

	DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1)	
	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 33.100.01 Ersatz für DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1):2005-09 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-1: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messgeräte (IEC/CISPR 16-1-1:2003 + A1:2005); Deutsche Fassung EN 55016-1-1:2004 + A1:2005 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus (IEC/CISPR 16-1-1:2003 + A1:2005); German version EN 55016-1-1:2004 + A1:2005 Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure (CEI/CISPR 16-1-1:2003 + A1:2005); Version allemande EN 55016-1-1:2004 + A1:2005 Gesamtumfang 81 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-09-01 angenommene EN 55016-1-1 gilt zusammen mit der am 2005-07-01 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2006-04-01.

Daneben darf **DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1):2005-09** noch bis 2008-07-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Zu diesem Dokument wurde ein Kurzverfahren in den DIN-Mitteilungen veröffentlicht.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.4 „Geräte und Verfahren zum Messen von elektromagnetischen Aussendungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC A „Radio interference measurements and statistical methods“ des Internationalen Sonderausschusses für Funkstörungen (CISPR) der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Die Abschnitte der eingearbeiteten Änderung A1:2005 zur EN 55016-1-1:2004 sind am Rand mit einer senkrechten Linie gekennzeichnet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1):2005-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung von Festlegungen für Messgeräte mit APD-Funktion in 8.2;
- b) Ergänzung des Anhangs G für Messgeräte mit APD-Funktion.

Frühere Ausgaben

DIN 57876-1 (VDE 0876-1):1978-09

DIN 57876-1a (VDE 0876-1a):1980-06

DIN 57876-2 (VDE 0876-2):1984-04

DIN VDE 0876-3 (VDE 0876-3):1987-06

DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1):2005-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050 (161):1990 + A1:1997 + A2:1998	IEV Teil 161:2000-08	–
EN 50065-1:1991 + A1:1992 + A2:1995 + A3:1998 ¹⁾	IEC 61000-3-8:1997 ²⁾	DIN EN 50065-1 (VDE 0808-1):1996-11	VDE 0808-1
prEN 55011:2004	IEC/CISPR 11:2003	E DIN EN 55011 (VDE 0875-11):2004-11	VDE 0875-11
EN 55014-1:2000 + A1:2001 + A2:2002	IEC/CISPR 14-1:2000 + A1:2001 + A2:2002	DIN EN 55014-1 (VDE 0875-14-1):2002-09	VDE 0875-14-1
EN 55016-1-2:2004 + A1:2005	IEC/CISPR 16-1-2:2003 + A1:2004	DIN EN 55016-1-2 (VDE 0876-16-1-2):2005-09	VDE 0876-16-1-2
EN 55016-1-3:2004	IEC/CISPR 16-1-3:2003	DIN EN 55016-1-3 (VDE 0876-16-1-3):2005-09	VDE 0876-16-1-3
EN 55016-1-4:2004 + A1:2005	IEC/CISPR 16-1-4:2003 + Corrigendum Februar 2004 + A1:2004	DIN EN 55016-1-4 (VDE 0876-16-1-4):2005-09	VDE 0876-16-1-4
EN 55016-1-5:2004	IEC/CISPR 16-1-5:2003	DIN EN 55016-1-5 (VDE 0876-16-1-5):2005-09	VDE 0876-16-1-5
EN 55016-2-1:2004	IEC/CISPR 16-2-1:2003	DIN EN 55016-2-1 (VDE 0877-16-2-1):2005-09	VDE 0877-16-2-1
EN 55016-2-2:2004 + A1:2005	IEC/CISPR 16-2-2:2003 + A1:2004	DIN EN 55016-2-2 (VDE 0877-16-2-2):2005-09	VDE 0877-16-2-2
EN 55016-2-3:2004	IEC/CISPR 16-2-3:2003	DIN EN 55016-2-3 (VDE 0877-16-2-3):2005-09	VDE 0877-16-2-3
EN 55016-2-4:2004	IEC/CISPR 16-2-4:2003	DIN EN 55016-2-4 (VDE 0877-16-2-4):2005-09	VDE 0877-16-2-4
–	IEC/CISPR/TR 16-3:2003	–	–
–	IEC/CISPR/TR 16-4-1:2003	–	–
EN 55016-4-2:2004	IEC/CISPR 16-4-2:2003	DIN EN 55016-4-2 (VDE 0876-16-4-2):2005-09	VDE 0876-16-4-2
–	IEC/CISPR/TR 16-4-3:2003	–	–
–	IEC/CISPR/TR 16-4-4:2003	–	–
EN 60315-3:1999 + A1:1999	IEC 60315-3:1989 + Corrigendum 1994 + A1:1999	DIN EN 60315-3:2000-03	–
EN 60315-4:1998	IEC 60315-4:1997	DIN EN 60315-4:1998-12	–
–	ITU-T P.53 of Blue Book (1999) ³⁾	–	–
–	ITU-R BS.468-4:1997 ³⁾	–	–

³⁾ Die ITU-R- und ITU-T-Empfehlungen und -Berichte sind in Deutschland nicht als Normen veröffentlicht, aber für den Rundfunksektor weltweit anerkannt. Sie sind erhältlich bei der Internationalen Fernmeldeunion (International Telecommunication Union), Place des Nations, CH-1211 Genf, Schweiz.

¹⁾ Als Neuausgabe wurde inzwischen die Europäische Norm **EN 50065-1:2001** herausgegeben. Deren Deutsche Fassung wurde als **DIN EN 50065-1 (VDE 0808-1):2002-02** veröffentlicht und hat die Ausgabe 1996-11 ersetzt.

²⁾ Die IEC 61000-3-8:1997 stellt eine eigenständige Internationale Norm dar, die zugunsten der **EN 50065-1** nicht als EN übernommen wurde. Sie stellt die zur EN 50065-1 korrespondierende Internationale Norm, ist jedoch nicht inhaltsgleich zur EN 50065-1. Wegen der Übernahme der EN 50065-1 erfolgte keine Übernahme der IEC 61000-3-8:1997 in das deutsche Normenwerk.

