Bezugsmasse gemessen.

Als Anschlüsse sind leitende Teile definiert, die zur elektrischen Verbindung mit äußeren Stromkreisen vorgesehen sind.

4.1.1.1 Die in den Spalten 2 und 3 angegebenen Grenzwerte müssen auf den Phasenleitern und dem Neutralleiter der Netzanschlüsse aller Geräte, ausgenommen der Elektrowerkzeuge, eingehalten werden.**4.1.1.2** An zusätzlichen Anschlüssen von Geräten wie auch an den Last- und den zusätzlichen Anschlüssen von Halbleiter-Stellgliedern gelten die erleichterten Grenzwerte „an zusätzlichen Anschlüssen“ in den Spalten 4 und 5. Anschlüsse, die sowohl als Netzanschlüsse als auch als Verbraucher- bzw. als Zusatzanschlüsse verwendet werden können, unterliegen den Grenzwerten für Netzanschlüsse.

Für nichtaustauschbare Leitungen von weniger als 2 m Länge zur Verbindung von getrennten Halbleiter-Stellgliedern mit Geräten, wie z. B. Nähmaschinen, Zahnarzt-Bohrmaschinen usw., gelten keine Grenzwerte für die Störspannung. Das Halbleiter-Stellglied kann entweder in einen getrennten Steller oder in das zu regelnde Gerät eingebaut sein.

ANMERKUNG: Für die Durchführung der Messung an den Last- und zusätzlichen Anschlüssen von Halbleiter-Stellgliedern siehe 5.2.4, für zusätzliche Anschlüsse von anderen Geräten siehe 5.2.3.

4.1.1.3 Für die Netzanschlüsse von Elektrowerkzeugen gelten entsprechend der Nennleistung des Motors die besonderen, in den Spalten 6 bis 11 angegebenen Grenzwerte. Eine eventuelle Elektrowärmeleistung ist dabei nicht zu berücksichtigen (z. B. bei einem Heizgebläse für Kunststoffbearbeitung). Für die Last- und die zusätzlichen Anschlüsse von Elektrowerkzeugen gelten die Spalten 4 und 5 ohne weitere Erleichterung.

4.1.1.4 Grenzwerte für Weidezaungeräte gelten an den

- a) Zaunanschlüssen aller Elektrozaungeräte (Spalten 4 und 5 von Tabelle 1);
- b) Stromversorgungsanschlüssen der Elektrozaungeräte, die für den Anschluß an das Stromversorgungsnetz vorgesehen sind (Spalten 2 und 3 von Tabelle 1);
- c) Batterie-Anschlüssen der Elektrozaungeräte, die für einen Betrieb aus Batterien vorgesehen sind (Spalten 4 und 5 von Tabelle 1).

Es gelten jedoch keine Grenzwerte an den Batterie-Anschlüssen von batteriebetriebenen Elektrozaungeräten mit eingebauten Batterien, die nicht an das Stromversorgungsnetz angeschlossen werden können, oder von Elektrozaungeräten mit externen Batterien, wenn die Verbindungsleitung zwischen Elektrozaungerät und Batterie kürzer als 2 m ist und vom Benutzer ohne spezielles Werkzeug nicht einfach verlängert werden kann.

Elektrozaungeräte vom Typ D nach IEC 60335-2-76 werden wie batteriebetriebene Elektrozaungeräte mit Verbindungsleitungen zwischen Elektrozaungerät und Batterie, deren Länge 2 m überschreitet, gemessen.

ANMERKUNG: In der Praxis kann der Zaundraht wegen der Hochspannungsentladungen als aktive Störquelle insbesondere gegenüber Funk- und Telekommunikationsnetzen wirken. Die Hersteller von Elektrozaungeräten sollten daher die Benutzer anleiten, Punkte der Entladung in Form von den Zaundraht berührender Vegetation oder gebrochener Zaundrähte zu beseitigen.

4.1.1.5 Bei batteriebetriebenen Geräten (sowohl Geräte mit eingebauten Batterien als auch Geräte mit externen Batterien), die mit dem Starkstromnetz verbunden werden können, gelten an den Netzanschlüssen die Grenzwerte der Spalten 2 und 3 von Tabelle 1.

