

	DIN EN 55016-4-2 (VDE 0876-16-4-2)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 33.100.20 Ersatz für DIN EN 55016-4-2 (VDE 0876-16-4-2):2014-11 Siehe Anwendungsbeginn Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 4-2: Unsicherheiten, Statistik und Modelle zur Ableitung von Grenzwerten (Störmodell) – Messgeräte-Unsicherheit (CISPR 16-4-2:2011 + Cor.1:2013 + A1:2014 + A2:2018 + A2:2018/COR1:2019); Deutsche Fassung EN 55016-4-2:2011 + A1:2014 + A2:2018 + A2:2018/AC:2019 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Measurement instrumentation uncertainty (CISPR 16-4-2:2011 + Cor.1:2013 + A1:2014 + A2:2018 + A2:2018/COR1:2019); German version EN 55016-4-2:2011 + A1:2014 + A2:2018 + A2:2018/AC:2019 Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes de mesure de l'instrumentation (CISPR 16-4-2:2011 + Cor.1:2013 + A1:2014 + A2:2018 + A2:2018/COR1:2019); Version allemande EN 55016-4-2:2011 + A1:2014 + A2:2018 + A2:2018/AC:2019 Gesamtumfang 93 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2011-07-13 angenommene Europäische Norm und die am 2014-03-21 angenommene Änderung A1 und die am 2018-09-19 angenommene Änderung A2 als DIN-Norm ist 2019-09-01.

Für **DIN EN 55016-4-2 (VDE 0876-16-4-2):2014-11** besteht eine Übergangsfrist bis 2021-09-19.

Diese Norm enthält die Berichtigung EN 55016-4-2:2011/A2:2018/AC:2019-02, die das Corrigendum 1:2019 zu CISPR 16-4-2:2011/A2:2018 übernimmt.

Nationales Vorwort

Vorausgegangene Norm-Entwürfe: E DIN EN 55016-4-2/A2 (VDE 0876-16-4-2/A2):2017-02 und E DIN EN 55016-4-2/A205 (VDE 0876-16-4-2/A205):2017-06.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.4 „Geräte und Verfahren zum Messen von elektromagnetischen Aussendungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informations-technik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom CIS/A „Radio-interference measurements and statistical methods“ erarbeitet.

Die Änderung A1 wurde in den Text eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Die Änderung A2 wurde in den Text eingearbeitet und durch zwei senkrechte Linien am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Das IEC-Corrigendum 1:2019 zu CISPR 16-4-2:2011/A2:2018, von CENELEC angenommen als AC, wurde eingearbeitet und mit einer senkrechten Linie und „AC“ am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Das IEC-Corrigendum 1:2013 zu **CISPR 16-4-2:2011** wurde eingearbeitet und mit einer senkrechten Linie und „Cor“ am linken Seitenrand gekennzeichnet.

ANMERKUNG Die konsolidierte Fassung aus CISPR 16-4-2:2011-06, ihrer Änderung 1:2014-07 und ihrer Änderung 2:2018-08 wurde als CISPR 16-4-2:2018-08 (Ed. 2.2) veröffentlicht.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 55016-4-2 (VDE 0876-16-4-2):2014-11** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der datierten normativen Verweisung auf die **CISPR 16-2-3** im **Abschnitt 2**;
- b) Hinzufügung des Begriffsdefinition „kleiner Prüfling“ in **3.1**;
- c) Hinzufügung weiterer Abkürzungen in **3.3**;
- d) Hinzufügung von Werten in **4.1**, **Tabelle 1** für UCISPR für weitere Messungen sowie der ANMERKUNG 3 und der ANMERKUNG 4;

- e) Hinzufügung in den Überschriften von 5.1, 5.1.1, 5.1.2 und 5.1.3, dass die Abschnitte Messungen mit der V-Stromversorgungs-Netznachbildung betreffen, und Hinzufügung einer Erläuterung in 5.1.2 zur Einflussgröße dD_{mains}, sowie zu der entsprechenden in 5.1.3 genannten Eingangsgröße, dass der Fehler durch Störgrößen auch aus anderen Stromversorgungen verursacht werden kann;
- f) Hinzufügung von 5.7 Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen an Wechselstrom-Netz- und anderen Stromversorgungsanschlüssen unter Verwendung einer Delta-Netznachbildung;
- g) Hinzufügung von Abschnitt 9 Messungen der gestrahlten Störaussendung im Frequenzbereich von 9 kHz bis 30 MHz;
- h) Berücksichtigung der Netznachbildung und des zugehörigen Korrekturfaktors dFAN,f in Abschnitt A.2, Fußnote A6) und Fußnote A7);
- i) Austausch der Bezeichnung Stromversorgungs-Netznachbildung durch V-Stromversorgungs-Netznachbildung in der Überschrift von Abschnitt B.1, der Tabellen B.1 und B.2 sowie Austausch der entsprechenden Summanden in Gleichung (B.1);
- j) Hinzufügung einer Verweisung auf CISPR 32:2015, C.4.1.6.4 in Abschnitt B.6, Fußnote B18);
- k) Hinzufügung von B.9 mit Angaben zur Messgeräte-Unsicherheitsbilanz von Messungen von leitungsgeführten Störgrößen unter Verwendung einer Delta-Netznachbildung sowie von B.10 mit den zugehörigen Begründungselementen für die Abschätzungen in Tabelle B.7;
- l) Einfügung von „auf dem Freifeld/in einer Halbabsorberkamm“ in der Überschrift von Tabelle D.1, Tabelle D.2, Tabelle D.3 und Tabelle D.4 in Abschnitt D.1;
- m) Verringerung des Unsicherheitswerts für den Einflussfaktor Lage des Phasenzentrums in Abschnitt D.1, Tabelle D.3 und Tabelle D.4 und somit auch der jeweiligen erweiterten Unsicherheit;
- n) Ersatz der Fußnote D4) in D.3 durch eine neue Fußnote;
- o) Aktualisierung der Verweisung auf CISPR 16-2-3:2016 in den Fußnoten D11) und D13) in D.3 und E2) in E.2;
- p) Hinzufügung von Informationen einschließlich der Tabellen D.7 bis D.9 in D.12, um Messungen mit Hybridantennen zu berücksichtigen;
- q) Hinzufügung von Anhang F;
- r) Hinzufügung der Literaturstellen [14] bis [19] bei den Literaturhinweisen;
- s) redaktionelle Überarbeitung der Norm;
- t) die deutsche Fassung wurde in Anhang ZA sowie in Abschnitt 2 an die aktuellen Standardtexte angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 55016-4-2 (VDE 0876-16-4-2): 2005-09, 2012-04, 2014-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 55011	CISPR 11	DIN EN 55011 (VDE 0875-11)	VDE 0875-11
EN 55012	CISPR 12	DIN EN 55012 (VDE 0879-1)	VDE 0879-1
EN 55013	CISPR 13	DIN EN 55013 (VDE 0872-13)	VDE 0872-13
EN 55016-1-1	CISPR 16-1-1	DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1)	VDE 0876-16-1-1
EN 55016-1-2	CISPR 16-1-2	DIN EN 55016-1-2 (VDE 0876-16-1-2)	VDE 0876-16-1-2
EN 55016-1-3	CISPR 16-1-3	DIN EN 55016-1-3 (VDE 0876-16-1-3)	VDE 0876-16-1-3
EN 55016-1-4:2010 + A1:2012 + A2:2017	CISPR 16-1-4:2010 + Cor.1:2010 + A1:2012 + A2:2017	DIN EN 55016-1-4 (VDE 0876-16-1-4):2019-02	VDE 0876-16-1-4
EN 55016-1-6:2015 + A1:2017	CISPR 16-1-6:2014 + A1:2017	DIN EN 55016-1-6 (VDE 0876-16-1-6):2019-04	VDE 0876-16-1-6
EN 55016-2-1	CISPR 16-2-1	DIN EN 55016-2-1 (VDE 0877-16-2-1)	VDE 0877-16-2-1
EN 55016-2-2	CISPR 16-2-2	DIN EN 55016-2-2 (VDE 0877-16-2-2)	VDE 0877-16-2-2
EN 55016-2-3:2017	CISPR 16-2-3:2016	DIN EN 55016-2-3 (VDE 0877-16-2-3):2019-xx	VDE 0877-16-2-3
–	CISPR/TR 16-3	–	–
–	CISPR/TR 16-4-1	–	–
–	CISPR/TR 16-4-3	–	–
–	CISPR/TR 16-4-4	–	–