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50065-1 (VDE 0808-1), *Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz – Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Frequenzbänder und elektromagnetische Verträglichkeit; Deutsche Fassung EN 50065-1:1991 + A1:1992 + A2:1995 + A3:1996*

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

DIN EN 55014-1 (VDE 0875-14-1), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte – Teil 1: Störaussendung (IEC/CISPR 14-1:2000 + A1:2001 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 55014-1:2000 + A1:2001 + A2:2002*

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 (IEC/CISPR 16-1-2:2003 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 55016-1-2:2004 + A1:2005*

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 – Störleistung (IEC/CISPR 16-1-3:2003); Deutsche Fassung EN 55016-1-3:2004*

DIN EN 55016-1-4 (VDE 0876-16-1-4), *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-4: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Gestrahlte Störaussendung (IEC/CISPR 16-1-4:2003 + Corrigendum Februar 2005 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 55016-1-4:2004 + A1:2005*

DIN EN 55016-1-5 (VDE 0876-16-1-5), *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-5: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messplätze für die Antennenkalibrierung von 30 MHz bis 1 000 MHz (IEC/CISPR 16-1-5:2003); Deutsche Fassung EN 55016-1-5:2004*

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 (IEC/CISPR 16-2-1:2003); Deutsche Fassung EN 55016-2-1:2004*

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 (IEC/CISPR 16-2-2:2003 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 55016-2-2:2004 + A1:2005*

DIN EN 55016-2-3 (VDE 0877-16-2-3), *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messung der gestrahlten Störaussendung (IEC/CISPR 16-2-3:2003); Deutsche Fassung EN 55016-2-3:2004*

DIN EN 55016-2-4 (VDE 0877-16-2-4), Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 2-4: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messungen der Störfestigkeit (IEC/CISPR 16-2-4:2003); Deutsche Fassung EN 55016-2-4:2004

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

DIN EN 60315-3, Messverfahren für Funkempfänger für verschiedene Sendearten – Teil 3: Empfänger für amplituden-modulierte Tonrundfunk-Sendungen (IEC 60315-3:1989 + Corrigendum 1994 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60315-3:1999 + A1:1999

DIN EN 60315-4, Messverfahren für Funkempfänger für verschiedene Sendearten – Teil 4: Empfänger für frequenzmodulierte Ton-Rundfunksendungen (IEC 60315-4:1997); Deutsche Fassung EN 60315-4:1998

IEV Teil 161: Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 161: Elektromagnetische Verträglichkeit; Konsolidierte Fassung aus IEC 60050-161:1990-08, A1:1997-10 und A2:1998-04

– Leerseite –

**Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur
Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit
Teil 1-1: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung
(Funkstörungen) und Störfestigkeit –
Messgeräte
(IEC/CISPR 16-1-1:2003 + A1:2005)**

Specification for radio disturbance and immunity
measuring apparatus and methods
Part 1-1: Radio disturbance and immunity
measuring apparatus –
Measuring apparatus
(IEC/CISPR 16-1-1:2003 + A1:2005)

Spécifications des méthodes et des appareils
de mesure des perturbations radioélectriques et
de l'immunité aux perturbations radioélectriques
Partie 1-1: Appareils de mesure des
perturbations radioélectriques et de l'immunité
aux perturbations radioélectriques –
Appareils de mesure
(CEI/CISPR 16-1-1:2003 + A1:2005)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-09-01 und die A1 am 2005-07-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 55016-1-1:2004 + A1:2005 D

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC/CISPR 16-1-1:2003, ausgearbeitet von dem IEC/CISPR SC A „Radio interference measurements and statistical methods“, wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-09-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 55016-1-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2005-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-09-01

Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC/CISPR 16-1-1:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks IEC/CISPR/A/579/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC/CISPR 16-1-1:2003, ausgearbeitet von dem IEC/CISPR SC A „Radio interference measurements and statistical methods“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2005-07-01 ohne irgendeine Abänderung als Änderung A1 zu EN 55016-1-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-07-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2005 zur Internationalen Norm IEC/CISPR 16-1-1:2003 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zu A1	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Messempfänger mit Quasispitzenwertdetektor für den Frequenzbereich 9 kHz bis 1 000 MHz	13
4.1 Eingangsimpedanz	13
4.2 Grundlegende Eigenschaften	13
4.3 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen	14
4.4 Anzeigeverhalten bei Impulsen	14
4.5 Selektivität	19
4.6 Begrenzung von Intermodulationseffekten	22
4.7 Begrenzung des Empfängerrauschens und von intern erzeugten unerwünschten Signalen	23
4.8 Schirmdämpfung	23
4.9 Anschlussmöglichkeiten eines Analysators für diskontinuierliche Störgrößen (Knackstöranalysator)	24
5 Messempfänger mit Spitzenwertdetektor für den Frequenzbereich 9 kHz bis 1 000 MHz	24
5.1 Eingangsimpedanz	25
5.2 Grundlegende Eigenschaften	25
5.3 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen	26
5.4 Anzeigeverhalten bei Impulsen	26
5.5 Selektionseigenschaften	26
5.6 Intermodulation, Empfängerrauschen und Schirmdämpfung	26
6 Messempfänger mit Mittelwertdetektor für den Frequenzbereich 9 kHz bis 1 000 MHz	26
6.1 Eingangsimpedanz	27
6.2 Grundlegende Eigenschaften	27
6.3 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen	27
6.4 Anzeigeverhalten bei Impulsen	27
6.5 Selektionseigenschaften	29
6.6 Intermodulationseffekte, Empfängerrauschen und Schirmdämpfung	30
7 Messempfänger mit Effektivwertdetektor für den Frequenzbereich 9 kHz bis 1 000 MHz	30
7.1 Eingangsimpedanz	30
7.2 Grundlegende Eigenschaften	30
7.3 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen	31
7.4 Anzeigeverhalten bei Impulsen	31
7.5 Selektionseigenschaften	32
7.6 Intermodulationseffekte, Empfängerrauschen und Schirmdämpfung	32

	Seite
8 Spektrumanalysatoren und Suchlaufempfänger	32
8.1 Spektrumanalysatoren und Suchlaufempfänger für den Frequenzbereich 9 kHz bis 1 000 MHz	32
8.2 Spektrumanalysatoren und Suchlaufempfänger für den Frequenzbereich 1 GHz bis 18 GHz	32
9 Geräuschspannungs-Messgerät	35
9.1 Grundlegende Eigenschaften	35
9.2 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen	36
9.3 Schirmdämpfung	36
9.4 Anforderungen für die Verwendung als Quasispitzenwert-Messgerät	37
9.5 Anforderungen für die Verwendung als Effektivwert-Messgerät	38
10 Knackstöranalysatoren	39
10.1 Grundlegende Eigenschaften	39
10.2 Prüfverfahren für die Funktionsprüfung des Knackstöranalysators	48
Anhang A (normativ) Bestimmung der Pulsbewertung von Messempfängern mit Quasispitzenwert- und Effektivwertdetektor (3.2, 4.4.2, 7.2.2 und 7.4.1)	49
A.1 Allgemeines	49
A.2 Impulsantwort der Stufen vor dem Detektor	49
A.3 Impulsantwort des Quasispitzenwert-Detektors auf das Ausgangssignal der vorhergehenden Stufen	50
A.3.1 Impulsantwort des Anzeigeinstruments auf das Ausgangssignal des Detektors	51
A.4 Impulsantwort des Effektivwertdetektors auf das Ausgangssignal der vorhergehenden Stufen	52
A.4.1 Berechnung des Übersteuerungsfaktors	52
A.5 Beziehung zwischen den Anzeigen eines Messempfängers mit Effektivwert- und mit Quasispitzenwertdetektor	53
Anhang B (normativ) Bestimmung des Spektrums eines Pulsgenerators (4.4, 5.4, 6.4 und 7.4)	54
B.1 Pulsgenerator	54
B.1.1 Das Spektrum der erzeugten Impulse	54
B.2 Allgemeines Messverfahren	54
Anhang C (normativ) Genaue Messung der Ausgangsgröße von Nanosekunden-Pulsgeneratoren (4.4, 5.4, 6.4 und 7.4)	56
C.1 Messung der Impulsfläche (F_{imp})	56
C.1.1 Allgemeines	56
C.1.2 Flächen-Verfahren	56
C.1.3 Verfahren mit leerlaufender Koaxialleitung	56
C.1.4 Messung der Oberschwingungen	56
C.1.5 Energie-Verfahren	57
C.2 Pulsgenerator-Spektrum	57
Anhang D (normativ) Einfluss der Eigenschaften von Messempfängern mit Quasispitzenwertdetektor auf ihre Pulsbewertungskurve (4.4.2)	58
Anhang E (normativ) Impulsverhalten von Mittelwert- und Spitzenwert-Messempfängern (6.2.1)	59
E.1 Impulsverhalten der Stufen vor dem Gleichrichter	59

