

Funk-Entstörung von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen
 Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von Elektro-Haushaltgeräten,
 handgeführten Elektrowerkzeugen und ähnlichen Elektrogeräten
 (CISPR 14 (1985, 2. Ausgabe, modifiziert))
 Deutsche Fassung EN 55014:1987

DIN
VDE 0875
 Teil 1

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm **EN 55014**

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Radio interference suppression of electrical appliances and systems;
 Limits and methods of measurement of radio interference
 characteristics of household electrical appliances, portable tools and
 similar electrical apparatus;
 (CISPR 14 (1985, 2nd edition modified))
 German version of EN 55014:1987

Teilweise Ersatz
 für DIN 57875 Teil 1/
 VDE 0875 Teil 1/11.84
 Siehe jedoch Übergangsfrist!

Antiparasitage du matériel et des installations électriques;
 Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils
 électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques
 similaires relatives aux perturbations radioélectriques;
 (CISPR 14 (1985, 2e éd., modifiée))
 Version allemande EN 55014:1987

Die Europäische Norm EN 55014 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Dezember 1988.

Entwurf war veröffentlicht als DIN VDE 0875 Teil 1/04.87.

Beim Inverkehrbringen von Betriebsmitteln muß der dafür Verantwortliche (z. B. Hersteller oder Importeur) sicherstellen, daß die Grenzwerte eingehalten werden.

Zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser VDE-Bestimmung in Betrieb befindliche elektrische Betriebsmittel brauchen dieser als VDE-Bestimmung gekennzeichneten Norm nur dann angepaßt zu werden, wenn sie Funk-Empfangsanlagen stören; im Störfall obliegt es dem Betreiber des störenden Betriebsmittels für die Entstörung zu sorgen.

DIN VDE 0875 Teil 1/11.84 gilt noch bis 31. 12. 1991.

Fortsetzung Seite 2 bis 4 und
 47 Seiten EN-Norm

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 55014 „Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von Elektro-Haushaltgeräten, handgeführten Elektrowerkzeugen und ähnlichen Elektrogeräten“.

Zuständig für diese Norm ist in Deutschland das UK 761.6 „Funkentstörungen durch Geräte, Maschinen und Anlagen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Diese Norm stimmt auch mit der internationalen gültigen CISPR-Publikation Nr 14 überein, bis auf die von dem Europäischen Komitee für die elektrotechnische Normung CENELEC dazu verabschiedeten gemeinsamen Abänderungen. Diese gemeinsamen Abänderungen sind unter Abschnitt 9.2 und 9.3 inkorporiert. Dadurch bedingt ist der Anhang A und Anhang B aus den europäischen Modifizierungen in Anhang E und Anhang F umbenannt worden.

International wie auch europäisch wurde beantragt, den Anwendungsbereich dieser Norm wie folgt klarzustellen:

Diese Norm gilt für die Funk-Entstörung von Elektro-Haushaltgeräten, handgeführten Elektrowerkzeugen und anderen elektrischen Geräten, die breitbandige oder schmalbandige Funkstörungen verursachen können, jedoch nicht für solche, die Hochfrequenz für industrielle, medizinische und wissenschaftliche Zwecke verwenden. Sie gilt z. B. für elektromotorische Geräte, Elektrowärmegeräte, Büromaschinen, Film- und Diaprojektoren, elektrisches Spielzeug, NF-Aufnahmegeräte und -Verstärker und weitere Geräte mit motorischem Antrieb.

Halbleiter-Stellglieder mit einem Nennstrom von mehr als 25 A je Phase sind ausgenommen.

Einzelne Motoren, Schütze und Schaltgeräte, die als solche verkauft werden, weil sie dazu bestimmt sind, eine Teilfunktion eines Gerätes oder einer Anlage zu erfüllen, sind ebenfalls ausgenommen.

Diese Norm gilt nicht für

- Funkstörungen von Leuchtstofflampen und Leuchtstofflampenleuchten; hierfür gilt DIN VDE 0875 Teil 2/12.88 entsprechend EN 55015 sowie – für die hierin nicht erfaßten Leuchten und Lampen – DIN VDE 0875 Teil 2/11.84.
- Funkstörungen durch Hochfrequenzgeräte für industrielle, wissenschaftliche, medizinische und ähnliche Zwecke (ISM); hierfür gilt DIN VDE 0871 Teil 1 (EN 55011).
- Funkstörungen von Einrichtungen der Informationstechnik; hierfür gilt DIN VDE 0871 Teil 2 (EN 55022).
- Funkstörungen von Anlagen und Geräten der Fernmeldetechnik; hierfür gilt DIN VDE 0878 Teil 1.
- Funkstörungen von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger; hierfür gilt DIN VDE 0872 Teil 1 (EN 55013).
- Störfestigkeit von Rundfunkempfängern und angeschlossenen Geräten; hierfür gilt DIN VDE 0872 Teil 2 (EN 55020).
- Anlagen der Elektrizitätsversorgung und elektrische Bahnen; hierfür gilt DIN VDE 0873 Teil 1 und DIN VDE 0873 Teil 2.
- Fahrzeuge, Fahrzeugausrüstungen und Verbrennungsmotoren; hierfür gilt DIN VDE 0879 Teil 1.

Die in dieser Norm zitierten internationalen Normen (siehe Einführung und Anhang E) entsprechen folgenden nationalen Normen:

CISPR-Publikation 15	DIN VDE 0875 Teil 2
CISPR-Publikation 16	DIN VDE 0876 Teil 1 bis Teil 3 und DIN VDE 0877 Teil 1 bis Teil 3
IEC-Publikationen 50(902)	DIN IEC 50 Teil 902
IEC-Publikationen 536	DIN VDE 0106 Teil 1

Weitere Festlegungen, die von dieser EN nicht abgedeckt und bisher durch DIN VDE 0875 Teil 1/11.84 und DIN VDE 0875 Teil 3/Entwurf 11.84 geregelt wurden, sind in folgenden Festlegungen enthalten. Dort werden vor allem die in Deutschland für die Funk-Entstörung geltenden Bestimmungen sowie Hinweise für den Entwickler, Errichter und Betreiber auf Bestimmungen zur Sicherheit und auf die Kennzeichnungspflicht (auch nach der Richtlinie 82/449/EWG bzw. 87/308/EWG) aufgenommen.

1 Aufschriften und Hinweise

1.1 Aufschriften

Die Angaben über die Funk-Entstörung sollen an den Stellen und in der Anbringungsart an Betriebsmitteln angebracht werden, die dafür in den betreffenden VDE-Bestimmungen vorgesehen sind. Sofern für einen bestimmten Fall solche Bestimmungen nicht bestehen, sollen die Angaben auf dem Leistungsschild als Aufschriften und/oder in der Betriebsanweisung stehen.

1.1.1 Betriebsmittel, die den Abschnitten 4 bis 9 entsprechen, dürfen als „funk-entstört“ bezeichnet werden.

1.1.2 Betriebsmittel, die ihrer Natur nach keine Funkstörungen verursachen (z. B. Tauchsieder und Bügeleisen ohne Regler), gelten als entstört.

1.1.3 Eine bessere Entstörung als in Abschnitt 4 gefordert kann z. B. für Geräte in Empfangsfunkstellen erforderlich sein. In solchen Fällen empfehlen sich gezielte Vereinbarungen, unter Umständen unter Hinweis auf DIN VDE 0875 Teil 3.