Für Geräte mit eingebauten als auch Geräte mit externen Batterien, die nicht mit dem Starkstromnetz verbunden werden können, gelten keine Störgrenzwerte.

Für Geräte mit externen Batterien gelten keine Störgrenzwerte, wenn die Verbindungsleitung zwischen Gerät und Batterie kürzer als 2 m ist. Wenn die Verbindungsleitung länger als 2 m ist oder ohne spezielles Werkzeug vom Benutzer einfach verlängert werden kann, gelten für diese Leitungen die Grenzwerte der Spalten 4 und 5 von Tabelle 1.

4.1.2 Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz (Störleistung)

Die Grenzwerte für die Störleistung sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Die Störleistung wird – entsprechend den Angaben in Abschnitt 6 – an allen Anschlüssen gemessen.

Tabelle 2: Grenzwerte für die Störleistung im Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz

1	Haushalt- und ähnliche Geräte		Elektrowerkzeuge					
	2	3	4	5	6	7	8	9
Frequenzbereich			bis einschließlich 700 W		über 700 W bis einschließlich 1000 W		über 1000 W	
MHz	dB (pW) Quasi-spitzenwert	dB (pW) Mittelwert*)	dB (pW) Quasi-spitzenwert	dB (pW) Mittelwert*)	dB (pW) Quasi-spitzenwert	dB (pW) Mittelwert*)	dB (pW) Quasi-spitzenwert	dB (pW) Mittelwert*)
30 bis 300	Linear mit der Frequenz steigend von							
	45 bis 55	35 bis 45	45 bis 55	35 bis 45	49 bis 59	39 bis 49	55 bis 65	45 bis 55
*) Wenn sich bei der Messung mit dem Quasispitzenwert-Detektor Meßwerte ergeben, die nicht größer sind als die Grenzwerte für die Messung mit dem Mittelwert-Detektor, gelten beide Grenzwerte als eingehalten, und die Messung mit dem Mittelwert-Detektor kann entfallen.								

ANMERKUNG: Die Grenzwerte für die Messung mit dem Mittelwert-Detektor sind vorläufige und können nach Vorliegen genügender Erfahrung geändert werden.

4.1.2.1 Die Grenzwerte in den Spalten 2 und 3 von Tabelle 2 müssen von allen Geräten, außer den in 4.1.2.2, 2. Absatz, bis 4.1.2.4 genannten, eingehalten werden.

4.1.2.2 Bei batteriebetriebenen Geräten (sowohl Geräte mit eingebauten Batterien als auch Geräte mit externen Batterien), die mit dem Starkstromnetz verbunden werden können, gelten die Grenzwerte der Spalten 2 und 3 von Tabelle 2, wobei 4.1.2.3 und 4.1.2.4 zu beachten sind.

Für batteriebetriebene Geräte (mit eingebauten Batterien), die nicht mit dem Starkstromnetz verbunden werden können, gelten keine Grenzwerte der Störleistung.

4.1.2.3 Für Elektrowerkzeuge gelten entsprechend der Nennleistung des Motors die besonderen, in den Spalten 4 bis 9 von Tabelle 2 angegebenen Grenzwerte. Eine eventuelle Elektrowärmeleistung ist dabei nicht zu berücksichtigen (z. B. bei einem Heizgebläse für Kunststoffbearbeitung).

4.1.2.4 Für Regel-/Steuergeräte, die Halbleiter-Stellglieder, elektrische Weidezaungeräte, Gleichrichter, Batterie-Ladegeräte und Umrichter enthalten, die keinen internen Frequenz- oder Taktgenerator enthalten, der mit höheren Frequenzen als 9 kHz arbeitet, gelten keine Grenzwerte für die Störleistung im Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz.

4.2 Diskontinuierliche Störgrößen

Schaltvorgänge in temperaturgeregelten (thermostatisch gesteuerten) Geräten, programmgesteuerten Geräten und anderen elektrisch gesteuerten oder betriebenen Geräten erzeugen diskontinuierliche Störgrößen. Der subjektive Eindruck dieser diskontinuierlichen Störgrößen hängt beim Ton- und Fernseh-Rundfunk von der Wiederholrate und der Amplitude ab. Aus diesem Grund wird zwischen verschiedenen Arten von diskontinuierlichen Störgrößen unterschieden.