	Seite
E.2 Übersteuerungsfaktor.....	59
E.3 Beziehung zwischen den Anzeigen eines Messempfängers mit Mittelwert und mit Quasispitzenwertdetektor.....	60
E.4 Messempfänger mit Spitzenwertdetektor.....	61
E.5 Beziehung zwischen den Anzeigen eines Messempfängers mit Spitzenwert- und mit Quasispitzenwertdetektor.....	61
Anhang F (normativ) Funktionsprüfung bezüglich der Ausnahmeregelungen von der Definition eines Knackes entsprechend 4.2.3 der IEC/CISPR 14-1	63
Anhang G (informativ) Begründung für die Festlegung der APD-Messfunktion	71
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	74
Bilder	
Bild 1a – Pulsbewertungskurve (Band A).....	15
Bild 1b – Pulsbewertungskurve (Band B).....	16
Bild 1c – Pulsbewertungskurve (Bänder C und D).....	16
Bild 1d – Theoretische Pulsbewertungskurven von Messempfängern mit Quasispitzenwert- und mit Mittelwertdetektor (siehe 6.4.2).....	18
Bild 2a – Grenzen der Gesamt-Selektionskurve – Durchlassbereich (siehe 4.6.1, 5.5, 6.5, 7.5) (Band A)	20
Bild 2b – Grenzen der Gesamt-Selektionskurve – Durchlassbereich (siehe 4.6.1, 5.5, 6.5) (Band B).....	21
Bild 2c – Grenzen der Gesamt-Selektionskurve – Durchlassbereich (siehe 4.6.1, 5.5, 6.5, 7.5) (Bänder C und D).....	21
Bild 3 – Anordnung zur Prüfung von Intermodulationseffekten.....	22
Bild 4 – Blockschaltbild eines Mittelwertdetektors.....	29
Bild 5 – Anzeigeverhalten des Netzwerks, welches das Anzeigeinstrument nachbildet, bei einem intermittierenden schmalbandigen Signal	29
Bild 6 – Blockschaltbild eines Geräuschspannungs-Messgeräts.....	35
Bild 7 – Dämpfungsverlauf des psophometrischen Filters, das für die Messung an den Anschlüssen einer kommerziellen Ortsnetz-Fernsprecheinrichtung benutzt wird.....	37
Bild 8 – Bewertungsnetzwerk für Tonrundfunkmessungen und mit zugehöriger Dämpfungskurve	37
Bild 9 – Beispiel für einen Knackstöranalysator	41
Bild 10 – Graphische Darstellung der Prüfsignale, die zur Prüfung des Knackstöranalysators im Rahmen der Funktionsprüfung auf Einhaltung der Definition eines Knackes entsprechend Tabelle 14 verwendet werden	42
Bild E.1 – Korrekturfaktor zur Abschätzung des Verhältnisses B_{imp}/B_6 bei anderen Arten von abgestimmten Kreisen.....	60
Bild E.2 – Puls-Korrektur-Koeffizient P	62
Bild F.1 – Graphische Darstellung der Prüfsignale, die zur Prüfung des Knackstöranalysators im Rahmen der Funktionsprüfung mit den zusätzlichen Anforderungen entsprechend Tabelle F.1 verwendet werden.....	70
Bild G.1 – Blockschaltbild des APD-Messkreises ohne A/D-Wandler.....	72
Bild G.2 – Blockschaltbild des APD-Messkreises mit A/D-Wandler.....	72
Bild G.3 – Beispiel der Anzeige einer APD-Messung.....	73
Tabellen	
Tabelle der Querverweisungen	8

	Seite
Tabelle 1 – Grundlegende Eigenschaften von Messempfängern mit Quasispitzenwertdetektor ^{N1)}	13
Tabelle 2 – Eigenschaften von Prüfpulsen für Messempfänger mit Quasispitzenwertdetektor	14
Tabelle 3 – Pulsbewertung von Messempfängern mit Quasispitzenwertdetektor	17
Tabelle 4 – Bandbreiten-Kennwerte für die Intermodulations-Prüfung von Quasispitzenwert-Messempfängern	23
Tabelle 5 – Anforderungen zur Bandbreite	25
Tabelle 6 – Zusammenhang des Anzeigeverhaltens von Messempfängern mit Spitzenwert- und mit Quasispitzenwertdetektor bei gleicher Bandbreite	26
Tabelle 7 – Anforderungen zur Bandbreite	27
Tabelle 8 – Relatives Impulsverhalten eines Messempfängers mit Mittelwert- und mit Quasispitzenwertdetektor bei gleicher Bandbreite	28
Tabelle 9 – Maximaler Ablesewert bei Messempfängern mit Mittelwertdetektor für ein pulsmoduliertes sinusförmiges Eingangssignal im Vergleich zum Anzeigeverhalten bei einem unmodulierten Dauer-Sinussignal mit gleicher Amplitude	29
Tabelle 10 – Zusammenhang des Anzeigeverhaltens von Messempfängern mit Effektivwert- und mit Quasispitzenwertdetektor	31
Tabelle 11 – Pulsbewertungskurve von Messempfängern mit Effektivwertdetektor	32
Tabelle 12 – Symmetrie-Anforderungen	36
Tabelle 13 – Anforderungen an die Pulsbewertung	38
Tabelle 14 – Funktionsprüfung des Knackstöranalysators – zur Prüfung auf Einhaltung der Definition eines Knackes verwendete Prüfsignale	43
Tabelle B.1 – Eigenschaften des Pulsgenerators	54
Tabelle F.1 – Knackstöranalysator-Prüfsignale ^a	64

Einleitung

IEC/CISPR 16-1, IEC/CISPR 16-2, IEC/CISPR 16-3 und IEC/CISPR 16-4 wurden in 14 Teile zerlegt, um die Weiterentwicklung und Pflege (der einzelnen Teile) zu erleichtern. Die neuen Teile erhielten auch neue Nummern. Siehe die nachfolgende Auflistung.