Eine Erleichterung für Knackstörungen nach Abschnitt 4.2 ist bei der Forderung nach einer besseren Entstörung im allgemeinen nicht sinnvoll.

1.2 Funkschutzzeichen

1.2.1 Alle seriengefertigten und typprüffähigen Betriebsmittel, die von der „Allgemeinen Genehmigung nach dem Gesetz über den Betrieb von Hochfrequenzge-

räten¹⁾“ erfaßt sind, sollten zum Nachweis der Einhaltung der in vorstehenden Abschnitten 4 bis 9 enthaltenen Funk-Entstörbedingungen mit dem Funkschutzzeichen (siehe Bild 1) gekennzeichnet sein. Die Genehmigung zum Benutzen des Funkschutzzeichens erteilt auf Antrag die VDE-Prüfstelle (Merianstraße 28, 6050 Offenbach/M.), gemäß ihrer Prüfordnung. (Näheres über das Funkschutzzeichen siehe VDE 0024 und DIN 40010.)



Bild 1. Funkschutzzeichen

1.2.2 Für Baueinheiten, wie Elektromotoren, Steuereinrichtungen, Schütze u.ä., die für sich alleine keinen Verwendungszweck erfüllen können, weil sie dazu bestimmt sind, eine Teilfunktion eines Gerätes oder einer Anlage zu erfüllen, wird kein Funkschutzzeichen erteilt. Ausgenommen sind solche Baueinheiten, für die bei der Typprüfung zur Erfassung des höchsten Funkstörvermögens alle möglichen späteren Betriebszustände simulierbar sind.

Sie sind mit einer Kennzeichnung oder einem Hinweis in den Liefer-Papieren zu versehen, die den Käufer/Benutzer darauf aufmerksam machen, daß seine Geräte den eventuell für diese geltenden Bestimmungen für die Funk-Entsörung entsprechen müssen.

1.3 Funkschutzzeichen und Sicherheit

1.3.1 Das Funkschutzzeichen sagt über die Sicherheit von funk-entstörten Betriebsmitteln und Anlagen nichts aus. Für die Sicherheit gelten die zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zur Förderung der Energiewirtschaft (Energiewirtschaftsgesetz) vom 31. August 1937 in der ab 1. Januar 1987 geltenden Fassung sowie das Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz) vom 24. Juni 1968²⁾ und im Zusammenhang hiermit die Bestimmung des VDE.

1.3.2 Für den Fall, daß z. B. zur Erlangung des Funkschutzzeichens lediglich die Erfüllung der Entstörungsbestimmungen (siehe Abschnitte 4 bis 9) geprüft wird, wird empfohlen, vor dem Messen zum Schutz des Prüfers festzustellen, ob der Ableitstrom bzw. der Energieinhalt die in den betreffenden VDE-Bestimmungen angegebenen Werte nicht überschreitet (siehe auch Abschnitt 2.4).

¹⁾ Zuletzt veröffentlicht im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr 163 vom 14. 12. 1984 als Vfg. 1045/1984. Nach Inkrafttreten dieser Norm wird eine Neufassung der vorgenannten Allgemeinen Genehmigung veröffentlicht. Das Amtsblatt ist zu beziehen beim Verlagspostamt: Postfach 10 90 01, 5000 Köln 1.

²⁾ Bundesgesetzblatt 1968 Teil I Nr 42, S. 717 bis 720

2 Sicherheitsbestimmungen

2.1 Durch das Anwenden von Funk-Entstörmitteln darf die Sicherheit der betreffenden Betriebsmittel und Anlagen nicht beeinträchtigt werden. Hierzu müssen die Entstörmittel den im Betrieb auftretenden mechanischen, elektrischen und thermischen Beanspruchungen gewachsen sein und entsprechend den für die betreffenden Betriebsmittel oder Anlagen geltenden VDE-Bestimmungen eingebaut werden.

2.2 Funk-Entstörmittel müssen daher den VDE-Bestimmungen für die Betriebsmittel und Anlagen, in die sie eingebaut werden sollen, entsprechen, mindestens aber den für Entstörmittel geltenden VDE-Bestimmungen. Auf folgende Bestimmungen wird besonders hingewiesen:

DIN VDE 0565 Teil 1	Funk-Entstörmittel; Funk-Entstörkondensatoren
DIN VDE 0565 Teil 2	Funk-Entstörmittel; Funk-Entstördrosseln bis 16 A und Schutzleiter-Drosseln 16 bis 36 A
DIN VDE 0565 Teil 3	Funk-Entstörmittel; Funk-Entstörfilter bis 16 A

2.3 Werden in Betriebsmitteln und Anlagen, für die keine VDE-Bestimmungen bestehen, Funk-Entstörmittel eingebaut, so sind die allgemein gültigen VDE-Bestimmungen zu beachten, mindestens aber die für die Entstörmittel geltenden VDE-Bestimmungen. Auf folgende Bestimmungen wird hingewiesen:

DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
DIN VDE 0110	Bestimmungen für die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken elektrischer Betriebsmittel
DIN VDE 0607	Bestimmungen für die Klemmstelle von schraubenlosen Klemmen zum Anschließen oder Verbinden von Kupferleitern von 0,5 mm ² bis 16 mm ²
DIN VDE 0609 Teil 1	Klemmstellen von Schraubklemmen zum Anschließen oder Verbinden von Kupferleitern bis 240 mm ² ; Allgemeine Festlegungen
DIN VDE 0800 Teil 1	Fernmeldetechnik; Errichtung und Betrieb der Anlagen
DIN 31000/VDE 1000	Allgemeine Leitsätze für das sicherheitsgerechte Gestalten technischer Erzeugnisse

2.4 Bei Betriebsmitteln, für die in den VDE-Bestimmungen keine Grenzwerte für Ableitstrom oder Energieinhalt angegeben sind, sollte der Ableitstrom zu berührbaren Teilen bzw. der Energieinhalt an berührbaren Teilen folgende Werte nicht überschreiten.

Geräte der Schutzklasse I	0,75 mA bzw. 0,75 mWs
Geräte der Schutzklasse II	0,25 mA bzw. 0,25 mWs

Seite 4 DIN VDE 0875 Teil 1

Frühere Ausgaben

VDE 0874: 01.35
VDE 0874, 1. Änderung: 03.35
VDE 0874, 2. Änderung: 01.37
VDE 0875: 01.41
VDE 0875, Änderung: 07.41
VDE 0875: 11.51
VDE 0875: 12.59
VDE 0875: 01.65
VDE 0875 a: 08.66
VDE 0875:07.71 DIN 57875/VDE 0875: 06.77
DIN 57875 Teil 1/VDE 0875 Teil 1: 11.84

Änderungen

Gegenüber DIN 57875 Teil 1/VDE 0875 Teil 1/11.84 wurden folgende Änderungen vorgenommen:
Komplette Überarbeitung aufgrund von EN 55014 (siehe Nationales Vorwort).