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 55022:2010	CISPR 22:2008, mod.	DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2011-12	VDE 0878-22
EN 55032:2015	CISPR 32:2015	DIN EN 55032 (VDE 0878-32):2016-02	VDE 0878-32
–	IEC Guide 107	–	–
EN V 13005	ISO/IEC Guide 98-3	DIN V ENV 13005	–
–	ISO/IEC Guide 99	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55011 (VDE 0875-11), Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren

DIN EN 55012 (VDE 0879-1), Fahrzeuge, Boote und von Verbrennungsmotoren angetriebene Geräte – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren zum Schutz von außerhalb befindlichen Empfängern

DIN EN 55013 (VDE 0872-13), Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger und verwandte Geräte der Unterhaltungselektronik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren

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

DIN EN 55016-1-2 (VDE 0876-16-1-2), Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-2: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Zusatz-/Hilfseinrichtungen - Leitungsgeführte Störaussendung

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

DIN EN 55016-1-4 (VDE 0876-16-1-4):2019-02, Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-4: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Antennen und Messplätze für Messungen der gestrahlten Störaussendung (CISPR 16-1-4:2010 + Cor. 1:2010 + A1:2012 + A2:2017); Deutsche Fassung EN 55016-1-4:2010 + A1:2012 + A2:2017

DIN EN 55016-1-6 (VDE 0876-16-1-6):2019-04, Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-6: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Kalibrierung von Antennen für EMV-Messungen (CISPR 16-1-6:2014 + A1:2017); Deutsche Fassung EN 55016-1-6:2015 + A1:2017

DIN EN 55016-4-2 (VDE 0876-16-4-2):2019-09

DIN EN 55016-2-1 (VDE 0877-16-2-1), Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 2-1: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messung der leitungsgeführten Störaussendung

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

DIN EN 55016-2-3 (VDE 0877-16-2-3):2019-xx, Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messung der gestrahlten Störaussendung (CISPR 16-2-3:2016); Deutsche Fassung EN 55016-2-3:2017

DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2011-12, Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren (CISPR 22:2008, modifiziert); Deutsche Fassung EN 55022:2010

DIN EN 55032 (VDE 0878-32):2016-02, Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen – Anforderungen an die Störaussendung (CISPR 32:2015); Deutsche Fassung EN 55032:2015

DIN V ENV 13005, Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen

Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur
Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit –
Teil 4-2: Unsicherheiten, Statistik und Modelle zur Ableitung von Grenzwerten
(Störmodell) –
Messgeräte-Unsicherheit
(CISPR 16-4-2:2011 + Cor.1:2013 + A1:2014 + A2:2018 + A2:2018/COR1:2019)

Specification for radio disturbance and immunity
measuring apparatus and methods –
Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit
modelling –
Measurement instrumentation uncertainty
(CISPR 16-4-2:2011 + Cor.1:2013 + A1:2014
+ A2:2018 + A2:2018/COR1:2019)

Spécifications des méthodes et des appareils
de mesure des perturbations radioélectriques et
de l'immunité aux perturbations
radioélectriques –
Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et
modélisation des limites –
Incertitudes de mesure de l'instrumentation
(CISPR 16-4-2:2011 + Cor.1:2013 + A1:2014
+ A2:2018 + A2:2018/COR1:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2011-07-13, die A1 am 2014-03-21 und die A2 am 2018-09-19 angenommen. 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.

Die Berichtigung AC:2019 tritt am 22. Februar 2019 zur Einarbeitung in die deutsche Fassung der EN in Kraft.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 55016-4-2:2011 + A1:2014 + A2:2018 + A2:2018/AC:2019 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks CISPR/A/942/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von CISPR 16-4-2, ausgearbeitet von dem CISPR SC A „Radio-interference measurements and statistical methods“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2011-07-13 als EN 55016-4-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt **EN 55016-4-2:2004**.

EN 55016-4-2:2011 schließt die folgenden wesentlichen technischen Ergänzungen gegenüber **EN 55016-4-2:2004** ein:

- Verfahren zur Messung der leitungsgeführten Störaussendung
 - am Stromversorgungsanschluss unter Verwendung eines Spannungstastkopfs,
 - am Telekommunikationsanschluss unter Verwendung einer asymmetrischen Netznachbildung (Impedanzstabilisierungsnetzwerk),
 - am Telekommunikationsanschluss unter Verwendung eines kapazitiven Spannungstastkopfs und
 - am Telekommunikationsanschluss unter Verwendung einer Stromzange.
- Verfahren zur Messung der gestrahlten Störaussendung
 - im Frequenzbereich 30 MHz bis 1 000 MHz in einem Vollabsorberraum (FAR),
 - im Frequenzbereich 1 GHz bis 18 GHz in einem Vollabsorberraum (FAR).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2012-04-13
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-07-13

Der **Anhang ZA** wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm **CISPR 16-4-2:2011** wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zur Änderung A1

Der Text des Dokuments CISPR/A/1049/FDIS, zukünftige CISPR 16-4-2:2011/A1, erarbeitet vom CISPR SC A „Radio-interference measurements and statistical methods“, wurde zur IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als **EN 55016-4-2:2011/A1:2014** angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2014-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-03-21

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm CISPR 16-4-2:2011/A1:2014 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Europäisches Vorwort zur Änderung A2

Der Text des Dokuments CISPR/A/1257/FDIS, zukünftige .CISPR 16-4-2/A2, erarbeitet vom CISPR SC A „Radio-interference measurements and statistical methods“ des CISPR „International special committee on radio interference“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 55016-4-2:2011/A2:2018 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2019-06-19
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-09-19

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm CISPR 16-4-2:2011/A2:2018 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

CISPR 16-1-4:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 55016-1-4:2010 (nicht modifiziert)
CISPR 16-1-6:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 55016-1-6:2015 (nicht modifiziert)
CISPR 32:2015	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 55032:2015 (nicht modifiziert)

Anerkennungsnotiz zu AC

Der Text der Berichtigung CISPR 16-4-2:2011/A2:2018/COR1:2019 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als EN 55016-4-2:2011/A2:2018/AC:2019-02 angenommen.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	bitte nur den englischen Titel angeben	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
CISPR 11	–	Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement		EN 55011	–
CISPR 12	–	Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of off-board receivers		EN 55012	–
CISPR 13	–	Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement		EN 55013	–
CISPR 16-1-1	–	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus		EN 55016-1-1	–
CISPR 16-1-2	–	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances		EN 55016-1-2	–
CISPR 16-1-3	–	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-3: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Disturbance power		EN 55016-1-3	–
CISPR 16-1-4	–	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance measurements		EN 55016-1-4	–
CISPR 16-2-1	–	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements		EN 55016-2-1	–
CISPR 16-2-2	–	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-2: Methods of measurement of disturbances and immunity – Measurement of disturbance power		EN 55016-2-2	–

CISPR 16-2-3	2016	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity - Radiated disturbance measurements	EN 55016-2-3	2017
CISPR 16-3	–	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports	–	–
CISPR 16-4-1	–	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainties in standardized EMC tests	–	–
CISPR 16-4-3	–	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modeling – Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products	–	–
CISPR 22 (mod)	2008	Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement	EN 55022	2010
ISO/IEC Guide 98-3	–	Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)	–	–
ISO/IEC Guide 99	–	International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)	–	–