Alte IEC/CISPR 16		Neue IEC/CISPR 16	
IEC/CISPR 16-1	Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit	IEC/CISPR 16-1-1	Messgeräte
		IEC/CISPR 16-1-2	Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Leitungsgeführte Störaussendung
		IEC/CISPR 16-1-3	Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Störleistung
		IEC/CISPR 16-1-4	Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Gestrahlte Störaussendung
		IEC/CISPR 16-1-5	Messplätze für die Antennenkalibrierung von 30 MHz bis 1 000 MHz
IEC/CISPR 16-2	Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit	IEC/CISPR 16-2-1	Messung der leitungsgeführten Störaussendung
		IEC/CISPR 16-2-2	Messung der Störleistung
		IEC/CISPR 16-2-3	Messung der gestrahlten Störaussendung
		IEC/CISPR 16-2-4	Messungen der Störfestigkeit
IEC/CISPR 16-3	Berichte und Empfehlungen von IEC/CISPR	IEC/CISPR 16-3	Technische Berichte von IEC/CISPR
		IEC/CISPR 16-4-1	Unsicherheiten bei genormten EMV-Prüfungen
		IEC/CISPR 16-4-2	Unsicherheit bei EMV-Messungen
		IEC/CISPR 16-4-3	Statistische Betrachtungen bei der Ermittlung der Übereinstimmung seriengefertigter Geräte mit der EMV
IEC/CISPR 16-4	Unsicherheit bei EMV-Messungen	IEC/CISPR 16-4-4	Störstatistik und ein Modell zur Berechnung von Grenzwerten

Mehr ins Einzelne gehende Informationen über den Zusammenhang zwischen der „alten“ IEC/CISPR 16-1 und der vorliegenden „neuen“ IEC/CISPR 16-1-1 werden in der Tabelle gegeben, die nach dieser Einleitung angefügt ist (Tabelle der Querverweisungen).

Anforderungen an Messgeräte und -einrichtungen sind in fünf neuen Teilen der IEC/CISPR 16-1 untergebracht, während die Messverfahren nun in vier neuen Teilen der IEC/CISPR 16-2 abgedeckt sind. Verschiedene Berichte mit weiteren Informationen und Hintergrundmaterial über IEC/CISPR und zum Thema Funkstörungen im Allgemeinen sind in IEC/CISPR 16-3 enthalten. IEC/CISPR 16-4 enthält Informationen über Unsicherheiten, Betrachtungen zur Statistik und die Ableitung von Grenzwerten.

IEC/CISPR 16-1 besteht aus nachfolgenden Teilen mit dem allgemeinen Titel „Anforderungen an Geräte und Einrichtungen und Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit“:

- Teil 1-1: Messgeräte.
- Teil 1-2: Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Leitungsgeführte Störaussendung.
- Teil 1-3: Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Störleistung.
- Teil 1-4: Zusatz-/Hilfseinrichtungen – Gestrahlte Störaussendung.
- Teil 1-5: Messplätze für die Antennenkalibrierung von 30 MHz bis 1 000 MHz.

Tabelle der Querverweisungen

Zweite Ausgabe von IEC/CISPR 16-1 Abschnitte	Erste Ausgabe von IEC/CISPR 16-1-1 Abschnitte
1	1
2	2
3	3
4.1	4
4.2	5
4.3	6
4.4	7
4.5	8
4.6	9
5.4	10
Anhänge	Anhänge
A	A
B	B
C	C
D	D
E	E
Y	F
Bilder	Bilder
1 bis 3	1 bis 3
60, 61	4, 5
4 bis 6	6 bis 8
11, 12	9, 10
21, 22	E.1, E.2

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC/CISPR 16 ist eine Grundnorm, die die Eigenschaften und Leistungsmerkmale von Geräten und Einrichtungen zur Messung von Funkstörspannungen, Funkstörströmen und Funkstörfeldstärken im Frequenzbereich 9 kHz bis 18 GHz festlegt. Zusätzlich sind Anforderungen an spezielle Geräte zur Messung von diskontinuierlichen Störgrößen festgelegt. Die Anforderungen schließen die Messung von breitbandigen und schmalbandigen Funkstörgrößen ein.

Die erfassten Arten von Empfängern schließen ein:

- a) den Messempfänger mit Quasispitzenwertdetektor;
- b) den Messempfänger mit Spitzenwertdetektor;
- c) den Messempfänger mit Mittelwertdetektor;
- d) den Messempfänger mit Effektivwertdetektor.

Zusätzlich sind Anforderungen an Spektrumanalysatoren, Suchlaufempfänger (automatisch durchstimbare Empfänger) und Geräuschspannungsmessgeräte festgelegt.

Die Anforderungen dieser Norm müssen bei allen Frequenzen und allen Pegeln der Funkstörspannungen, Funkstörströme, Funkstörleistungen und Funkstörfeldstärken innerhalb des CISPR-Anzeigebereichs der Messgeräte erfüllt werden.

Messverfahren sind im Teil 2 festgelegt und weitere Informationen zu Funkstörungen sind im Teil 3 der IEC/CISPR 16 gegeben. Festlegungen und Informationen zur Messunsicherheit, Statistik und der Ableitung von Grenzwerten sind im Teil 4 der IEC/CISPR 16 gegeben.

2 Normative Verweisungen

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

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

IEC/CISPR 14-1:2000, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

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

IEC/CISPR 16-1-3:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-3: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Disturbance power*

IEC/CISPR 16-1-4:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances*

IEC/CISPR 16-1-5:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antenna calibration test sites for 30 MHz to 1 000 MHz*

IEC/CISPR 16-2-1:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*

IEC/CISPR 16-2-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-2: Methods of measurement of disturbances and immunity – Measurement of disturbance power*

IEC/CISPR 16-2-3:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*

IEC/CISPR 16-2-4:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-4: Methods of measurement of disturbances and immunity – Immunity measurements*

IEC/CISPR/TR 16-3:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports*

IEC/CISPR/TR 16-4-1:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainties in standardized EMC tests*

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

IEC/CISPR/TR 16-4-3:2003, *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*

IEC/CISPR/TR 16-4-4:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-4: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistics of complaints and a model for the calculation of limits*

IEC 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 161: Electromagnetic compatibility (EMC)*

IEC 60315-3:1999, *Methods of measurement of radio receivers for various classes of emissions – Part 3: Receivers for amplitude-modulated sound-broadcasting emissions*

IEC 60315-4:1997, *Methods of measurement of radio receivers for various classes of emissions – Part 4: Radio-frequency measurements on receivers for frequency modulated sound-broadcasting emissions*

ITU-R Recommendation BS.468-4, *Measurement of audio-frequency noise voltage level in sound broadcasting*

ITU-T Recommendation P.53 of Blue Book (1999), Volume V – Psophometers (apparatus for the objective measurement of circuit noise). *Siehe auch ITU-R Recommendation O.41 (10/94).*

International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, *International Organization for Standardization, Geneva, 2nd edition, 1993*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC/CISPR 16 gelten die nachfolgenden Definitionen. Siehe auch IEC 60050(161).