Internationale Patentklassifikation

G 01 R 29/08
H 04 B 15/02

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 55014

Februar 1987

DK 64.06-83:621.391.82

Deskriptoren: Funk-Entstörung; elektrische Haushaltgeräte; elektrische Geräte; tragbare Werkzeuge; Meßverfahren; charakteristische Statistik

DEUTSCHE FASSUNG

**Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen
von Elektro-Haushaltgeräten, handgeführten Elektrowerkzeugen
und ähnlichen Elektrogeräten**

(CISPR 14 (1985, 2. Ausg., modifiziert))

Limits and methods of measurement of radio
interference characteristics of household
electrical appliances, portable tools and similar
electrical apparatus
(CISPR 14 (1985, 2nd ed. modified))

Limites et méthodes de mesure des
caractéristiques des appareils
électrodomestiques, des outils portatifs et des
appareils électriques similaires relatifs aux
perturbations radioélectriques
(CISPR 14 (1985, 2e éd., modifiée))

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 26. Juni 1986 ratifiziert. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die Forderungen der 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 CENELEC-Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem CENELEC-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, 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 Électrotechnique

ZENTRALSEKRETARIAT: Rue Bréderode 2, B-1000 Brüssel

ENTSTEHUNGSGESCHICHTE

Diese Europäische Norm wurde vom Sekretariat des CENELEC Technischen Komitees CISPR in Übereinstimmung mit den Beschlüssen dieses Komitees auf seinen Sitzungen im Oktober 1984 in Eindhoven und im November 1985 in London erstellt.

Auf der Sitzung in Eindhoven im Jahre 1984 wurde entschieden, EN 55014 auf der zweiten Ausgabe der CISPR-Publikation 14 (1985) zu begründen und dabei die EG-Richtlinie 82/499/EWG in Betracht zu ziehen.

Die Änderung 1 zu prEN 55014 betrifft die statistische Auswertung der Prüfungen und wurde als gemeinsame Abänderung eingearbeitet.

TECHNISCHER TEXT

Der Text der CISPR-Publikation 14 (2. Ausgabe – 1985), liegt bei, mit gemeinsamen Abänderungen wurde von CENELEC am 26. Juni 1986 als Europäische Norm genehmigt und ratifiziert.

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

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

In dieser Norm ist Anhang E zur EN 55014 normativ und
Anhang F zur EN 55014 informativ.

Nachstehende Daten wurden vom 55. BT am 1. März 1988 festgelegt:

doa: 1988-06-01

dop: 1988-12-01

dow: 1989-12-01

Inhalt

Abschnitt	Seite
VORWORT	4
EINFÜHRUNG	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Zweck	5
3 Begriffe	5
4 Grenzwerte für Funkstörungen	5
4.1 Dauerstörungen (kontinuierliche Störungen)	5
4.2 Diskontinuierliche Störungen	7
4.3 Störungen von Geräten mit eingebauten Batterien	10
5 Betriebsbedingungen und Auswertung der Meßergebnisse	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Störungen durch Halbleiter-Stellglieder	11
5.3 Normierte Betriebsarten beim Messen elektrischer Geräte	13
6 Messung der Störspannungen von Geräten (0,15 MHz bis 30 MHz)	22
6.1 Netznachbildung	22
6.2 Meßverfahren	22
7 Messung der Störleistung von netzbetriebenen Geräten (30 MHz bis 300 MHz)	24
7.1 Allgemeines	24
7.2 Meßverfahren	24
7.3 Geräte mit Zusatzgeräten, die an anderen Leitungen als der Netzleitung angeschlossen sind ..	25
8 Messung der Störfeldstärke von Geräten mit eingebauten Batterien (30 MHz bis 300 MHz) ..	25
8.1 Meßplatz	25
8.2 Meßverfahren	26
9 Interpretation der CISPR-Grenzwerte für Funkstörungen	26
9.1 Bedeutung eines CISPR-Grenzwertes	26
9.2 Typprüfung	26
9.3 Statistische Übereinstimmung	27
Anhang A – Grenzwerte für Funkstörungen durch Schaltvorgänge bestimmter Geräte, wenn die Formel zur Anwendung kommt: $20 \log 30/N$	28
Anhang B – Beispiel für die Anwendung der Methode des oberen Viertels zur Feststellung der Einhaltung der Funkstörgrenzwerte	30
Anhang C – Beispiel für eine Vorrichtung und ihrer Anwendung für die Messung der Störungen von netzbetriebenen Geräten wie in Abschnitt 7 beschrieben	31
Anhang D – Leitfaden für die Messung von diskontinuierlichen Störungen	32
Bilder	35-45
Anhang E – (normativ)	46
Anhang F – (informativ)	46

INFORMATION zum CISPR-Originaltext

Das Vorwort der CISPR-Publikation 14 ist nicht Bestandteil dieser Europäischen Norm.
Anhang E (normativ) und Anhang F (informativ) sind in CISPR-Publikation 14 nicht
enthalten

GRENZWERTE UND MESSVERFAHREN FÜR FUNKSTÖRUNGEN VON ELEKTRO-HAUSHALTGERÄTEN, HANDGEFÜHRTEN ELEKTROWERKZEUGEN UND ÄHNLICHEN ELEKTROGERÄTEN

VORWORT

1. Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der CISPR über technische Angelegenheiten, die von Unterausschüssen ausgearbeitet werden, in denen alle Nationalen Komitees und andere Mitgliedsorganisationen des CISPR, die ein besonderes Interesse daran haben, mitarbeiten, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.
2. Sie stellen Empfehlungen zur internationalen Anwendung dar und sind als solche von den Nationalen Komitees und den anderen Mitgliedsorganisationen des CISPR angenommen.
3. Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, wünscht das CISPR, daß alle Nationalen Komitees den Text der CISPR-Empfehlungen soweit in ihre nationalen Regeln übernehmen, wie es die nationalen Gegebenheiten gestatten. Jede Abweichung zwischen den CISPR-Empfehlungen und der entsprechenden nationalen Regel sollte, soweit möglich, in der letzteren klar gekennzeichnet werden.

EINFÜHRUNG

Diese Publikation wurde vom CISPR-Unterausschuß F, „Funkstörungen durch Motoren, Hausgeräte, Leuchten und ähnliche Geräte“, erarbeitet. Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe von 1975, einschließlich Änderung Nr 1 (1980).

Der Hauptinhalt dieser Publikation basiert auf der unten wiedergegebenen CISPR-Empfehlung Nr 59.

CISPR-Empfehlung Nr 59 Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von Elektro-Haushaltgeräten, handgeführten Elektrowerkzeugen und ähnlichen Elektrogeräten

Unter Berücksichtigung der Tatsachen,

- a) daß Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von Elektro-Haushaltgeräten, handgeführten Elektrowerkzeugen und ähnlichen Elektrogeräten festgelegt werden müssen,
- b) daß in der Vergangenheit verschiedene Gesichtspunkte dieses Sachgebietes in getrennten CISPR-Empfehlungen behandelt wurden,
- c) daß die neuesten Erkenntnisse zu diesem Sachgebiet in übersichtlicher und brauchbarer Form in CISPR-Publikation 14 enthalten sind,
- d) daß CISPR-Publikation 14 auch solche Teile anderer CISPR-Empfehlungen enthält, die zur Inkraftsetzung der Grenzwert-Empfehlungen notwendig sind,

empfiehlt CISPR,

die neueste Ausgabe von CISPR-Publikation 14 einschließlich der Ergänzungen für die Anwendung von Grenzwerten und Meßverfahren für Funkstörungen von Elektro-Haushaltgeräten, handgeführten Elektrowerkzeugen und ähnlichen Elektrogeräten zugrunde zu legen.

(Diese Empfehlung ersetzt die Empfehlungen Nr 22/3, 29/2, 37, 40/1 und 50.)