Inhalt

Seite

Vorwort	2
Vorwort zur Änderung A1	3
Europäisches Vorwort zur Änderung A2	4
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	5
Einleitung	13
1 Anwendungsbereich	14
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	15
3.1 Begriffe	15
3.2 Symbole	16
3.2.1 Allgemeine Symbole	16
3.2.2 Symbole für gemessene Größen	16
3.2.3 Symbole für Eingangsgrößen, die allen Störaussendungsmessungen gemeinsam sind	16
3.3 Abkürzungen	17
4 Kriterium für die Einhaltung der Anforderungen an die Messgeräte-Unsicherheit	18
4.1 Allgemeines	18
4.2 Konformitätsbewertung	20
5 Messungen der leitungsgeführten Störaussendung	20
5.1 Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss mit einer V-Stromversorgungs-Netznachbildung (siehe auch B.1)	20
5.1.1 Messgröße für Messungen mit einer V-Stromversorgungs-Netznachbildung	20
5.1.2 Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen mit einer V-Stromversorgungs- Netznachbildung spezifisch sind	20
5.1.3 Eingangsgrößen, die bei Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss mit einer V-Stromversorgungs-Netznachbildung zu berücksichtigen sind	21
5.2 Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss mit einem Spannungstastkopf (siehe auch B.2)	21
5.2.1 Messgröße für Messungen mit einem Spannungstastkopf	21
5.2.2 Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen mit einem Spannungstastkopf spezifisch sind	21
5.2.3 Eingangsgrößen, die bei Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss mit einem Spannungstastkopf zu berücksichtigen sind	22
5.3 Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Telekommunikationsanschluss mit einer asymmetrischen Netznachbildung (Y-Netznachbildung) (siehe auch B.3)	22
5.3.1 Messgröße für Messungen mit einer asymmetrischen Netznachbildung	22
5.3.2 Symbole für die Eingangsgrößen, die für Messungen mit einer asymmetrischen Netznachbildung spezifisch sind	22
5.3.3 Eingangsgrößen, die bei Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Telekommunikationsanschluss mit einer asymmetrischen Netznachbildung zu berücksichtigen sind	23

5.4	Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Telekommunikationsanschluss mit einem kapazitiven Spannungstastkopf (siehe auch B.4)	23
5.4.1	Messgröße für Messungen mit einem kapazitiven Spannungstastkopf.....	23
5.4.2	Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen mit einem kapazitiven Spannungstastkopf spezifisch sind	23
5.4.3	Eingangsgrößen, die bei Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Telekommunikationsanschluss mit einem kapazitiven Spannungstastkopf zu berücksichtigen sind	24
5.5	Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Telekommunikationsanschluss mit einer Stromzange (siehe auch B.5).....	24
5.5.1	Messgröße für Messungen mit einer Stromzange	24
5.5.2	Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen mit einer Stromzange spezifisch sind	24
5.5.3	Eingangsgrößen, die bei Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Telekommunikationsanschluss mit einer Stromzange zu berücksichtigen sind	25
5.6	Messungen der leitungsgeführten Störaussendung mit einem Koppel-/Entkoppelnetzwerk für Aussendungsmessungen (siehe auch B.7)	25
5.6.1	Messgröße für Messungen mit einem Koppel-/Entkoppelnetzwerk für Aussendungsmessungen	25
5.6.2	Symbole für Eingangsgrößen, die spezifisch sind für Messungen mit Koppel-/Entkoppelnetzwerken für Aussendungsmessungen	25
5.6.3	Eingangsgrößen, die bei Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss mit einem Koppel-/Entkoppelnetzwerk für Aussendungsmessungen zu berücksichtigen sind	26
5.7	Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen an Wechselstrom-Netz- und anderen Stromversorgungsanschlüssen unter Verwendung einer Delta-Netznachbildung.....	26
5.7.1	Messgröße bei Messungen unter Verwendung einer Delta-Netznachbildung.....	26
5.7.2	Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen unter Verwendung einer Delta-Netznachbildung spezifisch sind	27
5.7.3	Eingangsgrößen, die bei Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen an Wechselstrom-Netz- und anderen Stromversorgungsanschlüssen unter Verwendung einer Delta-Netznachbildung zu berücksichtigen sind	27
6	Messungen der Störleistung (siehe auch C.1)	27
6.1	Messgröße für Messungen der Störleistung	27
6.2	Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen der Störleistung spezifisch sind	27
6.3	Eingangsgrößen, die bei Messungen der Störleistung zu berücksichtigen sind.....	28
7	Messungen der gestrahlten Störaussendung im Frequenzbereich von 30 MHz bis 1 000 MHz	28
7.1	Messungen der gestrahlten Störaussendung auf einem Freifeldmessplatz oder in einer Halbabsorberkammer (siehe auch D.1)	28
7.1.1	Messgröße für Messungen der gestrahlten Störaussendung auf einem Freifeldmessplatz oder in einer Halbabsorberkammer.....	28
7.1.2	Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen der gestrahlten Störaussendung spezifisch sind	28
7.1.3	Eingangsgrößen, die bei Messungen der gestrahlten Störaussendung auf einem Freifeldmessplatz oder in einer Halbabsorberkammer zu berücksichtigen sind.....	29
7.2	Messungen der gestrahlten Störaussendung in einem Vollabsorberraum (siehe auch D.2).....	30

7.2.1	Messgröße für Messungen der gestrahlten Störaussendung in einem Vollabsorberraum	30
7.2.2	Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen der gestrahlten Störaussendung spezifisch sind	30
7.2.3	Eingangsgrößen, die bei Messungen der gestrahlten Störaussendung in einem Vollabsorberraum zu berücksichtigen sind	30
8	Messungen der gestrahlten Störaussendung im Frequenzbereich von 1 GHz bis 18 GHz (siehe auch E.1)	31
8.1	Messgröße für Messungen der gestrahlten Störaussendung in einem Vollabsorberraum (bzw. FSOATS)	31
8.2	Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen der gestrahlten Störaussendung spezifisch sind	31
8.3	Eingangsgrößen, die bei Messungen der gestrahlten Störaussendung in einem Vollabsorberraum zu berücksichtigen sind	32
9	Messungen der gestrahlten Störaussendung im Frequenzbereich von 9 kHz bis 30 MHz	33
9.1	Messungen der magnetischen Störfeldstärke unter Verwendung des großen Rahmenantennensystems im Frequenzbereich von 9 kHz bis 30 MHz (siehe auch F.1)	33
9.1.1	Messgröße für Messungen mit dem großen Rahmenantennensystem	33
9.1.2	Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen mit dem großen Rahmenantennensystem spezifisch sind	33
9.1.3	Eingangsgrößen, die bei Messungen mit dem großen Rahmenantennensystem zu berücksichtigen sind	33
9.2	Messungen der magnetischen Störfeldstärke in verschiedenen Abständen vom Prüfling unter Verwendung einer Rahmenantenne im Frequenzbereich von 9 kHz bis 30 MHz	33
Anhang A (informativ)	Grundlage der Werte von U_{CISPR} in Tabelle 1, allgemeine Informationen und Begründung für Eingangsgrößen, die allen Messverfahren gemeinsam sind	34
A.1	Allgemeines	34
A.2	Begründungen für die Schätzwerte für Eingangsgrößen, die allen Messverfahren gemeinsam sind (Kommentare zu Fußnoten des Typs „A“)	35
Anhang B (informativ)	Grundlage der Werte von U_{CISPR} in Tabelle 1, Unsicherheitsbilanzen und Begründungen für Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen	42
B.1	Unsicherheitsbilanz für Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen am Wechselstrom-Netzanschluss unter Verwendung einer V-Stromversorgungs-Netznachbildung	42
B.2	Unsicherheitsbilanz für Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen am Stromversorgungs-Netzanschluss unter Verwendung eines Spannungstastkopfs	43
B.3	Unsicherheitsbilanz für Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen am Telekommunikationsanschluss unter Verwendung einer asymmetrischen Netznachbildung	45
B.4	Unsicherheitsbilanz für Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen am Telekommunikationsanschluss unter Verwendung eines kapazitiven Spannungstastkopfs	46
B.5	Unsicherheitsbilanz für Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen am Telekommunikationsanschluss unter Verwendung einer Stromzange	47
B.6	Begründungen für die Abschätzungen zu den spezifischen Eingangsgrößen beim Verfahren der Messung von leitungsgeführten Störaussendungen	48
B.7	Unsicherheitsbilanz für Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen am Stromversorgungs-Netzanschluss unter Verwendung eines Koppel-/Entkoppelnetzwerks für Aussendungsmessungen	51