Diskontinuierliche Störgrößen werden ausschließlich mit einem Meßempfänger mit Quasispitzenwert-Detektor gemessen, wie er in 5.1.1 erwähnt und in Abschnitt 2 von IEC/CISPR 16-1 festgelegt ist.

Siehe den Leitfaden in Anhang C.

4.2.1 Die Grenzwerte für diskontinuierliche Störgrößen hängen hauptsächlich von den Eigenschaften der Störgröße und von der Knackrate N ab, wie in 4.2.2 und 4.2.3 näher angegeben.

Im Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz gelten keine Grenzwerte für diskontinuierliche Störgrößen.

ANMERKUNG: Der Pegel der Störgrößen unterhalb 30 MHz wird als Indikator für den Pegel oberhalb 30 MHz angesehen.

4.2.2 Frequenzbereich 148,5 kHz bis 30 MHz (Störspannung)

4.2.2.1 Die Grenzwerte in Tabelle 1 gelten auch für diskontinuierliche Störgrößen aller Geräte, die

- a) andere Störgrößen als Knackstörgrößen oder
- b) mehr als zwei Knackstörgrößen innerhalb beliebiger 2 s oder
- c) Knackstörgrößen mit einer Knackrate N gleich oder größer als 30 hervorrufen.

Die in 4.2.3 genannten Geräte sind ausgenommen.

ANMERKUNG: Beispiele für diskontinuierliche Störgrößen, für die die Grenzwerte für Dauerstörgrößen anzuwenden sind, sind in den Bildern 4a, 4b und 4c gezeigt.

4.2.2.2 Der Grenzwert für Knackstörgrößen L_q ist der entsprechende Grenzwert für Dauerstörgrößen L aus 4.1.1, erhöht um:

44 dB für $N < 0,2$ oder

$20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB für $0,2 \leq N < 30$.

ANMERKUNG: Beispiele für diskontinuierliche Störgrößen, die als Knackstörgrößen gelten, sind in den Bildern 3a, 3b und 3c gezeigt.

Siehe auch Anhang A, Tabelle A.1 und Tabelle A.2.

4.2.2.3 Der Grenzwert L_q gilt für Knackraten N , die unter den Betriebsbedingungen und bei einer Auswertung der Meßergebnisse nach Abschnitt 7 ermittelt werden.

4.2.3 Es gelten die folgenden Ausnahmen:

4.2.3.1 Bei Temperaturreglern (Thermostaten) für oder eingebaut in Raumheizgeräte für den stationären Betrieb (wie z. B. Konvektoren, Heizlüfter, Heizgeräte mit Flüssigkeitsfüllung, Ölbrenner und ähnliches) wird dem anzuwendenden Grenzwert für Knackstörgrößen L_q eine Knackrate N zugrunde gelegt, die aus dem Fünffachen der Knackrate N abgeleitet ist, die bei der Messung nach 7.2.4 an einem einzelnen Heizgerät gewonnen wurde; 4.2.3.4 darf nicht angewendet werden.

4.2.3.2 Wenn bei programmgesteuerten Geräten die Knackstörgrößen ausgewertet werden, können gelegentlich diskontinuierliche Störgrößen festgestellt werden, die nicht die Bedingungen in 4.2.2.1 für Knackstörgrößen erfüllen.

Wenn die Gesamtdauer dieser diskontinuierlichen Störgrößen während der Mindestbeobachtungszeit (siehe 3.4) nicht größer als 600 ms ist, werden diese als eine einzige Knackstörgröße angesehen und unterliegen damit nicht dem Grenzwert für Dauerstörgrößen, wie er in 4.1.1 festgelegt ist.

4.2.3.3 Störgrößen aufgrund einzelner Schaltvorgänge, die direkt oder indirekt durch handbetätigte Schalter oder Steller oder ähnliche Betätigungen verursacht werden, die entweder in ein Gerät eingebaut oder auf andere Weise zu benutzen sind, um

- 1) ausschließlich den Anschluß an und/oder die Trennung vom Netz,
- 2) lediglich die Programmauswahl,
- 3) die Steuerung von Energie oder Drehzahl durch Umschalten zwischen einer begrenzten Anzahl von festen Stellungen,
- 4) die manuelle Voreinstellung einer kontinuierlichen Regelung, wie z. B. einer Wasserpumpe mit veränderlicher Drehzahl oder elektronischer Thermostate

zu ermöglichen, sind bei der Prüfung des Gerätes auf Übereinstimmung mit den in dieser Norm angegebenen Grenzwerten der Störaussendung nicht zu beachten.