Abschnitt 9 dieser Publikation enthält Material der CISPR-Empfehlung Nr 46/1: „Bedeutung eines CISPR-Grenzwertes“ und des CISPR-Berichtes Nr 48 „Statistische Überlegungen bei der Bestimmung von Funkstörgrenzwerten“.

Unterabschnitt 5.1.3 beschreibt die Messung der Dauer von Störungen entsprechend CISPR-Publikation 16, Abschnitt 7.

Andere in dieser Publikation zitierte Publikationen:

CISPR-Publikationen:

Publikation Nr 15 (1985)	Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von Leuchtstofflampen und Leuchtstofflampenleuchten
Publikation Nr 16 (1977)	CISPR-Bestimmungen für Meßgeräte und Meßverfahren für Funkstörungen. Ergänzung Nr 1 (1980). Ergänzung Nr 2 (1983).

IEC Publikationen:

Publikation Nr 50(902) (1973):	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch (IEV), Kapitel 902, Funkstörungen
Publikation Nr 536 (1976):	Klassifizierung von elektrischen Betriebsmitteln bezüglich des Schutzes gegen gefährliche Körperströme

GRENZWERTE UND MESSVERFAHREN FÜR FUNKSTÖRUNGEN VON ELEKTRO-HAUSHALTGERÄTEN, HANDGEFÜHRTEN ELEKTROWERKZEUGEN UND ÄHNLICHEN ELEKTROGERÄTEN

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Publikation gilt für die Weiterleitung und die Abstrahlung elektromagnetischer Energie von Elektro-Haushaltgeräten, handgeführten Elektrowerkzeugen und anderen elektrischen Geräten, die Funkstörungen verursachen können, wie z. B. Büromaschinen, Film- und Diaprojektoren, elektrisches Spielzeug, Aufnahme-geräte, Melkmaschinen, elektromedizinische Geräte mit motorischem Antrieb, jedoch nicht solche, die Hochfrequenz zur Wärmeerzeugung oder für medizinische Zwecke verwenden.

Handgeführte Elektrowerkzeuge mit einer Nennleistung über 2 kW sind ausgenommen.

Einzelne Motoren, die als solche verkauft werden, sind ebenfalls ausgenommen.

1.2 Die Publikation umfaßt den Frequenzbereich 0,15 MHz bis 300 MHz.

1.3 Geräte, die verschiedenen Abschnitten dieser Publikation und/oder anderer Publikationen unterliegen, werden bei der Messung so betrieben, daß jeweils nur ein Teil arbeitet, vorausgesetzt, daß dieses ohne innere Änderung möglich ist. Das Gerät gilt dann als konform mit den Anforderungen aller Abschnitte bzw. Publikationen, wenn jede Teilfunktion die zutreffenden Abschnitte bzw. Publikationen erfüllt.

Geräte, bei denen aus praktischen Gründen die Teilfunktionen nicht einzeln gemessen werden können oder bei denen das Nichtarbeiten des (der) betreffenden Teils (Teile) das übliche Arbeiten des Gerätes verhindert, sind entsprechend den zutreffenden Abschnitten zu messen, während alle notwendigen Teile arbeiten und müssen dann die Anforderungen aller Abschnitte bzw. Publikationen erfüllen.

2 Zweck

Zweck dieser Publikation ist die Schaffung einheitlicher Anforderungen für die Funk-Entstörung von Elektro-Haushaltgeräten, handgeführten Elektrowerkzeugen und anderen elektrischen Geräten, die Störungen des Funkempfanges verursachen können, die Festlegung von Grenzwerten, die Beschreibung von Meßmethoden und die Anleitung bei der Vereinheitlichung von Meßmethoden und Grenzwerten für die Funkstörungen von Elektro-Haushaltgeräten, handgeführten Elektrowerkzeugen und anderen oben genannten elektrischen Geräten.

3 Begriffe

Für diese Publikation gelten die in der IEC-Publikation 50(902), Ausgabe 1973, Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch (IEV), Kapitel 902, Funkstörungen, enthaltenen Begriffe.

4 Grenzwerte für Funkstörungen

4.1 Dauerstörungen (kontinuierliche Störungen)*)

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

4.1.1 Frequenzbereich 0,15 MHz bis 30 MHz (Störspannung)

Die Meßanordnung muß mit CISPR-Publikation 16 „CISPR-Bestimmungen für Meßgeräte und Meßverfahren für Funkstörungen“ und den Ergänzungen Nr 1 und Nr 2 übereinstimmen.

Die Betriebsbedingungen und die Meßverfahren sind in den Abschnitten 5 und 6 dieser Publikation angegeben.

Die Grenzwerte für die Störspannungen – gemessen mit der 50 Ω /50 μ H-V-Netznachbildung – (siehe Unterabschnitt 6.1.2) sind Tabelle I zu entnehmen.

4.1.2 Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz (Störleistung)

Die Meßanordnung muß mit CISPR-Publikation 16 und den Ergänzungen Nr 1 und Nr 2 übereinstimmen.

Die Betriebsbedingungen und die Meßverfahren sind in den Abschnitten 5 und 7 dieser Publikation angegeben.

Die mit der Absorptions-Meßwandlerzange gemessenen Grenzwerte der Störleistung (siehe Abschnitt 7 und Anhang C) sind Tabelle II und II a zu entnehmen.

*) Eine elektromagnetische Störung, deren Auswirkung auf ein normal arbeitendes Empfangssystem nicht in eine Folge diskreter Impulse aufgelöst werden kann, z. B. die Störungen von einem Universalmotor.

4.1.3 Störungen durch Halbleiter-Stellglieder

Die Grenzwerte gelten nur für Halbleiter-Stellglieder mit einem Nennstrom von nicht mehr als 25 A.

Die Grenzwerte sind Tabelle I zu entnehmen, die Meßverfahren in Unterabschnitt 5.2 beschrieben.

Für Halbleiter-Stellglieder gelten im Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz keine Störleistungs-Grenzwerte.

Anschlüsse, die sowohl als Netzanschlüsse wie als Verbraucher- bzw. als Zusatzanschlüsse verwendet werden können, unterliegen den Grenzwerten für Netzanschlüsse.

Die Messung an den Verbraucher- und an den zusätzlichen Anschlüssen sollte mit dem hochohmigen Tastkopf gemäß Unterabschnitt 5.2.2.1, Punkt d) und e) vorgenommen werden.

TABELLE I
Störspannungs-Grenzwerte im Frequenzbereich 0,15 MHz bis 30 MHz
(siehe Bild 1, Seite 35)

Frequenzbereich	Elektro-Haushalt- geräte und Geräte die ähnliche Störun- gen verursachen	Nicht in ein Gerät eingebaute Halbleiter-Stellglieder		
		an den Netz- Anschlüssen	an den Verbrau- cher-Anschlüssen	an zusätzlichen Anschlüssen
(MHz)	db (μ V)	dB (μ V)	dB (μ V)	dB (μ V)
0,15 . . . 0,50	linear mit dem Logarithmus der Frequenz abnehmend von 66 bis 56	linear mit dem Logarithmus der Frequenz abnehmend von 66 bis 56	80	80
0,50 . . . 5	56	56	74	74
5 . . . 30	60	60	74	74

Frequenzbereich	Handgeführte Elektrowerkzeuge		
	Motor-Nennleistung*)		
	bis einschließlich 700 W	über 700 W bis einschließlich 1000 W	über 1000 W bis einschließlich 2000 W
(MHz)	db (μ V)	db (μ V)	dB (μ V)
0,15 . . . 0,35	linear mit dem Logarithmus der Frequenz abnehmend von 66 bis 59 70 bis 63 76 bis 69		
0,35 . . . 5	59	63	69
5 . . . 30	64	68	74
*) Eine eventuelle Elektrowärmeleistung ist dabei nicht zu berücksichtigen, z. B. bei einem Heizgebläse für Kunststoffbearbeitung.			