B.8	Begründungen für die Abschätzungen zu den spezifischen Eingangsgrößen beim Messverfahren unter Verwendung eines Koppel-/Entkoppelnetzwerks für Aussendungsmessungen	53
B.9	Grundlage für die Werte von U_{CISPR} in Tabelle 1 – Unsicherheitsbilanzen für Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen am Stromversorgungs-Netz- und anderen Stromversorgungsanschlüssen unter Verwendung einer Delta-Netznachbildung und zugehörige Begründungen	54
B.10	Begründungen für die Abschätzungen zu den spezifischen Eingangsgrößen beim Messverfahren unter Verwendung einer Delta-Netznachbildung	55
Anhang C (informativ)	Grundlage der Werte von U_{CISPR} in Tabelle 1 – Messungen der Störleistung	56
C.1	Unsicherheitsbilanz für Messungen der Störleistung	56
C.2	Begründungen für die Abschätzungen zu den spezifischen Eingangsgrößen beim Verfahren der Messung der Störleistung	56
Anhang D (informativ)	Grundlage der Werte von U_{CISPR} in Tabelle 1 – Messungen von gestrahlten Störaussendungen von 30 MHz bis 1 000 MHz	58
D.1	Unsicherheitsbilanzen für Messungen der abgestrahlten elektrischen Störfeldstärke auf einem Freifeldmessplatz oder in einer Halbabsorberkammer	58
D.2	Unsicherheitsbilanzen für Messungen der abgestrahlten elektrischen Störfeldstärke in einem Vollabsorberraum	65
D.3	Begründungen für die Schätzwerte der spezifischen Eingangsgrößen bei den Verfahren der Messung von gestrahlten Störaussendungen von 30 MHz bis 1 000 MHz	68
Anhang E (informativ)	Grundlage der Werte von U_{CISPR} in Tabelle 1 – Messungen von gestrahlten Störaussendungen von 1 GHz bis 18 GHz	80
E.1	Unsicherheitsbilanzen für Messungen der abgestrahlten Störaussendungen von 1 GHz bis 18 GHz	80
E.2	Begründungen für die Schätzwerte der spezifischen Eingangsgrößen bei den Verfahren der Messung von gestrahlten Störaussendungen von 1 GHz bis 18 GHz	82
Anhang F (informativ)	Grundlage der Werte von U_{CISPR} in Tabelle 1 – Messungen von gestrahlten Störaussendungen von 9 kHz bis 30 MHz (großes Rahmenantennensystem)	85
F.1	Unsicherheitsbilanz für Messungen unter Verwendung von großen Rahmenantennensystemen	85
F.2	Begründung für die Schätzwerte der spezifischen Eingangsgrößen beim Verfahren der Messung unter Verwendung des großen Rahmenantennensystems	86
Literaturhinweise		87
Bilder		
Bild A.1	– Abweichung der Anzeige des Pegels des Quasispitzenwertdetektors vom Signalpegel am Eingang des Messempfängers für zwei Fälle, ein Sinus- und ein Pulssignal (Pulsfrequenz 100 Hz)	38
Bild A.2	– Abweichung der Anzeige des Pegels des Spitzenwertdetektors vom Signalpegel am Eingang des Messempfängers für zwei Fälle, ein Sinus- und ein Pulssignal (Pulsfrequenz 100 Hz)	39
Bild A.3	– Darstellung zum System-Rauschmaß	39
Bild D.1	– Einfluss der Richtwirkung der Antenne ohne Neigen	69
Bild D.2	– Einfluss der Richtwirkung der Antenne mit optimaler Neigung	69

Tabellen

Tabelle 1 – Werte für U_{CISPR}	18
Tabelle B.1 – Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen von 9 kHz bis 150 kHz unter Verwendung einer 50 Ω /50 μH + 5 Ω -V-Stromversorgungs-Netznachbildung.....	42
Tabelle B.2 – Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen von 150 kHz bis 30 MHz unter Verwendung einer 50 Ω /50 μH -V-Stromversorgungs-Netznachbildung.....	43
Tabelle B.3 – Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen von 9 kHz bis 30 MHz unter Verwendung eines Spannungstastkopfs.....	44
Tabelle B.4 – Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen von 150 kHz bis 30 MHz unter Verwendung einer asymmetrischen Netznachbildung.....	45
Tabelle B.5 – Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen von 150 kHz bis 30 MHz unter Verwendung eines kapazitiven Spannungstastkopfs.....	46
Tabelle B.6 – Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen von 9 kHz bis 30 MHz unter Verwendung einer Stromzange.....	47
Tabelle B.7 – Unsicherheitsbilanz für Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen von 30 MHz bis 300 MHz.....	52
Tabelle B.8 – Messungen von leitungsgeführten Störaussendungen von 30 MHz bis 300 MHz unter Verwendung einer 150- Ω -Delta-Netznachbildung.....	54
Tabelle C.1 – Messungen der Störleistung von 30 MHz bis 300 MHz.....	56
Tabelle D.1 – Messungen von horizontal polarisierten gestrahlten Störaussendungen von 30 MHz bis 200 MHz unter Verwendung einer bikonischen Antenne auf einem Freifeld/in einer Halbabsorberkammer in einer Entfernung von 3 m, 10 m oder 30 m.....	58
Tabelle D.2 – Messungen von vertikal polarisierten gestrahlten Störaussendungen von 30 MHz bis 200 MHz unter Verwendung einer bikonischen Antenne auf einem Freifeld/in einer Halbabsorberkammer in einer Entfernung von 3 m, 10 m oder 30 m.....	60
Tabelle D.3 – Messungen von horizontal polarisierten gestrahlten Störaussendungen von 200 MHz bis 1 GHz unter Verwendung einer logarithmisch-periodischen Dipolantenne (LPDA) auf einem Freifeld/in einer Halbabsorberkammer in einer Entfernung von 3 m, 10 m oder 30 m.....	62
Tabelle D.4 – Messungen von vertikal polarisierten gestrahlten Störaussendungen von 200 MHz bis 1 GHz unter Verwendung einer logarithmisch-periodischen Dipolantenne (LPDA) auf dem Freifeld/in einer Halbabsorberkammer in einer Entfernung von 3 m, 10 m oder 30 m.....	64
Tabelle D.5 – Messungen von gestrahlten Störaussendungen von 30 MHz bis 200 MHz unter Verwendung einer bikonischen Antenne in einer Entfernung von 3 m in einem Vollabsorberraum.....	66
Tabelle D.6 – Messungen von gestrahlten Störaussendungen von 200 MHz bis 1 000 MHz unter Verwendung einer logarithmisch-periodischen Dipolantenne (LPDA) in einer Entfernung von 3 m in einem Vollabsorberraum.....	67
Tabelle D.7 – Messungen von horizontal polarisierten gestrahlten Störaussendungen von 30 MHz bis 1 000 MHz auf dem Freifeld/in der Halbabsorberkammer unter Verwendung einer Hybridantenne in einer Entfernung von 3 m, 10 m oder 30 m.....	74
Tabelle D.8 – Messungen von vertikal polarisierten gestrahlten Störaussendungen von 30 MHz bis 1 000 MHz auf dem Freifeld/in der Halbabsorberkammer unter Verwendung einer Hybridantenne in einer Entfernung von 3 m, 10 m oder 30 m.....	76
Tabelle D.9 – Messungen von gestrahlten Störaussendungen von 30 MHz bis 1 000 MHz im Vollabsorberraum unter Verwendung einer Hybridantenne in einer Entfernung von 3 m.....	78
Tabelle E.1 – Messungen von gestrahlten Störaussendungen von 1 GHz bis 6 GHz in einer Entfernung von 3 m in einem Vollabsorberraum (Freiraum-Freifeldmessplatz).....	80