3.1

Bandbreite

B_n

Breite der Gesamt-Selektionskurve des Empfängers zwischen zwei Punkten mit einer auf die Anzeige in der Bandmitte bezogenen Dämpfung. Die Bandbreite wird durch das Symbol B_n dargestellt, wobei n die angegebene Dämpfung in Dezibel ist.

3.2

Impuls-Bandbreite

B_{imp}

$$B_{\text{imp}} = A(t)_{\text{max}} I (2 G_0 \times F_{\text{imp}})$$

Dabei ist:

$A(t)_{\text{max}}$ der Scheitelwert der Hüllkurve am ZF-Ausgang des Empfängers bei Anlegen eines Impulses der Fläche F_{imp} am HF-Eingang;

G_0 die Verstärkung des Kreises bei der Mittenfrequenz.

Insbesondere gilt für zwei kritisch gekoppelte abgestimmte Übertrager:

$$B_{\text{imp}} = 1,05 \times B_6 = 1,31 \times B_3$$

Dabei sind:

B_6 bzw. B_3 die Bandbreiten bei -6 dB bzw. -3 dB (siehe A.2 für weitere Informationen).

3.3

Impulsfläche

F_{imp}

die Impulsfläche (manchmal auch Impulsstärke genannt) entspricht der Spannungs-Zeit-Fläche eines Impulses und wird durch das folgende Integral definiert:

$$F_{\text{imp}} = \int_{-\infty}^{+\infty} U(t) dt \text{ (ausgedrückt in } \mu\text{Vs oder dB}(\mu\text{Vs))}$$

ANMERKUNG Die spektrale Dichte (D) ist mit der Impulsfläche verwandt und wird in $\mu\text{V/MHz}$ oder $\text{dB}(\mu\text{V/MHz})$ ausgedrückt. Für Rechteckimpulse der Impulsdauer T gilt bei Frequenzen $f \ll 1/T$ die Beziehung: $D (\mu\text{V/MHz}) = 2 \times 10^6 F_{\text{imp}} (\mu\text{Vs})$.

3.4

elektrische Ladezeitkonstante

T_C

Zeit, die nach dem Abschalten einer konstanten Sinusspannung an der unmittelbar vor dem Eingang des Detektors befindlichen Stufe vergeht, bis die Ausgangsspannung des Detektors 63 % ihres endgültigen Wertes erreicht

ANMERKUNG Diese Zeitkonstante wird folgendermaßen bestimmt: Ein Sinussignal konstanter Amplitude mit einer Frequenz entsprechend der Bandmitten-Frequenz des Zwischenfrequenzverstärkers wird an den Eingang der unmittelbar vor dem Detektor liegenden Stufe gelegt. Die Anzeige A eines trägheitslosen Instruments (z. B. eines Kathodenstrahl-Oszilloskops), das so an einem Punkt im Stromkreis des Gleichstromverstärkers angeschlossen ist, dass es das Verhalten des Detektors nicht beeinflusst, wird abgelesen. Der Pegel des angelegten Signals wird so gewählt, dass das Ausgangssignal der beteiligten Stufen in ihrem linearen Arbeitsbereich bleibt. Nun wird ein Sinussignal dieses Pegels, das nur für eine begrenzte Zeit angelegt wird und eine rechteckige Einhüllende besitzt, so getastet, dass der angezeigte Ausschlag 0,63 A entspricht. Die Tastdauer dieses Signals ist gleich der Ladezeitkonstanten des Detektors.

3.5

elektrische Entladezeitkonstante

T_D

Zeit, die nach dem Abschalten einer konstanten Sinusspannung an der unmittelbar vor dem Eingang des Detektors liegenden Stufe vergeht, bis die Ausgangsspannung des Detektors auf 37 % ihres ursprünglichen Wertes gefallen ist

ANMERKUNG Das Messverfahren ist analog dem zur Messung der Ladezeitkonstante, aber statt ein Signal für eine begrenzte Zeit anzulegen, wird das Signal für eine bestimmte Zeit unterbrochen. Die Zeit, die für den Abfall auf 0,37 D benötigt wird, ist die Entladezeitkonstante des Detektors.

3.6

mechanische Zeitkonstante des kritisch gedämpften Anzeigeinstruments

T_M

$$T_M = \frac{T_L}{2\pi}$$

Dabei ist:

T_L die Periodendauer der freien Schwingung des Instruments ohne jede Dämpfung.

ANMERKUNG 1 Bei einem kritisch gedämpften Instrument kann die Bewegungsgleichung des Systems wie folgt beschrieben werden:

$$T_M^2 \left(d^2 \frac{a}{dt^2} \right) + 2 T_M \left(\frac{da}{dt} \right) + a = ki$$

Dabei ist:

α der Ausschlag;

i der Strom durch das Instrument;

k eine Konstante.

Aus dieser Gleichung kann abgeleitet werden, dass diese Zeitkonstante auch gleich der Dauer eines Rechteckimpulses (konstanter Amplitude) ist, der einen Ausschlag von 35 % des ständigen Ausschlags hervorruft, der sich bei einem Dauerstrom von gleicher Amplitude wie der des Rechteckimpulses ergibt.

ANMERKUNG 2 Die Mess- und Einstellverfahren werden von einer der folgenden Bedingungen abgeleitet:

- a) Nachdem die Periodendauer der freien Schwingung auf $2\pi T_M$ eingestellt worden war, wird Dämpfung hinzugefügt, so dass $\alpha T = 0,35 \alpha_{\max}$ ist.
- b) Wenn die Periodendauer der Schwingung nicht gemessen werden kann, wird die Dämpfung knapp unter ihrem kritischen Wert eingestellt, so dass das Überspringen nicht mehr als 5 % beträgt und das Trägheitsmoment so bemessen ist, dass $\alpha T = 0,35 \alpha_{\max}$ ist.