Anmerkung. – Bei handgeführten Elektrowerkzeugen mit eingebauten vibrierenden oder schwingenden Massen ist soweit möglich die Messung nach Stilllegung oder Ausbau dieser Vorrichtungen oder Teile durchzuführen. Werkzeuge, bei denen sich durch das Entfernen oder Abschalten der vibrierenden oder schwingenden Massen eine unzulässige Erhöhung der Drehzahl ergibt, können mit einer herabgesetzten Spannung betrieben werden, so daß sich ihre Nenndrehzahl einstellt.

TABELLE II
Störleistungs-Grenzwerte im Frequenzbereich 30 bis 300 MHz

Frequenzbereich	Elektro-Haushalt- geräte und ähnliche Geräte	Handgeführte Elektrowerkzeuge		
		Motor-Nennleistung*)		
		bis einschließlich 700 W	über 700 W bis einschließlich 1000 W	über 1000 W bis einschließlich 2000 W
MHz	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)
30 . . . 300	45 bis 55	45 bis 55	49 bis 59	55 bis 65
linear mit der Frequenz ansteigend				
*) Eine eventuelle Elektrowärmeleistung ist dabei nicht zu berücksichtigen, z. B. bei einem Heizgebläse für Kunststoffbearbeitung.				

Anmerkung. – Bei handgeführten Elektrowerkzeugen mit eingebauten vibrierenden oder schwingenden Massen ist soweit möglich die Messung nach Stilllegung oder Ausbau dieser Vorrichtungen oder Teile durchzuführen. Werkzeuge, bei denen sich durch das Entfernen oder Abschalten der vibrierenden oder schwingenden Massen eine unzulässige Erhöhung der Drehzahl ergibt, können mit einer herabgesetzten Spannung betrieben werden, so daß sich ihre Nenndrehzahl einstellt.

Die Messungen werden üblicherweise bei den in Tabelle II A aufgeführten sechs bevorzugten Frequenzen vorgenommen.

TABELLE II A

Frequenz	Elektro-Haushalt- geräte und ähnliche Geräte	Handgeführte Elektrowerkzeuge		
		Motor-Nennleistung*)		
		bis einschließlich 700 W	über 700 W bis einschließlich 1000 W	über 1000 W bis einschließlich 2000 W
MHz	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)
45	46	46	50	56
65	46	46	50	56
90	47	47	51	57
150	49	49	53	59
180	51	51	55	61
220	52	52	56	62

4.1.4 Störungen durch Gleichrichter, Batterie-Ladegeräte und Umrichter, die Halbleitersteller enthalten.
Gemäß Unterabschnitt 4.1.3 mit Meßverfahren und Betriebsbedingungen gemäß den Unterabschnitten 5.2 und 5.3.13.

4.1.5 Störungen an zusätzlichen Anschlüssen

Wegen der im allgemeinen besseren Entkopplung zwischen den zusätzlichen Leitungen und den Empfangsanlagen im Vergleich mit Netzleitungen gelten die Grenzwerte für „Zusatz-Anschlüsse“ gemäß Tabelle I.

4.2 Diskontinuierliche Störungen

4.2.1 Schaltvorgänge in thermostatisch gesteuerten Geräten, programmgesteuerten Geräten und anderen elektrisch gesteuerten oder betriebenen Geräten erzeugen diskontinuierliche Störungen. Der subjektive Eindruck dieser diskontinuierlichen Störungen hängt sowohl im Ton- wie im Fernseh-Rundfunk von der Wiederholrate und der Amplitude ab. Aus diesem Grunde wird zwischen verschiedenen Arten von diskontinuierlichen Störungen unterschieden. Die zu verwendenden Meßgeräte müssen Abschnitt 30 und Anhang R von CISPR-Publikation 16 entsprechen.

Andere Meßmethoden unter Zuhilfenahme eines Oszilloskops können angewandt werden, wenn sie gleiche Ergebnisse mit gleicher Genauigkeit liefern. Siehe den Leitfaden in Anhang D.

Anmerkung. – Zur Zeit brauchen bei diskontinuierlichen Störungen im Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz keine Messungen vorgenommen zu werden.

4.2.2 Es gelten die folgenden Begriffe:

4.2.2.1 Knackstörung: eine Störung, die nicht länger als 200 ms dauert und auf die die nächste Störung erst mindestens 200 ms später folgt. Eine Knackstörung kann mehrere Impulse umfassen. Beispiele für diskontinuierliche Störungen, die als Knackstörungen gelten, sind den Bildern 2a, 2b und 2c, Seite 36 zu entnehmen.

4.2.2.2 Gezählte Knackstörungen: Knackstörungen, deren Störpegel die Grenze für Dauerstörungen überschreitet.

4.2.2.3 Schaltvorgang: ein Öffnen oder Schließen eines Schalters oder Kontaktes.

4.2.2.4 Mindestbeobachtungszeit T :

Bei Geräten, die nicht automatisch abschalten, die kürzere Zeit von

- a) der Zeit, die benötigt wird, um 40 gezählte Knackstörungen zu beobachten oder um – wo zutreffend – 40 Schaltvorgänge zu zählen, oder
- b) 120 min.

Bei Geräten mit automatischer Abschaltung die Betriebszeit der Mindestzahl vollständiger Programme, die erforderlich sind, damit mindestens 40 gezählte Knackstörungen oder gegebenenfalls 40 Schaltvorgänge auftreten. Wenn jedoch innerhalb von 120 min seit Beginn der Messung keine 40 gezählten Knackstörungen auftreten, wird die Messung mit dem Ende des laufenden Programmes abgebrochen.

Die Zeit zwischen dem Ende eines Programmes und dem Beginn des nächsten Programmes ist – ausgenommen Geräte, bei denen ein sofortiges Wiederanlaufen unmöglich ist – von der Mindestbeobachtungszeit abzuziehen. Bei diesen Geräten ist die für das Wiederanlaufen des Programmes erforderliche Mindestzeit in die Mindestbeobachtungszeit einzubeziehen.

4.2.2.5 Knackrate N : Die Zahl, die zur Bestimmung des Grenzwertes für diskontinuierliche Störungen verwendet wird. Im allgemeinen ist N gleich der Anzahl der gezählten, Knackstörungen pro Minute, ermittelt nach der Formel $N = n_1/T$, wonach n_1 die Anzahl der gezählten Knackstörungen während der Beobachtungszeit T in Minuten ist.

Für bestimmte Geräte (siehe Unterabschnitt 4.2.4.6) wird die Knackrate N nach der Formel $N = f \cdot n_2/T$ ermittelt; dabei ist n_2 die Anzahl der Schaltvorgänge während der Beobachtungszeit T (in Minuten) und f ist ein Faktor gemäß Anhang A, Tabelle IV.