Beispiele für Schalter, die diesem Abschnitt unterliegen, sind Schalter für eine Lampe (auch Fußschalter), Schalter für eine elektrische Schreibmaschine sowie handbetätigte Schalter für die Wärme- und Luftmengenregelung in Heizlüftern und Haartrocknern als auch indirekt betätigte Schalter in einem Schrank, einer Garderobe oder einem Kühlgerät und fühlergesteuerte Schalter (Sensorschalter) für Leuchten an der Haustür und ähnliche.

Nicht anzuwenden ist dieser Abschnitt auf solche Schalter, die während des üblichen Betriebes wiederholt betätigt werden, z. B. in Nähmaschinen, Rechenmaschinen, Lötgeräten usw.; siehe 7.2.3 und 7.3.2.4 c).

Auch Störgrößen, die durch Schalter oder Steller verursacht werden, die in ein Gerät zum Zwecke der Trennung vom Netz im Falle der Gefahr eingebaut sind (Sicherheitsschalter), sind bei der Prüfung des Gerätes auf Übereinstimmung mit den in dieser Norm gegebenen Grenzwerten der Störaussendung nicht zu beachten.

4.2.3.4 Bei Geräten, deren Knackrate N nicht größer als fünf ist und die Sprungschalter haben (d. h., die Dauer jeder Knackstörgröße beträgt weniger als 10 ms), wird – unabhängig von der Amplitude der Knackstörgrößen – unterstellt, daß sie den Grenzwerten entsprechen (siehe Tabellen A.1 und A.2 in Anhang A).

Wenn nicht beide Bedingungen erfüllt sind, sind die Grenzwerte nach 4.2.2 anzuwenden.

4.2.3.5 Bei Geräten mit einer Knackrate N unter fünf sind zwei beliebige Störgrößen, die durch das nacheinander erfolgende Schalten von zwei oder mehr getrennten Schaltern hervorgerufen werden und die beide nicht länger als 200 ms dauern und denen innerhalb von jeweils 2 s keine andere Knackstörgröße vorausgeht oder folgt, als zwei Knackstörgrößen zu betrachten, auch wenn der Abstand zwischen den beiden Störgrößen kleiner als 200 ms ist.

Bei dieser Art von Geräten, z. B. Kühlgeräten, ist das Beispiel in Bild 4c als zwei Knackstörgrößen und nicht als Dauerstörgröße zu bewerten.

4.2.3.6 Bei temperaturgeregelten (thermostatisch gesteuerten) dreiphasigen Schaltern werden die drei nacheinander in den drei Phasen und dem Neutralleiter auftretenden Störgrößen unabhängig von ihrem zeitlichen Abstand voneinander als drei Knackstörgrößen – nicht als Dauerstörgröße – betrachtet, wenn:

- a) der Schalter nicht öfter als einmal in 15 min schaltet und den drei Störgrößen innerhalb von jeweils 2 s keine andere Störgröße vorausgeht oder folgt und
- b) durch das Öffnen oder Schließen jedes einzelnen Kontaktes nur Knackstörgrößen von längstens 10 ms Dauer erzeugt werden, von denen nicht mehr als 25 % der während der Beobachtungszeit erzeugten den jeweiligen Grenzwert für Dauerstörgrößen L um mehr als 44 dB überschreiten.

4.2.3.7 Bei Geräten nach Tabelle A.2 von Anhang A entspricht die Knackrate N der Gleichung $N = n_2 \cdot f/T$; dabei ist n_2 die Anzahl der Schaltvorgänge (siehe 3.3) während der Beobachtungszeit T in Minuten, und f ist ein Faktor nach Anhang A, Tabelle A.2.