3.7

Übersteuerungsfaktor

die Differenz zwischen dem Pegel der Obergrenze des linearen Arbeitsbereichs eines elektrischen Schaltkreises (oder einer Gruppe von Schaltkreisen) und dem Pegel, der dem Vollausschlag des Anzeigeinstruments entspricht

Der maximale Pegel, bei dem die eingeschlungene Anzeige eines elektrischen Schaltkreises (oder einer Gruppe von Schaltkreisen) um nicht mehr als 1 dB von der idealen Linearität abweicht, definiert die Obergrenze des linearen Arbeitsbereichs eines Schaltkreises (oder einer Gruppe von Schaltkreisen)

3.8

symmetrische Spannung

in einem Zweileiter-Stromkreis wie z. B. einer einphasigen Stromversorgungsleitung die hochfrequente Störspannung, die zwischen den beiden Leitern auftritt. Sie wird manchmal als Gegentaktspannung (engl. differential mode voltage) bezeichnet. Wenn U_a der Vektor der Spannung zwischen einer der Netzanschlussklemmen und Erde und U_b der Vektor der Spannung zwischen der anderen Netzanschlussklemme und Erde ist, stellt die Vektordifferenz ($U_a - U_b$) die asymmetrische Spannung dar

3.9

CISPR-Anzeigebereich

vom Hersteller angegebener Bereich zwischen minimaler und maximaler Anzeige, in dem der Empfänger den Anforderungen dieses Teils der IEC/CISPR 16 entspricht

4 Messempfänger mit Quasispitzenwertdetektor für den Frequenzbereich 9 kHz bis 1 000 MHz

Die Anforderungen an die Empfänger hängen von der Betriebs- bzw. Empfängerfrequenz ab. Es gibt daher eine Anforderung an die Empfänger, die den Frequenzbereich 9 kHz bis 150 kHz (Band A), eine, die den Frequenzbereich 150 kHz bis 30 MHz (Band B), eine, die den Frequenzbereich 30 MHz bis 300 MHz (Band C) und eine, die den Frequenzbereich 300 MHz bis 1 000 MHz (Band D) abdeckt.

4.1 Eingangsimpedanz

Die Eingangsschaltung des Messempfängers muss unsymmetrisch sein. Bei Einstellungen innerhalb des CISPR-Anzeigebereichs muss die Nenn-Eingangsimpedanz 50 Ω betragen, wobei das Stehwellenverhältnis ($VSWR$) nicht größer als 2,0 sein darf, wenn die HF-Eingangsdämpfung 0 dB ist, und nicht größer als 1,2 sein darf, wenn die HF-Eingangsdämpfung 10 dB oder größer ist.

Symmetrische Eingangsimpedanz im Frequenzbereich 9 kHz bis 30 MHz: Zur Durchführung von symmetrischen Messungen wird ein symmetrischer Eingangstransformator benutzt. Im Frequenzbereich 9 kHz bis 150 kHz sollte die Eingangsimpedanz vorzugsweise 600 Ω betragen. Diese symmetrische Eingangsimpedanz kann in der entsprechenden symmetrischen Netznachbildung, die zur Einkopplung in den Empfänger notwendig ist, oder im Empfänger selbst eingebaut sein.

4.2 Grundlegende Eigenschaften

Das Anzeigeverhalten bei Impulsen entsprechend den Festlegungen in 4.4 wird unter Zugrundelegung der nachfolgenden grundlegenden Eigenschaften der Messempfänger berechnet.

Tabelle 1 – Grundlegende Eigenschaften von Messempfängern mit Quasispitzenwertdetektor ^{N1)}

Eigenschaften	Frequenzband		
	Band A 9 kHz bis 150 kHz	Band B 0,15 MHz bis 30 MHz	Bänder C und D 30 MHz bis 1 000 MHz
–6-dB-Bandbreite, B_6 , in kHz	0,20	9	120
elektrische Ladezeitkonstante des Detektors in ms	45	1	1
elektrische Entladezeitkonstante des Detektors in ms	500	160	550
mechanische Zeitkonstante des kritisch gedämpften Anzeigeinstruments in ms	160	160	100
Übersteuerungsfaktor des Zwischenfrequenzverstärkers in dB	24	30	43,5
Übersteuerungsfaktor des Gleichstromverstärkers zwischen Detektor und Anzeigeinstrument in dB	6	12	6
ANMERKUNG 1 Die Definition der mechanischen Zeitkonstante (siehe 3.6) setzt voraus, dass das Anzeigeinstrument linear ist, d. h., gleiche Stromzunahmen rufen gleiche Zunahmen des Ausschlags hervor. Ein Anzeigeinstrument mit einer abweichenden Beziehung zwischen Strom und Ausschlag darf unter der Voraussetzung benutzt werden, dass das Instrument die Anforderungen dieses Abschnitts erfüllt. Bei einem elektronischen Instrument darf die mechanische Zeitkonstante durch einen Schaltkreis nachgebildet werden.			
ANMERKUNG 2 Für die elektrischen und mechanischen Zeitkonstanten sind keine Grenzabweichungen angegeben. Die tatsächlichen Werte, die in einem bestimmten Empfänger verwendet werden, sind durch die Ausführung bestimmt, die die Anforderungen nach 4.4 erfüllt.			

^{N1)} Nationale Fußnote zu Tabelle 1: Nach einem Beschluss der Funkverwaltungskonferenz (WARC) 1979 beginnt der AM-Rundfunkbereich bereits bei 148,5 kHz. Die Bandbreite von 9 kHz des Empfängers für das Band B stellt bei einer Einstellung auf 150 kHz auch die Erfassung von Störfrequenzen ab 148,5 kHz sicher.

4.3 Messgenauigkeit bei Sinusspannungen

Die Genauigkeit der Messung von Sinusspannungen muss bei Speisung aus einem Sinusgenerator mit 50 Ω Innenwiderstand besser als ± 2 dB sein.

4.4 Anzeigeverhalten bei Impulsen

ANMERKUNG Die [Anhänge B](#) und [C](#) beschreiben Verfahren zur Bestimmung der Eigenschaften der Ausgangsspannung eines Pulsgenerators zur Prüfung der Anforderungen dieses Abschnitts.

4.4.1 Amplitudenbeziehung (absolute Kalibrierung)

Bei allen einstellbaren Frequenzen muss die Anzeige des Messempfängers bei Impulsen aus einer Spannungsquelle mit 50 Ω Innenwiderstand, die eine Impulsfläche von a) μ Vs EMK, ein gleichförmiges Spektrum bis mindestens b) MHz und eine Pulsfrequenz von c) Hz aufweisen, gleich der Anzeige für ein auf die Empfangsfrequenz abgestimmtes unmoduliertes Sinussignal mit einem Effektivwert von 2 mV (entspricht 66 dB(μ V)) EMK sein. Der Innenwiderstand des Pulsgenerators und der des Sinusgenerators müssen gleich sein. Eine Grenzabweichung von $\pm 1,5$ dB der Sinusspannung, bezogen auf die Pulsspannung, ist erlaubt.

ANMERKUNG Eine kleinere Impulsfläche kann zusammen mit einer proportional kleineren Amplitude des unmodulierten Sinussignals verwendet werden, vorausgesetzt, ein ausreichender Signal-Rausch-Abstand ist sichergestellt.

Tabelle 2 – Eigenschaften von Prüfimpulsen für Messempfänger mit Quasispitzenwertdetektor

Frequenzbereich	a) μ Vs	b) MHz	c) Hz
9 kHz bis 150 kHz	13,5	0,15	25
0,15 MHz bis 30 MHz	0,316	30	100
30 MHz bis 300 MHz	0,044	300	100
300 MHz bis 1 000 MHz	0,044	1 000	100

4.4.2 Änderung der Anzeige mit der Pulsfrequenz (relative Kalibrierung)

Die Anzeige des Messempfängers bei Pulssignalen muss so sein, dass bei konstanter Anzeige des Messempfängers der Zusammenhang zwischen Amplitude und Pulsfrequenz mit den [Bildern 1a](#), [1b](#) oder [1c](#) übereinstimmt.