4.2.2.6 Grenzwert für Knackstörungen: der jeweilige Grenzwert für Dauerstörungen aus Unterabschnitt 4.1.1 und 4.1.2 erhöht um einen bestimmten, unten angegebenen Wert:

$$20 \log_{10} \begin{cases} 44 \text{ dB für} & N < 0,2 \\ \frac{30}{N} \text{ dB für} & 0,2 \leq N \leq 30 \\ 0 \text{ dB für} & N > 30 \end{cases}$$

4.2.2.7 Anwendung des Grenzwertes: die Einhaltung eines Grenzwertes wird für ein Gerät nach der Methode des oberen Viertels beurteilt, wobei das Gerät mindestens für die Dauer der Mindestbeobachtungszeit gemessen wird. Wird die Knackrate N von der Anzahl der gezählten Knackstörungen (oder Schaltvorgänge) abgeleitet, so gilt der Grenzwert als eingehalten, wenn nicht mehr als ein Viertel der Anzahl der gezählten Knackstörungen (oder der Schaltvorgänge), die während der Beobachtungszeit registriert werden, höher ist als der Grenzwert.

Anmerkung. – Ein Beispiel für die Anwendung der Methode des oberen Viertels ist in Anhang B gegeben.

4.2.3 Es gelten die folgenden Grenzwerte und Bedingungen, wobei die Ausnahme in Unterabschnitt 4.2.4 zu berücksichtigen sind:

4.2.3.1 Bei Schaltvorgängen, die

- a) mehr als 2 Knackstörungen innerhalb 2 s oder
- b) andere als Knackstörungen hervorrufen,

gelten die Grenzwerte für Dauerstörungen gemäß Unterabschnitt 4.1, wenn nicht die Ausnahmen für gewisse Geräte, wie in Unterabschnitt 4.2.4.3 angegeben, zutreffen.

Beispiele für diskontinuierliche Störungen, für die die Grenzwerte für Dauerstörungen anzuwenden sind, sind in Bild 3a, 3b und 3c, Seite 37, gezeigt.

4.2.3.2 Soweit die gezählten Knackstörungen nicht häufiger als zweimal in jeweils 2 s auftreten, gilt für alle Geräte, mit Ausnahme der in Unterabschnitt 4.2.4 genannten, der oben definierte und in Anhang A, Tabelle III dargestellte Grenzwert.

Der Wert von N ist bei 160 kHz, bei 550 kHz und bei 30 MHz zu ermitteln (siehe auch Unterabschnitt 5.1.2.2).

4.2.3.3 Bei Werten von N größer als 30 wird die Störung als Dauerstörung betrachtet. Ist N kleiner als 30 wird die Störung als diskontinuierlich angesehen und entsprechend der Methode des oberen Viertels gemessen. Ist die Knackrate N kleiner als 0,2 wird ein zugelassener Grenzwert von 44 dB über dem Grenzwert für Dauerstörer aus Unterabschnitt 4.1.1 und 4.1.2 angewandt (Siehe auch Anhang A, Tabelle V.)

4.2.3.4 Die Grenzwerte gelten für Knackraten, die mit den Betriebsbedingungen gemäß den Unterabschnitten 5.1.1 und 5.3 oder, wenn dort nicht angegeben, unter den ungünstigsten üblichen Betriebsbedingungen (maximale Knackrate) ermittelt werden.

4.2.3.5 Wenn bei programmgesteuerten Geräten die gezählten Knackstörungen bestimmt werden, können gelegentlich diskontinuierliche Störungen festgestellt werden, die nicht die Bedingungen für Knackstörungen erfüllen.

Wenn die Gesamtdauer dieser diskontinuierlichen Störungen während der Mindestbeobachtungszeit (siehe Unterabschnitt 4.2.2.4) nicht länger als 600 ms ist, werden diese als eine einzige Knackstörung angesehen; sie unterliegen damit nicht dem Grenzwert für Dauerstörungen wie er in Abschnitt 4.1 festgelegt ist.

4.2.4 Für bestimmte in den folgenden Unterabschnitten aufgeführte Geräte gelten die Grenzwerte und die Bedingungen von Unterabschnitt 4.2.3 mit den genannten Ausnahmen.

4.2.4.1 Störungen, die durch handbetätigte Schalter oder Steller verursacht werden, die in ein Gerät eingebaut sind, um

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

sind bei der Prüfung des Gerätes auf Übereinstimmung mit den Grenzwerten der Funkstörungen zu vernachlässigen.

Anmerkung. – Wenn die Einstellung der kontinuierlichen Regelung, die nicht für eine häufige Nachstellung im üblichen Betrieb vorgesehen ist – wie z. B. bei einer regelbaren Wasserpumpe –, vorgenommen wurde, darf sie während der Messung nicht nachgestellt werden.

Beispiele für Schalter, die dieser Begriffsbestimmung unterliegen, sind Schalter für eine Lampe, für eine elektrische Schreibmaschine, sowie Schalter für die Wärme- und Luftmengenregelung in Heizlüftern und Haartrocknern.

Nicht erfaßt sind solche Schalter, die während des üblichen Betriebes wiederholt betätigt werden, wie sie in Unterabschnitt 5.3.8 beschrieben sind (z. B. in Nähmaschinen, Rechenmaschinen).

4.2.4.2 Bei bestimmten Geräten, die in den Tabellen III und IV des Anhanges A mit einem Stern gekennzeichnet sind und Sprungschalter haben (d.h. die Dauer jeder Knackstörung beträgt weniger als 10 ms) und deren Knackrate nicht höher als 5 ist, wird unterstellt, daß sie unabhängig von der Knackamplitude dem Grenzwert entsprechen. Wenn nicht beide Bedingungen erfüllt sind, sind die Grenzwerte gemäß Unterabschnitt 4.2.3 anzuwenden.

4.2.4.3 Bei Geräten mit einer Knackrate N unter 5 sind zwei beliebige Störungen, die durch das nacheinander erfolgende Schalten von zwei oder mehr getrennten Schaltern hervorgerufen werden und die beide nicht länger als 200 ms dauern, denen innerhalb von jeweils 2 s keine andere Knackstörung vorausgeht oder folgt, als zwei Knackstörungen zu betrachten, auch wenn der Abstand zwischen den beiden Störungen kleiner als 200 ms ist. Bei dieser Art von Geräten, z. B. Kühlschränken, ist das Beispiel in Bild 3c, Seite 37 als zwei Knackstörungen und nicht als Dauerstörung zu bewerten.

4.2.4.4 Bei thermostatisch gesteuerten dreiphasigen Schaltern werden die drei nacheinander in den drei Phasen und dem Nulleiter auftretenden Störungen unabhängig von ihrem zeitlichen Abstand voneinander als drei Knackstörungen – nicht als Dauerstörung – betrachtet, wenn

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

4.2.4.5 Bei Raumheizgeräten mit eingebauten Thermostaten, die für eine feste Installation vorgesehen sind, entspricht die zur Bestimmung des Grenzwertes benutzte Knackrate N dem 5fachen der Knackrate N , die gemäß Unterabschnitt 4.2.2.5 für ein einzelnes Heizgerät nach 5.3.5.11 gewonnen wurde.

4.2.4.6 Bei Geräten nach Tabelle IV von Anhang A entspricht die Knackrate N der Formel $N = f \cdot n_2 / T$; dabei ist n_2 die Anzahl der Schaltvorgänge während der Beobachtungszeit T in Minuten und f ist ein Faktor gemäß Anhang A, Tabelle IV.