Tabelle E.2 – Messungen von gestrahlten Störaussendungen von 6 GHz bis 18 GHz in einer Entfernung von 3 m in einem Vollabsorberraum (Freiraum-Freifeldmessplatz)	81
Tabelle F.1 – Messungen von gestrahlten Störaussendungen von 9 kHz bis 30 MHz mit einem großen Rahmenantennensystem mit beliebigem Durchmesser	85

Einleitung

Die Reihe CISPR 16-4, *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen und Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Unsicherheiten, Statistik und Modelle zur Ableitung von Grenzwerten (Störmodell)*, besteht aus folgenden fünf Teilen:

- Teil 4-1: Unsicherheiten bei genormten EMV-Prüfungen;
- Teil 4-2: Messgeräte-Unsicherheit;
- Teil 4-3: Statistische Betrachtungen bei der Ermittlung der Übereinstimmung seriengefertigter Geräte mit der EMV;
- Teil 4-4: Störstatistik und ein Modell zur Berechnung von Grenzwerten zum Schutz von Funkdiensten;
- Teil 4-5: Bedingungen für die Nutzung alternativer Messverfahren.

Aus praktischen Gründen stellen genormte Prüfungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) vereinfachte Repräsentationen möglicher elektromagnetischer Stör-(EMI-)Szenarien dar, die ein gegebenes Produkt beim praktischen Einsatz vorfinden kann. In einer EMV-Norm werden folglich die Messgröße, der Grenzwert, die Messausrüstung, der Messaufbau, das Messverfahren und die Messbedingungen vereinfacht, sind aber dennoch aussagekräftig (repräsentativ). Hierbei bedeutet aussagekräftig, dass zwischen der auf der Grundlage einer genormten EMV-Prüfung unter Verwendung genormter Messeinrichtungen nachgewiesenen Einhaltung eines Grenzwerts durch ein gegebenes Produkt und einer hohen Wahrscheinlichkeit der tatsächlichen elektromagnetischen Verträglichkeit desselben Produkts während seiner Lebensdauer eine statistische Korrelation existieren muss. Teil 4-4 stellt auf statistischen Modellen beruhende Verfahren zur Ableitung von aussagekräftigen Störaussendungsgrenzwerten zum Schutz von Funkdiensten bereit.

Im Allgemeinen sollte eine genormte EMV-Prüfung so entwickelt werden, dass ihre Anwendung zu reproduzierbaren Ergebnissen führt, wenn verschiedene Parteien ein- und dieselbe Prüfung an ein- und demselben Prüfling durchführen. Zahlreiche Unsicherheitsquellen schränken jedoch die Reproduzierbarkeit (Wiederholpräzision) von genormten EMV-Prüfungen ein.

Teil 4-1 ist ein Technischer Bericht, der aus einer Zusammenstellung von Berichten mit informativem Charakter besteht, in denen alle relevanten Unsicherheitsquellen angesprochen werden, die bei der Durchführung von Prüfungen zur Ermittlung der Übereinstimmung mit EMV-Anforderungen vorgefunden werden können. Typische Beispiele für Unsicherheitsquellen sind der Prüfling selbst, die Messausrüstung, der Messaufbau für den Prüfling, die Prüfverfahren und die Umgebungsbedingungen.

Teil 4-2 beschreibt eine spezifische Kategorie von Unsicherheiten, d. h. die Unsicherheiten, die mit der Messausrüstung verbunden sind. Dieser Teil enthält Beispiele für Messunsicherheitsbilanzen der Messausrüstung für die meisten von CISPR festgelegten Messverfahren. Außerdem enthält dieser Teil auch normative Anforderungen dazu, wie die Unsicherheit der Messausrüstung zu berücksichtigen ist, wenn die Übereinstimmung eines Prüflings mit einem Störaussendungsgrenzwert ermittelt wird (d. h. letztlich eine Konformitätsentscheidung getroffen wird).

Teil 4-3 ist ein Technischer Bericht, der die statistische Behandlung der Ergebnisse von Konformitätsprüfungen von Losen von seriengefertigten Produkten beschreibt. Diese Behandlung ist auch als 80-%/80-%-Regel bekannt.

Teil 4-4 ist ein Technischer Bericht, der Empfehlungen des CISPR zur Zusammenstellung von statistischen Daten zu Beschwerden über Funkstörungen und für die Einordnung von Störquellen enthält. Außerdem werden Modelle für die Berechnung von (Störaussendungs-)Grenzwerten für verschiedene Arten der Störeinkopplung bereitgestellt.

Teil 4-5 ist ein Technischer Bericht, der ein Verfahren beschreibt, welches den Produktkomitees ermöglicht, Grenzwerte zur Anwendung mit alternativen Prüfverfahren unter Verwendung von Umrechnungen aus etablierten Grenzwerten zu entwickeln.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Normenreihe CISPR 16-4 legt das Verfahren fest, nach dem die Unsicherheit der Messausrüstung (MIU) bei der Bestimmung der Übereinstimmung mit CISPR-Störaussendungsgrenzwerten zu berücksichtigen ist. Sein Inhalt ist auch relevant für jede EMV-Prüfung, wenn die Interpretation der Ergebnisse und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen durch die Unsicherheit der bei der Messung verwendeten Messausrüstung beeinflusst wird.

ANMERKUNG Entsprechend IEC-Leitfaden 107 stellt CISPR 16-4-2 eine EMV-Grundnorm zur Anwendung durch Produktgremien der IEC dar. Wie ferner im IEC-Leitfaden 107 ausgeführt wird, sind die Produktgremien der IEC für die Festlegung der Anwendbarkeit der EMV-Norm verantwortlich. CISPR und seine Unterkomitees sind vorbereitet, mit den Technischen Komitees und Produktgremien bei der Ermittlung der Anwendbarkeit dieser Norm für besondere Produkte zusammenzuarbeiten.

Die Anhänge enthalten Hintergrundmaterial, das zum Erhalt der Beträge der Messgeräte-Unsicherheit verwendet wurde, die für die Festlegung der in den [Abschnitten 4 bis 8](#) enthaltenen CISPR-Werte gefunden wurden, und liefern daher wertvolles Hintergrundmaterial für jene, die sowohl Anfangs- als auch weiterführende Informationen zur Messgeräte-Unsicherheit als auch darüber benötigen, wie die einzelnen Unsicherheitsbeiträge in der Messkette zu berücksichtigen sind. Die Anhänge sind jedoch nicht als Schulungs- oder Bedienungshandbuch oder zum Kopieren bei der Erstellung von Unsicherheitsberechnungen vorgesehen. Hierfür können die Bezugsschriftstücke, die in den Literaturhinweisen genannt sind, oder auch andere, weitläufig anerkannte Dokumente verwendet werden.

Festlegungen für die Messausrüstung sind in der Reihe CISPR 16-1 enthalten, während die Messverfahren in der Reihe CISPR 16-2 erfasst sind. Weitere Informationen und Hintergrundmaterial über CISPR und zum Thema Funkstörungen sind in CISPR 16-3 enthalten. Die anderen Teile der Reihe CISPR 16-4 enthalten weitere Informationen über Unsicherheiten im Allgemeinen, zur Statistik und zur Ableitung von Grenzwerten. Für weitere Informationen zum Hintergrund und Inhalt der Reihe CISPR 16-4-2 siehe die Einleitung des vorliegenden Teils der Normenreihe.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 12, *Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of off-board receivers*

CISPR 13, *Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

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

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

CISPR 16-1-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-3: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Disturbance power*

CISPR 16-1-4, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance measurements*

CISPR 16-2-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*

CISPR 16-2-2, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-2: Methods of measurement of disturbances and immunity – Measurement of disturbance power*

CISPR 16-2-3:2016, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*

CISPR/TR 16-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports*

CISPR/TR 16-4-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainties in standardized EMC tests*

CISPR/TR 16-4-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products*

CISPR 22:2008, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty in measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO/IEC Guide 99, *International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO/IEC Guide 98-3 und ISO/IEC Guide 99 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Allgemeine, zur Beschreibung der Unsicherheit verwendete Begriffe und Definitionen sind im ISO/IEC-Leitfaden 98-3 enthalten. Allgemeine Begriffsfestlegungen zur Metrologie sind im ISO/IEC-Leitfaden 99 enthalten. Die relevanten grundlegenden Begriffsfestlegungen werden hier nicht wiederholt.