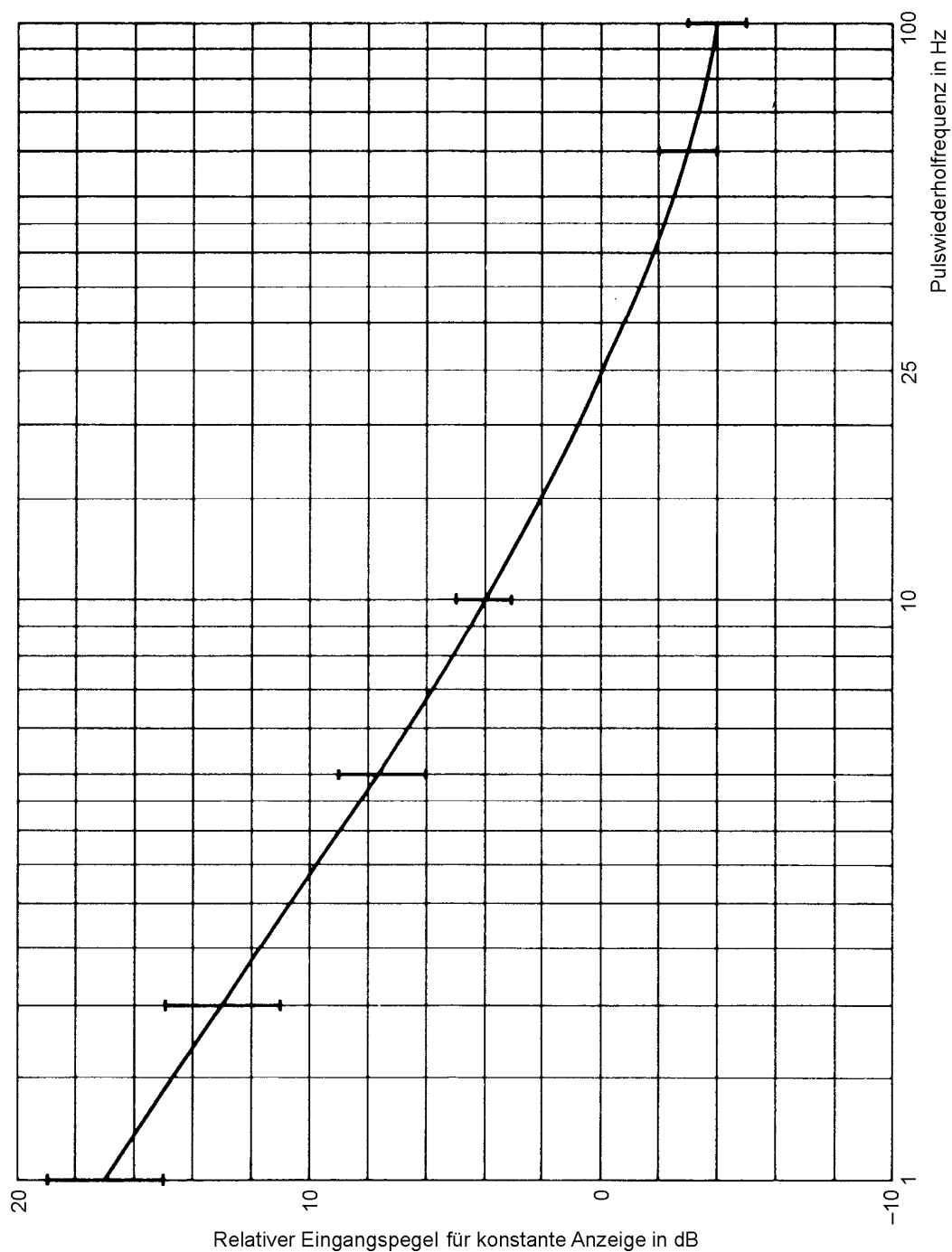


Bild 1a – Pulsbewertungskurve (Band A)

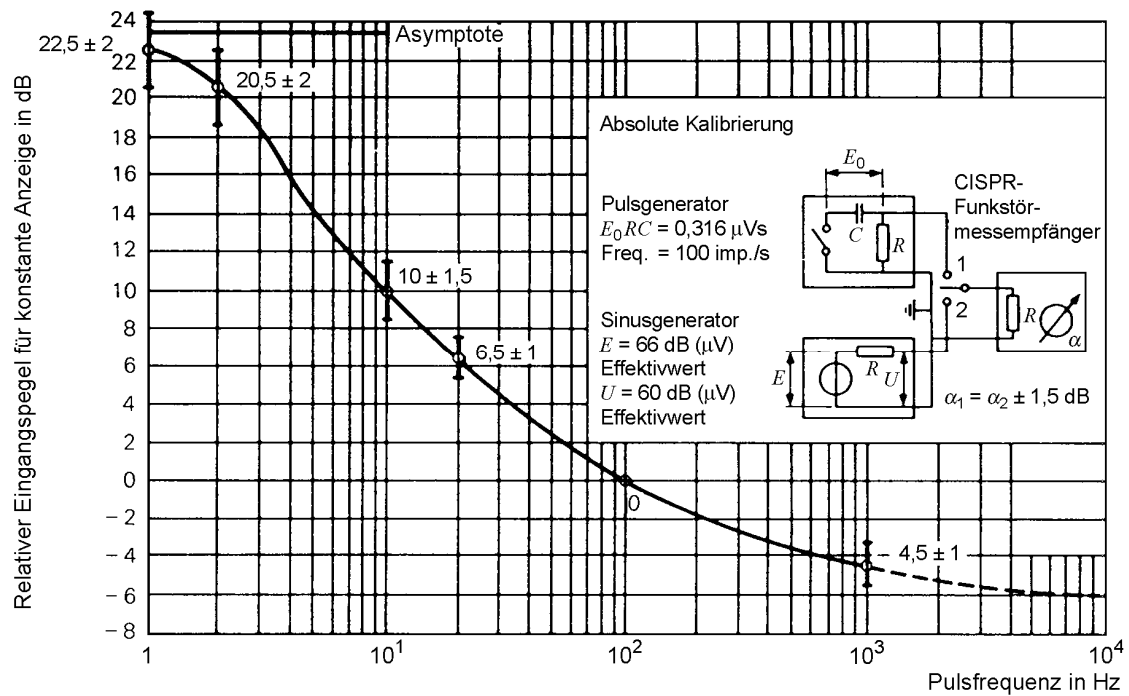


Bild 1b – Pulsbewertungskurve (Band B)