4.2.4.7 Für Elektrozaun-Geräte gelten die Grenzwerte nur bei 30 MHz. Es sind die Grenzwerte für Haushaltsgeräte gemäß Unterabschnitt 4.1.1 anzuwenden, und zwar sowohl an den Netzanschlüssen wie am Zaunan-schluß; dementsprechend ist die aus der Anwendung der Zaunnachbildung resultierende Spannungsteilung zu berücksichtigen (siehe auch Position 5 in der Unterschrift zu Bild 5, Seite 39).

4.2.5 In Anhang A sind die Grenzwerte für bestimmte Geräte für verschiedene Bedingungen in Übereinstimmung mit den vorausgehenden Unterabschnitten 4.2.2 bis 4.2.4 dargestellt.

Für Geräte, die in Anhang A nicht aufgeführt sind, müssen die Grenzwerte in Übereinstimmung mit den Grundsätzen der Unterabschnitte 4.2.2 bis 4.2.4 ermittelt werden, wobei die Beispiele in Anhang A als Anhalt dienen.

4.3 Störungen von Geräten mit eingebauten Batterien

Grenzwerte in Vorbereitung.

5 Betriebsbedingungen und Auswertung der Meßergebnisse

5.1 Allgemeines

Beim Messen der Funkstörungen ist das Gerät gemäß den folgenden Festlegungen zu betreiben.

5.1.1 Betriebsbedingungen

5.1.1.1 Die Belastung des Gerätes ist in Unterabschnitt 5.3 festgelegt; bei Geräten, die dort nicht aufgeführt sind, ist nach den Angaben in den Betriebsanleitungen des Herstellers zu verfahren.

5.1.1.2 Die Betriebsdauer muß bei Geräten, bei denen die Nennbetriebsdauer angegeben ist, dieser Angabe entsprechen; in allen anderen Fällen ist die Betriebsdauer nicht begrenzt.

5.1.1.3 Die Einhaltung einer bestimmten Einlaufzeit vor Beginn der Messung ist nicht vorgeschrieben, jedoch muß das Gerät genügend lange eingelaufen sein, damit sein Verhalten dem während der üblichen Gebrauchsdauer entspricht. Das Einlaufen von Motoren soll vom Hersteller vorgenommen werden.

5.1.1.4 Das Gerät ist mit Nennspannung zu betreiben. Wenn der Störpegel wesentlich von der Spannung abhängt, wird eine Messung bei einer Frequenz in jedem Frequenzbereich durchgeführt, und zwar im Bereich vom 0,9- bis zum 1,1fachen der Nennspannung. Bei Geräten mit mehr als einer Nennspannung ist die Messung bei der Nennspannung durchzuführen, bei der die stärkste Störung auftritt.

5.1.2 Auswertung der Meßergebnisse

5.1.2.1 Dauerstörungen

- a) Die Anzeige des Meßempfängers wird bei jeder Meßfrequenz während mindestens 15 s beobachtet; mit Ausnahme einzelner Ausschläge, die nicht zu beachten sind, ist der höchste Meßwert maßgebend.
- b) Wenn die Anzeige nicht stabil ist, sondern während der 15 s Beobachtungszeit einen gleichmäßigen Anstieg oder Abfall um mehr als 2 dB zeigt, muß die Beobachtungszeit für die Störungen verlängert und die Anzeige entsprechend dem üblichen Gebrauch des Gerätes wie folgt interpretiert werden:
 - 1) Handelt es sich um ein Gerät, das häufig ein- und ausgeschaltet wird, z. B. eine elektrische Bohrmaschine oder einen Nähmaschinenmotor, muß das Gerät bei jeder Meßfrequenz erst unmittelbar vor der Messung eingeschaltet und danach sofort wieder ausgeschaltet werden; die höchste Anzeige während der ersten Minute bei jeder Meßfrequenz ist abzulesen;

- 2) handelt es sich um ein Gerät, das üblicherweise länger läuft, z. B. einen Haartrockner, dann sollte es für den gesamten Meßvorgang eingeschaltet bleiben; bei jeder Meßfrequenz wird erst nach Erreichen einer stabilen Anzeige – unter Berücksichtigung von Buchstabe a) – abgelesen.
- c) Wenn sich der Charakter der Störung während der Messung vom Stablen zum Unregelmäßigen ändert, muß die Messung gemäß Buchstabe b) durchgeführt werden.
- d) Die Grenzwerte gelten für den gesamten Frequenzbereich von 0,15 MHz bis 30 MHz; deshalb sind die Störungen für den gesamten Frequenzbereich zu ermitteln.

Anmerkung. – Es ist eine erste orientierende Messung des gesamten Bereiches durchzuführen; die gemessenen Werte sind mindestens für die nachstehenden bevorzugten Frequenzen sowie für alle Frequenzen in das Meßprotokoll aufzunehmen, bei denen die Überschreitung der Grenzwerte ein Maximum zeigen:
0,16 MHz, 0,24 MHz, 0,55 MHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz.
Für diese Frequenzen sind Abweichungen von $\pm 10\%$ zugelassen.

- e) Werden im Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz die Messungen an nur einem Gerät vorgenommen, so sind sie wie folgt durchzuführen:
 - 1) Die Grenzwerte gelten für den gesamten Frequenzbereich von 30 MHz bis 300 MHz; deshalb sind die Störungen für den gesamten Frequenzbereich zu ermitteln.

Anmerkung. – Es ist eine erste orientierende Messung des gesamten Bereiches durchzuführen; die gemessenen Werte sind mindestens für die nachstehenden bevorzugten Frequenzen sowie für alle Frequenzen in das Meßprotokoll aufzunehmen, bei denen die Überschreitung der Grenzwerte ein Maximum zeigen:
30 MHz, 45 MHz, 65 MHz, 90 MHz, 150 MHz, 180 MHz, 220 MHz, 300 MHz.
Für diese Frequenzen sind Abweichungen von $\pm 5\%$ zugelassen.

- 2) Die Messungen sind bei mindestens einer Frequenz in der Nähe der folgenden Frequenzen zu wiederholen:
45 MHz, 90 MHz, 220 MHz;
- 3) Wenn die beobachteten Unterschiede zwischen den Störpegeln der ersten und der zweiten Messung nicht mehr als 2 dB betragen, sind die zuerst erhaltenen Ergebnisse zu übernehmen. Sind die Unterschiede größer als 2 dB, ist die Messung im gesamten Frequenzbereich zu wiederholen und bei jeder Frequenz der höchste gemessene Wert zu übernehmen.

5.1.2.2 Diskontinuierliche Störungen

- a) Die Messung von Störungen durch Schaltvorgänge ist auf die folgenden Frequenzen zu beschränken: 160 kHz, 550 kHz, 1400 kHz und 30 MHz.
Eine weitere Beschränkung auf die zwei nachstehenden Frequenzen ist für Langzeitprüfungen zulässig: 160 kHz und 550 kHz.
- b) Die Mindestbeobachtungszeit T und die Knackrate N werden in Übereinstimmung mit den Unterabschnitten 4.2.2.4 und 4.2.2.5 bestimmt.
- c) Die Knackrate N ist bei den in Unterabschnitt 4.2.3.2 genannten Frequenzen zu bestimmen.