4.2.3.8 Bei Elektrozaungeräten gelten die Grenzwerte an den Netzanschlüssen und am Zaunanschluß. Ein Korrekturfaktor von 16 dB ist zu dem Meßwert am Zaunanschluß entsprechend der Spannungsteilung, die sich aus der Anwendung der Zaunnachbildung (250- Ω -Widerstand in Reihe mit der 50- Ω -Eingangsimpedanz der V-Netznachbildung) ergibt, zu addieren (siehe auch Position 5 in der Legende zu Bild 6).

4.2.4 In Anhang A sind die Grenzwerte für bestimmte Geräte für verschiedene Bedingungen in Übereinstimmung mit 4.2.2 und 4.2.3 zusammengestellt.

Für Geräte, die in Anhang A nicht aufgeführt sind, müssen die Grenzwerte in Übereinstimmung mit den Grundsätzen von 4.2.2 und 4.2.3 ermittelt werden, wobei die Beispiele in Anhang A als Anhalt dienen.

5 Meßverfahren für die Störspannung (148,5 kHz bis 30 MHz)

In diesem Abschnitt sind die allgemeinen Anforderungen an die Messung der an den Anschlüssen der Geräte anstehenden Störspannung zusammengestellt.

Die Betriebsbedingungen sind in Abschnitt 7 dieser Norm aufgeführt.

5.1 Meßgeräte

Es sind die folgenden Meßgeräte zu benutzen.

5.1.1 Meßempfänger

Funkstör-Meßempfänger mit Quasispitzenwert-Detektor müssen Abschnitt 2 der IEC/CISPR 16-1 entsprechen. Funkstör-Meßempfänger mit Mittelwert-Detektor müssen Abschnitt 4 der IEC/CISPR 16-1 entsprechen.

ANMERKUNG: Beide Detektoren können in einem einzigen Empfänger enthalten sein, und es wird jeweils unter Verwendung des Quasispitzenwert-Detektors oder des Mittelwert-Detektors gemessen.

5.1.2 Netznachbildung

Eine V-Netznachbildung ist erforderlich, um bei Hochfrequenz eine definierte Impedanz an den Anschlüssen des zu messenden Gerätes gegen Bezugsmasse sicherzustellen (Nachbildwiderstand) und um ferner den Meßstromkreis gegen unerwünschte Hochfrequenzsignale aus dem Stromversorgungsnetz zu entkoppeln.

Die verwendete 50Ω/50mH-V-Netznachbildung (oder auch (50Ω/50mH + 5 Ω)-Netznachbildung) muß Abschnitt 11 von IEC/CISPR 16-1 entsprechen.

Um sicherzustellen, daß bei der Meßfrequenz die Impedanz der V-Netznachbildung nicht wesentlich vom Scheinwiderstand des Netzes beeinflusst wird, ist eine geeignete Hochfrequenzimpedanz (Entkopplungsnetzwerk) zwischen der V-Netznachbildung und dem Stromversorgungsnetz einzufügen. Diese Impedanz verringert auch die Wirkung unerwünschter Signale, die im Stromversorgungsnetz vorhanden sind (siehe auch 5.3).

Die Verbindung zwischen der V-Netznachbildung und dem Meßempfänger muß mittels eines Koaxialkabels mit 50 Ω Wellenwiderstand vorgenommen werden.

5.1.3 Tastkopf

Der Tastkopf muß zur Messung an anderen Anschlüssen als den Netzanschlüssen benutzt werden (siehe 5.2.3.2), z. B. an Last- und Steuer-/Regel-Anschlüssen (siehe 5.2.4.4). Der Tastkopf muß auch an den Netzanschlüssen benutzt werden, wenn die Benutzung der V-Netznachbildung zu einer unzulässigen Beeinflussung des zu messenden Gerätes führt, z. B. bei Motoren und Heizeinrichtungen mit einem Strom von mehr als 25 A je Phase.

Der Tastkopf enthält einen Widerstand von mindestens 1500 Ω in Reihe mit einem Kondensator, dessen Widerstand dagegen (im Frequenzbereich 0,15 MHz bis 30 MHz) vernachlässigt werden kann (siehe Abschnitt 12 von IEC/CISPR 16-1).

Die Meßergebnisse müssen entsprechend der Spannungsteilung zwischen Tastkopf und Meßempfänger korrigiert werden. Hierbei ist nur der ohmsche Anteil der Impedanz zu berücksichtigen.