3.1.1

Messgeräte-Unsicherheit

MIU

mit dem Ergebnis einer Messung verknüpfter Kennwert, der die Streuung aller vernünftigerweise der Messgröße zugeordneten Werte charakterisiert und durch alle in Frage kommenden, mit der Unsicherheit der Messeinrichtung in Verbindung stehenden Eingangsgrößen verursacht wird

3.1.2

kleiner Prüfling

entweder auf einem Tisch oder auf dem Boden stehend angeordnetes Gerät, das einschließlich seiner Leitungen in einem zylindrischen Prüfvolumen mit einem Durchmesser von 1,5 m und einer Höhe von 1,5 m über dem Boden untergebracht werden kann

3.2 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in den Abschnitten 3, 5, 6, 7 und 8 aufgeführten Symbole und die folgenden Symbole.

3.2.1 Allgemeine Symbole

X_i	input quantity	Eingangsgröße
x_i	estimate of X_i	Schätzwert von X_i
δX_i	correction for input quantity	Korrektur für die Eingangsgröße
$u(x_i)$	standard uncertainty of x_i	Standardunsicherheit von x_i
c_i	sensitivity coefficient	Empfindlichkeitskoeffizient
y	result of a measurement (the estimate of the measurand), corrected for all recognised significant systematic effects, in logarithmic units, e.g. dB(μ V/m)	Messergebnis (Schätzwert der Messgröße), korrigiert für alle erkannten signifikanten systematischen Effekte, in logarithmischen Einheiten, z. B. dB(μ V/m)
$u_c(y)$	(combined) standard uncertainty of y , in dB	(kombinierte) Standardunsicherheit von y , in dB
$U(y)$	expanded uncertainty of y , in dB	erweiterte Unsicherheit von y , in dB
U_{CISPR}	CISPR criterion for the expanded measurement instrumentation uncertainty evaluated in this standard for each specific measurement method, in dB	CISPR-Kriterium für die in dieser Norm für jedes spezifische Messverfahren evaluierte erweiterte Unsicherheit der Messeinrichtung, in dB
U_{lab}	expanded measurement instrumentation uncertainty determined by the test laboratory, in dB	vom Prüflabor bestimmte erweiterte Messgeräte-Unsicherheit, in dB
k	coverage factor	Erweiterungsfaktor
a^+	upper abscissa of a probability distribution	obere Abszisse (Abschnitt) einer Wahrscheinlichkeitsverteilung
a^-	lower abscissa of a probability distribution	untere Abszisse (Abschnitt) einer Wahrscheinlichkeitsverteilung

3.2.2 Symbole für gemessene Größen

E	disturbance electric field strength, in dB(μ V/m)	elektrische Störfeldstärke, in dB(μ V/m)
I	disturbance current, in dB(μ A)	Störstrom, in dB(μ A)
P	disturbance power, in dB(pW)	Störleistung, in dB(pW)
U	disturbance voltage, in dB(μ V)	Störspannung, in dB(μ V)

3.2.3 Symbole für Eingangsgrößen, die allen Störaussendungsmessungen gemeinsam sind

a_c	Attenuation of the connection between the receiver and the ancillary equipment (e.g. AMN, antenna etc.), in dB	Dämpfung der Verbindung zwischen dem Messempfänger und der Zusatz-/Hilfseinrichtung (z. B. Stromversorgungs-Netznachbildung (en: AMN), Antenne usw.), in dB
δM	correction for the error caused by mismatch, in dB	Korrekturwert für den Fehler, der durch Fehlanpassung verursacht wird, in dB
V_r	receiver voltage reading, in dB(μ V)	Messempfänger-Spannungsanzeige, in dB(μ V)
δV_{sw}	correction for receiver sine wave voltage inaccuracy, in dB	Korrekturwert für die Ungenauigkeit des Messempfängers für Sinusspannungen, in dB
δV_{pa}	correction for imperfect receiver pulse	Korrekturwert für die Unvollkommenheit der

	amplitude response, in dB	Pulsamplitudengenauigkeit des Messempfängers, in dB
δV_{pr}	correction for imperfect receiver pulse repetition rate response, in dB	Korrekturwert für die Unvollkommenheit der Pulsbewertung des Messempfängers, in dB
δV_{nf}	correction for the effect of the receiver noise floor, in dB	Korrekturwert für die Wirkung des Empfänger-Rauschens, in dB

3.3 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

ANMERKUNG Abkürzungen, die hier nicht erscheinen, werden an der Stelle erklärt, an der die Abkürzungen in diesem Dokument erstmalig auftauchen.

AAN	asymmetric artificial network	asymmetrische Netznachbildung
AE	associated equipment (equipment connected to the AE port of the ancillary equipment; ancillary equipment is a transducer, e.g. an AAN; see definition in CISPR 16-2-1)	Hilfsgerät (Gerät, das mit dem Hilfsgeräte-Anschluss (AE-Anschluss) einer Zusatz-/Hilfseinrichtung verbunden ist; eine Zusatz-/Hilfseinrichtung ist ein Wandler, wie z. B. eine asymmetrische Netznachbildung; siehe die Definition in CISPR 16-2-1)
AF	antenna factor	Antennenfaktor
AMN	artificial mains network	Stromversorgungs-Netznachbildung
AN	artificial network	Netznachbildung
CDNE	Coupling decoupling network for emission measurement	Koppel-/Entkoppelnetzwerk für Aussendungsmessungen
CP	current probe	Stromzange
CVP	capacitive voltage probe	kapazitiver Spannungstastkopf
EUT	equipment under test	Prüfling
FAR	fully anechoic room	Vollabsorberraum
FSOATS	free-space OATS (refer to CISPR 16-1-4)	Freifeld mit Freiraum-Ausbreitungseigenschaften (Bezugnahme auf CISPR 16-1-4)
LCL	longitudinal conversion loss	Unsymmetriedämpfung
LLAS	large loop antenna system	großes Rahmenantennensystem
LPDA	logarithmic periodic (log-periodic) dipole array	logarithmisch-periodische Dipolanordnung
LV	low voltage	Niederspannung
MIU	measurement instrumentation uncertainty	Messgeräte-Unsicherheit
OATS	open area test site	Freifeldmessplatz
PRF	pulse repetition frequency	Pulsfrequenz
HF	radio frequency	Hochfrequenz, Funkfrequenz
SAC	semi-anechoic chamber	Halbabsorberraum, Halbabsorberkammer
S/N	signal to noise ratio	Signal-/Rauschverhältnis
VDF	voltage division factor	Spannungsteilungsfaktor
VP	voltage probe	Spannungstastkopf
VSWR	voltage standing wave ratio	Spannungs-Stehwellenverhältnis

V-AMN	artificial mains V-Network	V-Stromversorgungs-Netznachbildung
Δ-AMN	artificial Δ network ("Δ" is pronounced "delta")	Δ-Netznachbildung ("Δ" wird "Delta" ausgesprochen)

4 Kriterium für die Einhaltung der Anforderungen an die Messgeräte-Unsicherheit

4.1 Allgemeines

Die Messgeräte-Unsicherheit muss entsprechend den Festlegungen dieses Abschnitts berücksichtigt werden, wenn die Einhaltung oder Nicht-Einhaltung eines Grenzwerts der Störaussendung durch einen gegebenen Prüfling bestimmt wird.