Anmerkung. – Siehe den Leitfaden für die Messung von diskontinuierlichen Störungen in Anhang D.

5.1.3 Messung der Dauer einer Störung

Der Prüfling wird an die CISPR-V-Netznachbildung angeschlossen. Ist ein CISPR-Störmeßempfänger vorhanden, so wird dieser mit der V-Netznachbildung verbunden und an seinen Zwischenfrequenz-Ausgang ein Oszilloskop angeschlossen. Ist kein Stör-Meßempfänger vorhanden, wird das Oszilloskop direkt an die Netznachbildung angeschlossen. Die Zeitachse des Oszilloskopes kann durch die zu messende Störung getriggert werden; dazu wird die Zeitachse auf einen Wert von 1 ms/cm bis 10 ms/cm bei der Messung von Geräten mit Sprungschaltern und auf 10 ms/cm bis 200 ms/cm bei anderen Geräten eingestellt. Das Ergebnis kann entweder auf dem Schirm eines Speicher-Oszilloskopes oder fotografisch festgehalten werden, so daß eine Zeitmessung vorgenommen werden kann.

5.2 Störungen durch Halbleiter-Stellglieder

5.2.1 Allgemeines

Diese Festlegungen gelten nur für Geräte mit Halbleiter-Stellgliedern mit einem Nennstrom bis zu 25 A, wie sie unter anderem für das Stellen von Licht, Wärme oder Motordrehzahlen gebraucht werden (Drehstrom-Leistungsteller, Gleichrichter oder Elektronische Leistungsschalter).

5.2.2 Messung

Die Messung der Dauerstörungen von Halbleiter-Stellgliedern (siehe Unterabschnitt 4.3) ist – soweit zutreffend – in Übereinstimmung mit CISPR-Publikation 16 (Abschnitt zwei) und wie nachstehend beschrieben vorzunehmen.

Anmerkung. – Wenn das Halbleiter-Stellglied oder seine Sensoren oder Bauteile in das zu regelnde Gerät eingebaut ist, wird die Störung an den Anschlüssen, die mit den zugehörigen eingebauten Teilen verbunden sind und an die keine nach außen gehenden Leitungen angeschlossen werden können, nicht gemessen.

5.2.2.1 Meßanordnung

- a) Das Halbleiter-Stellglied soll in einer Meßanordnung nach Bild 4, Seite 38 und entsprechend Unterabschnitt 6.2.2.1 oder 6.2.2.3 gemessen werden.
- b) Die Verbraucher-Anschlüsse des Stellgliedes sollen über Leitungen von 0,5 m bis 1 m Länge mit einer der Nennlast entsprechenden Last verbunden werden.
- c) Wenn vom Hersteller nicht anders angegeben, soll die Last aus Glühlampen bestehen.
- d) Die Störspannung ist auch an den Lastanschlüssen zu messen, und zwar mit einem Tastkopf, der aus einem Widerstand in Reihe mit einem Kondensator (Impedanz mindestens 1500 Ω im Frequenzbereich 0,15 MHz bis 30 MHz) besteht, der mit dem Eingang des Meßempfängers in Reihe geschaltet ist. Die Spannungsteilung zwischen dem Tastkopf und dem Meßempfänger ist entsprechend zu berücksichtigen.
- e) Für Halbleiter-Stellglieder mit zusätzlichen Anschlüssen für eine Fernbedienung oder Fernsteuerung gilt ergänzend:
 - 1) Diese zusätzlichen Anschlüsse sind mit der Fernbedienung oder Fernsteuerung über Leitungen von 0,5 m bis 1 m Länge zu verbinden. Wird eine spezielle Verbindungsleitung mitgeliefert, ist der über 80 cm lange Teil zu einem horizontalen, parallelen Bündel von 30 bis 40 cm Länge zusammenzufalten.
 - 2) Die Messung der Störspannung an diesen zusätzlichen Anschlüssen muß in gleicher Weise wie in Unterabschnitt 5.2.2.1 d) beschrieben durchgeführt werden.

Anmerkung 1. – Der Widerstand des Tastkopfes muß möglicherweise erhöht werden, um unzulässige Rückwirkungen auf das Stellglied zu vermeiden (z. B. 15 kW in Reihe mit 500 pF).

2. – Wenn ein Stellglied oder seine Last üblicherweise mit einem Erd- bzw. Schutzleiteranschluß betrieben werden müssen (Betriebsmittel der Schutzklasse I), bedeutet der Bezug auf Unterabschnitt 6.2.2.3, daß die Masse des Stellgliedes mit der Bezugsmasse der Netznachbildung zu verbinden ist; ebenso ist die Masse der Last, wenn ein entsprechender Anschluß vorgesehen ist, mit der Masse des Stellgliedes oder, falls dieses nicht an Masse liegt, direkt mit der Bezugsmasse der Netznachbildung zu verbinden.

5.2.2.2 Einstellung auf maximalen Störpegel

Bei jeder Messung ist das Halbleiter-Stellglied so einzustellen, daß sich bei jeder Meßfrequenz die höchste Störanzeige ergibt. Nach dem Protokollieren des Meßwertes für jeweils eine der bevorzugten Frequenzen (siehe Unterabschnitt 5.1.2.1 d) wird mit der gleichen Einstellung des Stellgliedes der umliegende Frequenzbereich geprüft (z. B. mit der Einstellung für 0,16 MHz der Bereich 0,15 MHz bis 0,24 MHz) und eventuelle Überschreitungen der Grenzwerte protokolliert.

5.2.2.3 Geräte mit mehreren Stellgliedern

Das folgende Meßverfahren ist bei Geräten, die mehrere individuell einstellbare Halbleiter-Stellglieder für nicht mehr als je 25 A Nennstrom enthalten, anzuwenden, und zwar sowohl bei Geräten, bei denen die Stellglieder an der gleichen Phase, als auch bei solchen, bei denen die Stellglieder an verschiedenen Phasen angeschlossen sind.

5.2.2.3.1 Jedes Halbleiter-Stellglied ist für sich zu messen. Die Messungen werden gemäß Unterabschnitt 5.2.2.1 an allen Anschlüssen des Gerätes durchgeführt. Wenn für die einzelnen Stellglieder getrennte Schalter vorgesehen sind, müssen die Schalter der nicht benutzten Einheiten in der AUS-Stellung sein.

5.2.2.3.2 Dann werden so viele einzelne Stellglieder wie möglich mit ihrer Nennlast belastet, ohne daß der Gesamtstrom des Gerätes 25 A je Phase überschreitet. Wenn nicht alle einzelnen Stellglieder angeschlossen werden können, werden diejenigen Stellglieder verwendet, die bei der Messung nach Unterabschnitt 5.2.2.3.1 die höchsten Störwerte ergaben.

Anmerkung. – Die Stellglieder können je nach der Meßfrequenz oder dem Anschluß verschiedene sein.

Die Einstellungen der einzelnen Stellglieder müssen denen entsprechen, die bei den Messungen nach Unterabschnitt 5.2.2.3.1 die maximalen Störungen ergaben. Darüber hinaus wird eine einfache Prüfung durchgeführt, ob keine andere Einstellung eine größere Störung ergibt. Diese Messungen werden an den Netzanschlüssen (alle Phasen und Nulleiter), an den Verbraucher-Anschlüssen und an zusätzlichen Anschlüssen durchgeführt.