Falls die Funktion des zu messenden Gerätes durch eine zu niedrige Impedanz des benutzten Tastkopfes beeinflusst wird, muß diese (für 50/60 Hz und für Hochfrequenz) so weit wie erforderlich erhöht werden (z. B. auf 15 kΩ in Reihe mit 500 pF).

5.1.4 Handnachbildung

Um während der Messung der Störspannung den Einfluß der Hand des Benutzers nachzuahmen, wird bei Geräten, die in der Hand gehalten werden, die Handnachbildung („künstliche Hand“) benutzt.

Die Handnachbildung besteht aus einer Metallfolie, die mit einem Anschluß (Anschluß M) einer RC-Kombination, bestehend aus einer Reihenschaltung eines Kondensators C von 220 pF ± 20 % und eines Widerstandes R von 510 Ω ± 10 %, verbunden ist (siehe Bild 8a); der andere Anschluß der RC-Kombination wird mit der Bezugsmasse der Meßanordnung verbunden (siehe IEC/CISPR 16-1). Die RC-Kombination der Handnachbildung kann in das Gehäuse der V-Netznachbildung eingebaut sein.

5.1.5 Störanalysator für diskontinuierliche Störgrößen

Das Meßgerät für die Messung von diskontinuierlichen Störgrößen muß Abschnitt 14 von IEC/CISPR 16-1 entsprechen. Andere Meßverfahren unter Zuhilfenahme eines Oszilloskops dürfen angewendet werden, wenn die Genauigkeit ausreichend ist.

Zur Messung der Dauer der Störgröße siehe IEC/CISPR 16-1.

5.2 Meßverfahren und Meßanordnungen

5.2.1 Anordnung der Leitungen des zu messenden Gerätes

ANMERKUNG: Abschnitt 3 und Anhang A von IEC/CISPR 16-2 enthalten weitere Informationen über den Anschluß elektrischer Geräte an die Meßgeräte.

5.2.1.1 Netzleitung

Während jeder Messung der Störspannung (an den Netzanschlüssen oder an anderen Anschlüssen) ist die V-Netznachbildung mit den Netzanschlüssen zu verbinden, um einen definierten Abschluß zu erhalten. Wie in 5.2.2 näher beschrieben, ist die V-Netznachbildung in einer Entfernung von 0,8 m vom zu messenden Gerät anzuordnen.

Die Messung der Störspannung wird in der Regel am Steckerende der Leitung vorgenommen.

Ist die Netzleitung des zu messenden Gerätes länger als zur Verbindung mit der V-Netznachbildung notwendig, so ist der 0,8 m überschreitende Teil der Leitung parallel zur Leitung so hin und her zu falten, daß sich ein horizontales Bündel von 0,3 m bis 0,4 m Länge ergibt. Bei Meinungsverschiedenheiten, die möglicherweise zum Verkaufsverbot oder zur Zurücknahme der Typgenehmigung führen, kann sie durch eine gleichartige, 1 m lange Leitung ersetzt werden.

Ist die Leitung, an der gemessen werden soll, kürzer als der geforderte Abstand zwischen dem Gerät und der V-Netznachbildung, ist sie auf die notwendige Länge zu verlängern.

Enthält die Netzleitung des zu messenden Gerätes den Schutzleiter, so ist das Steckerende des Schutzleiters mit der Bezugsmasse des Meßgerätes zu verbinden.

Ist ein Schutzleiter gefordert, aber in der Netzleitung nicht vorhanden, so ist der Anschluß des Schutzleiters mit der Bezugsmasse des Meßgerätes mittels einer in einem Abstand von nicht mehr als 0,1 m zur Netzanschlußleitung parallel verlaufenden Leitung zu verbinden, die nicht länger ist als zur Verbindung mit der V-Netznachbildung notwendig.

Wird das Gerät ohne Netzleitung geliefert, so ist es (auch im Falle einer Steckvorrichtung) mit der V-Netznachbildung mittels einer nicht mehr als 1 m langen Leitung zu verbinden.

5.2.1.2 Andere Leitungen

Die Leitung, die das zu messende Gerät mit einem Zusatzgerät verbindet, und die Leitungen zu Stellgliedern oder zu Batterien bei batteriebetriebenen Geräten müssen nach 5.2.1.1 behandelt werden, wenn nicht anderswo in dieser Norm andere Anweisungen gegeben sind.