Die Unsicherheit der Messeinrichtung eines Prüflabors muss für die in den [Abschnitten 5 bis 8](#) angesprochenen Messungen ermittelt werden, wobei jede der dort aufgeführten Eingangsgrößen berücksichtigt wird. Die Standardunsicherheit $u(x_i)$ in dB und der Empfindlichkeitskoeffizient c_i müssen für den Schätzwert x_i jeder Größe ermittelt werden. Die kombinierte Standardunsicherheit $u_c(y)$ des Schätzwerts y der Messgröße muss mit wie folgt berechnet werden:

$$u_c(y) = \sqrt{\sum_i c_i^2 u^2(x_i)} \quad (1)$$

Die erweiterte Messunsicherheit U_{lab} der Messeinrichtung eines Prüflabors muss für jede Art der Messung wie folgt berechnet werden:

$$U_{\text{lab}} = U(y) = 2 u_c(y) \quad (2)$$

Wenn U_{lab} kleiner oder gleich U_{CISPR} in Tabelle 1 ist, kann im Prüfbericht entweder der tatsächliche Wert von U_{lab} angegeben werden oder vermerkt werden, dass U_{lab} kleiner als U_{CISPR} ist.

Wenn U_{lab} größer als U_{CISPR} in Tabelle 1 ist, muss der Wert von U_{lab} (in dB) für die bei den Messungen verwendete Messeinrichtung im Prüfbericht vermerkt werden.

ANMERKUNG In Gleichung (2) wird ein Erweiterungsfaktor von $k = 2$ verwendet, der für annähernde Normalverteilung, die für die meisten Messergebnisse typisch ist, einen 95-%-Vertrauenspegel ergibt.

Tabelle 1 – Werte für U_{CISPR} (1 von 2)

Messung	U_{CISPR}	Tabelle
Leitungsgeführte Störaussendung am Wechselstrom-Netz- und anderen Stromversorgungsanschlüssen bei Verwendung einer V-Stromversorgungs-Netznachbildung (9 kHz bis 150 kHz)	3,8 dB	B.1
(150 kHz bis 30 MHz)	3,4 dB	B.2
Leitungsgeführte Störaussendung am Wechselstrom-Netzanschluss bei Verwendung eines Spannungstastkopfs (9 kHz bis 30 MHz)	2,9 dB	B.3
Leitungsgeführte Störaussendung am Telekommunikationsanschluss bei Verwendung einer asymmetrischen Netznachbildung (150 kHz bis 30 MHz)	5,0 dB	B.4
Leitungsgeführte Störaussendung am Telekommunikationsanschluss bei Verwendung eines kapazitiven Spannungstastkopfs (150 kHz bis 30 MHz)	3,9 dB	B.5

Tabelle 1 – Werte für U_{CISPR} (2 von 2)

Messung	U_{CISPR}	Tabelle
Leitungsgeführte Störaussendung am Telekommunikationsanschluss bei Verwendung einer Stromzange (150 kHz bis 30 MHz)	2,9 dB	B.6
Leitungsgeführte Störaussendung am Telekommunikationsanschluss bei Verwendung von Stromzange und kapazitivem Spannungstastkopf (150 kHz bis 30 MHz)	4,0 dB	B.5
Störleistung (30 MHz bis 300 MHz)	4,5 dB	C.1
Gestrahlte Störaussendung (Störstrom, gemessen in einem großen Rahmenantennensystem) (9 kHz bis 30 MHz)	3,3 dB	F.1
Gestrahlte Störaussendung (elektrische Feldstärke, gemessen auf einem Freifeld oder in einer HalbabSORBERKammer) (30 MHz bis 1 000 MHz)	6,3 dB	D.1 bis D.4
Gestrahlte Störaussendung (elektrische Feldstärke, gemessen in einem Vollabsorberraum) (30 MHz bis 1 000 MHz)	5,3 dB	D.5 und D.6
Gestrahlte Störaussendung (elektrische Feldstärke, gemessen in einem Vollabsorberraum) (1 GHz bis 6 GHz)	5,2 dB	E.1
Gestrahlte Störaussendung (elektrische Feldstärke, gemessen in einem Vollabsorberraum) (6 GHz bis 18 GHz)	5,5 dB	E.2
Leitungsgeführte Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss bei Verwendung eines Koppel-/Entkoppelnetzwerks für Aussendungsmessungen (30 MHz bis 300 MHz)	3,8 dB	B.7
ANMERKUNG 1 Die Werte von U_{CISPR} beruhen auf den erweiterten Unsicherheiten in den Anhängen, die unter Berücksichtigung der Unsicherheiten ermittelt wurden, die mit den Größen verbunden sind, die in den messverfahrensspezifischen Abschnitten dieser Norm aufgeführt sind. Wenn in den Anhängen unterschiedliche Werte angegeben sind, stellt der als U_{CISPR} ausgewiesene Wert den Höchstwert (z. B. den Höchstwert in den Tabellen D.1 bis D.4) dar. ANMERKUNG 2 Für den Frequenzbereich unterhalb von 1 GHz wurden die Werte für U_{CISPR} für Messungen mit dem Quasispitzenwertdetektor unter der Annahme berechnet, dass die Werte für Messungen mit dem Mittelwertdetektor oder dem Effektivwertdetektor die vorgenannten Werte nicht überschreiten würden. Oberhalb 1 GHz wurde der Wert für U_{CISPR} für Messungen mit dem Spitzenwertdetektor berechnet. ANMERKUNG 3 Der Wert von U_{CISPR} für (Messungen von) leitungsgeführte(n) Störaussendungen an Telekommunikationsanschlüssen unter Verwendung von Stromzange und kapazitivem Spannungstastkopf beruht auf der erweiterten Unsicherheit in Tabelle B.5 mit Berücksichtigung von zusätzlichen Unsicherheiten, die der Übertragungsadmittanz Y_T der Stromzange und der Unsicherheit aufgrund einer Fehlanpassung zwischen Stromzange und Messempfänger δM zugeordnet sind, siehe Kommentar B.18). ANMERKUNG 4 Die Werte von U_{CISPR} für Freifeldmessplätze, HalbabSORBERKammern und Vollabsorberräume beruhen auf der Annahme eines kleinen Prüflings – ein Prüfling, der in ein zylindrisches Prüfvolumen mit einem Durchmesser von 1,5 m und einer Höhe von 1,5 m passt –, der in einer Messentfernung von 3 m gemessen wird (entsprechend 3.1.2).		

Nichts in diesem Abschnitt ersetzt die Anforderung, dass die Messeinrichtungen die Anforderungen der Normenreihe CISPR 16-1 erfüllen müssen. Auch ersetzt dieser Abschnitt nicht die Anforderung zur Übereinstimmung mit CISPR 16-4-3.

4.2 Konformitätsbewertung

Die Einhaltung oder Nicht-Einhaltung eines Störaussendungsgrenzwerts muss in folgender Weise bestimmt werden:

Wenn U_{lab} kleiner oder gleich U_{CISPR} in [Tabelle 1](#) ist, dann wird angenommen:

- dass die Anforderungen erfüllt sind, wenn keiner der gemessenen Störaussendungspegel den Grenzwert überschreitet;
- dass die Anforderungen nicht erfüllt sind, wenn irgendeiner der gemessenen Störaussendungspegel den Grenzwert überschreitet.

Wenn U_{lab} größer als U_{CISPR} in [Tabelle 1](#) ist, dann wird angenommen:

- dass die Anforderungen erfüllt sind, wenn keiner der gemessenen Störaussendungspegel, erhöht um $(U_{\text{lab}} - U_{\text{CISPR}})$, den Grenzwert überschreitet;
- dass die Anforderungen nicht erfüllt sind, wenn irgendeiner der gemessenen Störaussendungspegel, erhöht um $(U_{\text{lab}} - U_{\text{CISPR}})$, den Grenzwert überschreitet.

ANMERKUNG Für das in diesem Abschnitt beschriebene Verfahren der Konformitätsbewertung werden sowohl der gemessene Störpegel als auch der Grenzwert der Störaussendung in logarithmischen Einheiten, z. B. dB($\mu\text{V}/\text{m}$), ausgedrückt.