5.2.2 Aufstellung der zu messenden Geräte und ihr Anschluß an die V-Netznachbildung

5.2.2.1 Geräte, die üblicherweise ohne Schutzleiteranschluß betrieben und nicht in der Hand gehalten werden

Das Gerät ist 0,4 m über einer geerdeten leitenden Fläche von mindestens $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ Größe in einem Abstand von 0,8 m von der V-Netznachbildung und in einem Abstand von mindestens 0,8 m von jeder anderen geerdeten leitenden Fläche anzuordnen. Erfolgt die Messung in einer geschirmten Kabine, so kann der Abstand von 0,4 m auf eine der Wände der Kabine bezogen werden.

Für Geräte, die aufgrund ihrer Konstruktion und/oder ihres Gewichtes üblicherweise auf dem Boden stehend betrieben werden (sogenannte Standgeräte), gelten die oben angegebenen Festlegungen.

Jedoch

- sind die Geräte auf einer horizontalen metallischen Masseplatte (der Bezugsmasseplatte) aufzustellen, jedoch von dieser durch eine nichtmetallische Unterlage (z. B. eine Palette) von etwa $0,1\text{ m} \pm 25\%$ Höhe isoliert;
- muß die Leitung am Prüfling entlang nach unten bis auf die Ebene der nichtmetallischen Unterlage und dann horizontal zur V-Netznachbildung geführt werden;
- muß die V-Netznachbildung mit der Bezugsmasseplatte verbunden werden (siehe IEC/CISPR 16-2);
- muß die Bezugsmasseplatte rundum wenigstens 0,5 m größer als die Umriss des Prüflings sein und ein Mindestmaß von $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ haben.

5.2.2.2 Handgeführte Geräte, die üblicherweise ohne Schutzleiteranschluß betrieben werden

Zunächst sind Messungen in Übereinstimmung mit 5.2.2.1 vorzunehmen.

Zusätzliche Messungen sind dann unter Verwendung der in 5.1.4 beschriebenen Handnachbildung durchzuführen.

Das allgemeine Prinzip, das bei der Anwendung der Handnachbildung zu verfolgen ist, besteht darin, die Metallfolien um alle festen und abnehmbaren, mit dem Gerät gelieferten Handgriffe zu wickeln und zusätzlich den Anschluß M der RC-Kombination nach 5.2.2.2.2 bis 5.2.2.2.4 mit allen berührbaren, nichtrotierenden Metallteilen zu verbinden.

Lackierte Metallteile gelten als berührbar und sind unmittelbar mit dem Anschluß des RC-Elements zu verbinden.

Die Handnachbildung ist entsprechend den folgenden Anweisungen anzuwenden:

5.2.2.2.1 Wenn das Gerätegehäuse vollständig aus Metall besteht, ist eine Metallfolie nicht erforderlich; der Anschluß M der RC-Kombination ist dann direkt mit dem Gehäuse des Gerätes zu verbinden.

5.2.2.2.2 Wenn das Gerätegehäuse aus isolierendem Material (Kunststoff) besteht, ist eine Metallfolie um die Handgriffe, zum Beispiel den Handgriff B (Bild 8b) und, soweit vorhanden, auch um den zweiten Handgriff D zu wickeln. Außerdem ist eine 60 mm breite Metallfolie um die Stelle des Gehäuses C zu wickeln, unter der sich das Statorpaket des Motors befindet, oder um das Getriebegehäuse, falls dieses einen höheren Störpegel ergibt. Alle diese Metallfolien sowie der Bohrmaschinenhals A – sofern vorhanden – sind gemeinsam mit dem Anschluß M der RC-Kombination zu verbinden.

5.2.2.2.3 Wenn das Gerätegehäuse teilweise aus Metall und teilweise aus isolierendem Material (Kunststoff) besteht und isolierte Handgriffe besitzt, sind Metallfolien um die Handgriffe B und D (Bild 8b) zu wickeln. Ist das Gehäuse an der Stelle, unter der sich der Motor befindet, nicht metallisch, so ist eine 60 mm breite Metallfolie um