5 Messungen der leitungsgeführten Störaussendung

5.1 Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss mit einer V-Stromversorgungs-Netznachbildung (siehe auch [B.1](#))

5.1.1 Messgröße für Messungen mit einer V-Stromversorgungs-Netznachbildung

V	Unsymmetric voltage, in dB(μV), measured at the EUT port of the AMN relative to the reference ground plane	Unsymmetrische Spannung in dB(μV), gemessen am Prüflingsanschluss einer Stromversorgungs-Netznachbildung gegenüber der Bezugsmassefläche
-----	---	---

5.1.2 Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen mit einer V-Stromversorgungs-Netznachbildung spezifisch sind

F_{AMN}	Voltage division factor of the AMN, in dB	Spannungsteilungsfaktor der Stromversorgungs-Netznachbildung, in dB
$\delta F_{\text{AMN},f}$	Correction for voltage division factor (VDF) frequency interpolation error, in dB	Korrekturwert für den Frequenzinterpolationsfehler des Spannungsteilungsfaktors (VDF), in dB
δD_{mains}	Correction for the error caused by AC mains and other power supply disturbances, in dB	Korrekturwert für den durch Störgrößen im Wechselstromnetz und anderen Stromversorgungen (des Prüflabors) verursachten Fehler, in dB
δV_{env}	Correction for the effect of the environment, in dB	Korrekturwert für den Einfluss der Umgebung, in dB
δZ_{AMN}	Correction for imperfect AMN impedance, in dB	Korrekturwert für Unzulänglichkeiten der Impedanz der Stromversorgungs-Netznachbildung, in dB

5.1.3 Eingangsgrößen, die bei Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss mit einer V-Stromversorgungs-Netznachbildung zu berücksichtigen sind

- Messempfängeranzeige;
- Dämpfung der Verbindung zwischen Stromversorgungs-Netznachbildung und Messempfänger;
- Spannungsteilungsfaktor der Stromversorgungs-Netznachbildung;
- Frequenzinterpolation des Spannungsteilungsfaktors (VDF) der Stromversorgungs-Netznachbildung;
- Eingangsgrößen, die den Messempfänger betreffen:
 - Ungenauigkeit des Messempfängers für Sinusspannungen;
 - Pulsamplitudengenauigkeit des Messempfängers;
 - Schwankung der Pulsbewertung des Messempfängers mit der Pulsfrequenz;
 - Messempfänger-Rauschen;
- Einflüsse der Fehlanpassung zwischen dem Empfängeranschluss der Stromversorgungs-Netznachbildung und dem Messempfänger;
- Impedanz der Stromversorgungs-Netznachbildung;
- Einflüsse von Störgrößen aus dem Wechselstromversorgungsnetz oder anderen Stromversorgungen (des Prüflabors);
- Einflüsse aus der Umgebung.

5.2 Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss mit einem Spannungstastkopf (siehe auch B.2)

5.2.1 Messgröße für Messungen mit einem Spannungstastkopf

V	Unsymmetric voltage, in dB(μ V), measured at the EUT power port – loaded with an impedance of 1 500 Ω – relative to the reference ground plane	Unsymmetrische Spannung in dB(μ V), gemessen am Stromversorgungsanschluss des Prüflings – abgeschlossen mit einer Impedanz von 1 500 Ω – gegenüber der Bezugsmassefläche
-----	--	--

5.2.2 Symbole für Eingangsgrößen, die für Messungen mit einem Spannungstastkopf spezifisch sind

F_{VP}	Voltage division factor (VDF) of the voltage probe, in dB	Spannungsteilungsfaktor (VDF) des Spannungstastkopfs, in dB
$\delta F_{VP,f}$	Correction for the VDF frequency interpolation error, in dB	Korrekturwert für den Frequenzinterpolationsfehler des Spannungsteilungsfaktors (VDF), in dB
δD_{mains}	Correction for the error caused by mains disturbances, in dB	Korrekturwert für den durch Störgrößen im Stromversorgungsnetz (des Prüflabors) verursachten Fehler, in dB
δV_{env}	Correction for the effect of the environment, in dB	Korrekturwert für den Einfluss der Umgebung, in dB
δZ_{VP}	Correction for imperfect voltage probe impedance, in dB	Korrekturwert für Unzulänglichkeiten der Impedanz des Spannungstastkopfs, in dB
δZ_{mains}	Correction for the error caused by the mains impedance when compared with AMN, in dB	Korrekturwert für den Fehler, der durch den Unterschied zwischen der Impedanz des Stromversorgungsnetzes (des Prüflabors) und der Impedanz der Stromversorgungs-Netznachbildung verursacht wird, in dB

5.2.3 Eingangsgrößen, die bei Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Stromversorgungs-Netzanschluss mit einem Spannungstastkopf zu berücksichtigen sind

- Messempfängeranzeige;
- Dämpfung der Verbindung zwischen Spannungstastkopf und Messempfänger;
- Spannungsteilungsfaktor des Spannungstastkopfs;
- Frequenzinterpolation des Spannungsteilungsfaktors (VDF) des Spannungstastkopfs;
- Eingangsgrößen, die den Messempfänger betreffen:
 - Ungenauigkeit des Messempfängers für Sinusspannungen;
 - Pulsamplitudengenauigkeit des Messempfängers;
 - Schwankung der Pulsbewertung des Messempfängers mit der Pulsfrequenz;
 - Messempfänger-Rauschen;
- Einflüsse der Fehlanpassung zwischen dem Empfängeranschluss des Spannungstastkopfs und dem Messempfänger;
- Impedanz des Spannungstastkopfs;
- Einflüsse von Störgrößen aus dem Stromversorgungsnetz (des Prüflabors);
- Einflüsse des Unterschieds zwischen der Impedanz des Stromversorgungsnetzes (des Prüflabors) und der Impedanz der Stromversorgungs-Netznachbildung;
- Einflüsse aus der Umgebung.

5.3 Messungen der leitungsgeführten Störaussendung am Telekommunikationsanschluss mit einer asymmetrischen Netznachbildung (Y-Netznachbildung) (siehe auch B.3)

ANMERKUNG Der Begriff „asymmetrische Netznachbildung“ ist in CISPR 16-1-2 definiert. Sie wird in CISPR 22 als Impedanzstabilisierungsnetzwerk bezeichnet. Durch den Begriff „Y-Netznachbildung“ wird sie von V-Netznachbildungen und Δ -Netznachbildungen unterschieden.

5.3.1 Messgröße für Messungen mit einer asymmetrischen Netznachbildung

V	Asymmetric (common mode) voltage, in dB(μ V), measured at the EUT port of the AAN referred to the reference ground plane	Asymmetrische (Gleichtakt-)Spannung in dB(μ V), gemessen am Prüflingsanschluss einer asymmetrischen Netznachbildung gegenüber der Bezugsmassefläche
-----	---	--

5.3.2 Symbole für die Eingangsgrößen, die für Messungen mit einer asymmetrischen Netznachbildung spezifisch sind

F_{AAN}	Voltage division factor (VDF) of the AAN, in dB	Spannungsteilungsfaktor (VDF) der asymmetrischen Netznachbildung, in dB
$\delta F_{\text{AAN},f}$	Correction for the VDF frequency interpolation error, in dB	Korrekturwert für den Frequenzinterpolationsfehler des Spannungsteilungsfaktors (VDF), in dB
δD_{AE}	Correction for the error caused by disturbances from the AE, in dB	Korrekturwert für den durch Störgrößen des Hilfsgeräts verursachten Fehler, in dB
δV_{env}	Correction for the effect of the environment, in dB	Korrekturwert für den Einfluss der Umgebung, in dB
δa_{LCL}	Correction for imperfect longitudinal conversion loss of the AAN, in dB	Korrekturwert für Unzulänglichkeiten der Unsymmetriedämpfung der asymmetrischen Netznachbildung, in dB