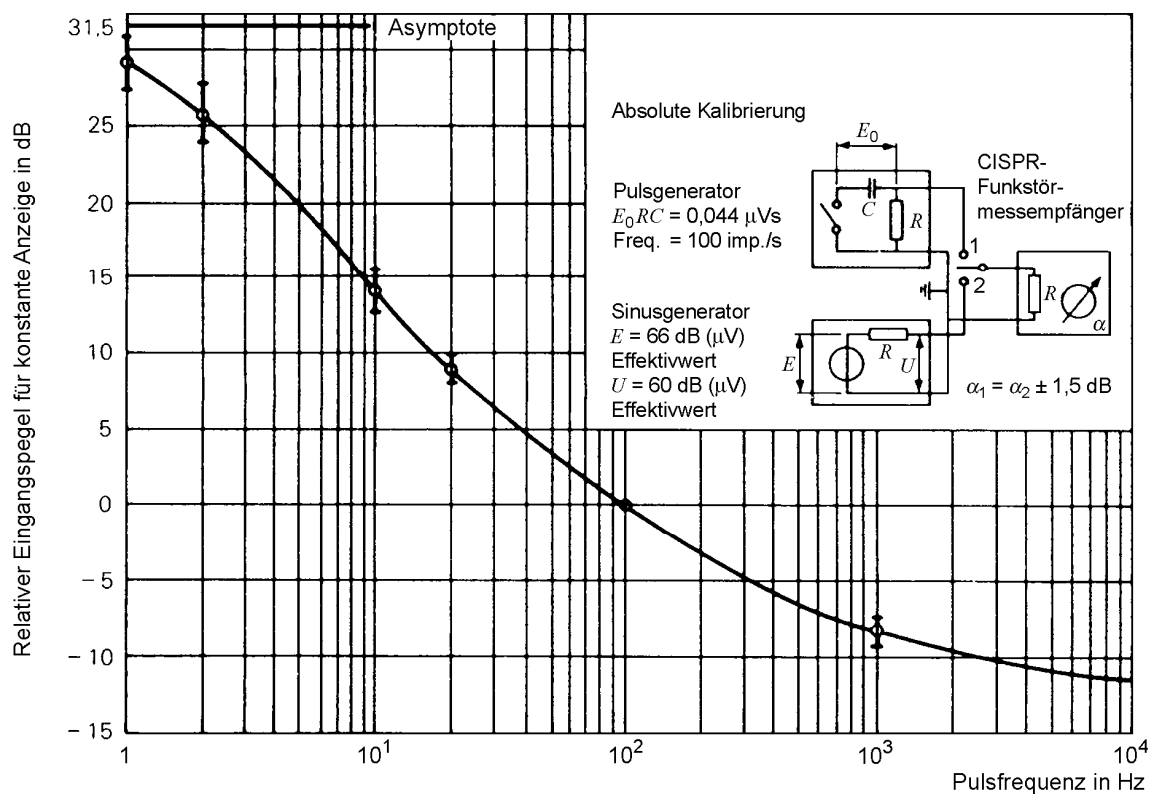


Bild 1c – Pulsbewertungskurve (Bänder C und D)

Die Bewertungskurve für einen Messempfänger muss innerhalb der Grenzen liegen, die graphisch in den zutreffenden Bildern und als Zahlenwerte in der [Tabelle 3](#) festgelegt sind.

Tabelle 3 – Pulsbewertung von Messempfängern mit Quasispitzenwertdetektor

Pulsfrequenz Hz	Relativer äquivalenter Pulspegel in dB für das angegebene Band			
	Band A 9 kHz bis 150 kHz	Band B 0,15 MHz bis 30 MHz	Band C 30 MHz bis 300 MHz	Band D 300 MHz bis 1 000 MHz
1 000	Anmerkung 4	$-4,5 \pm 1,0$	$-8,0 \pm 1,0$	$-8,0 \pm 1,0$
100	$-4,0 \pm 1,0$	0 (Bezug)	0 (Bezug)	0 (Bezug)
60	$-0,3 \pm 1,0$	–	–	–
25	0 (Bezug)	–	–	–
20	–	$+6,5 \pm 1,0$	$+9,0 \pm 1,0$	$+9,0 \pm 1,0$
10	$+4,0 \pm 1,0$	$+10,0 \pm 1,5$	$+14,0 \pm 1,5$	$+14,0 \pm 1,5$
5	$+7,5 \pm 1,0$	–	–	–
2	$+13,0 \pm 2,0$	$+20,5 \pm 2,0$	$+26,0 \pm 2,0$	$+26,0 \pm 2,0^{*)}$
1	$+17,0 \pm 2,0$	$+22,5 \pm 2,0$	$+28,5 \pm 2,0$	$+28,5 \pm 2,0^{*)}$
Einzelimpuls	$+19,0 \pm 2,0$	$+23,5 \pm 2,0$	$+31,5 \pm 2,0$	$+31,5 \pm 2,0^{*)}$

ANMERKUNG 1 Der Einfluss der Eigenschaften des Messempfängers auf sein Anzeigeverhalten bei Impulsen wird in [Anhang D](#) betrachtet.

ANMERKUNG 2 Die Beziehungen zwischen den Pulsbewertungen eines Messempfängers mit Quasispitzenwertdetektor und den Pulsbewertungen von Messempfängern mit anderen Detektoren sind in [5.4](#), [6.4.1](#) und [7.4.1](#) angegeben.

ANMERKUNG 3 Die theoretischen Kurven des Pulsbewertungsverhaltens von Messempfängern mit Quasispitzenwert- und mit Mittelwertdetektor (Pulsbewertungskurven) sind in [Bild 1d](#) gemeinsam in einem Maßstab mit absolutem Pegel dargestellt. Die Ordinate von [Bild 1d](#) zeigt die Leerlauf-Impulsflächen in dB(µVs), die dem Effektivwert der Leerlauf-Sinusspannung von 66 dB(µV) entspricht. Die Anzeige eines Messempfängers, dessen Eingang an den Kalibriergenerator angepasst ist, beträgt dann 60 dB(µV). Wenn die Messbandbreite kleiner als die Pulsfrequenz ist, gelten die Kurven von [Bild 1d](#), wenn der Empfänger auf eine diskrete Spektrallinie eingestellt ist.

ANMERKUNG 4 Es ist nicht möglich, für den Frequenzbereich 9 kHz bis 150 kHz oberhalb einer Pulsfrequenz von 100 Hz einen Wert anzugeben, da sich die Impulse im Zwischenfrequenzverstärker überlappen.

ANMERKUNG 5 [Anhang A](#) behandelt die Bestimmung der Pulsbewertungskurven bei Impulsfolgen.

ANMERKUNG 6 Die Pulsbewertung ist wegen der Übersteuerung am Eingang des Messempfängers bei Frequenzen oberhalb 300 MHz eingeschränkt. Die mit ^{*)} gekennzeichneten Werte in der Tabelle sind freigestellt und nicht zwingend erforderlich.

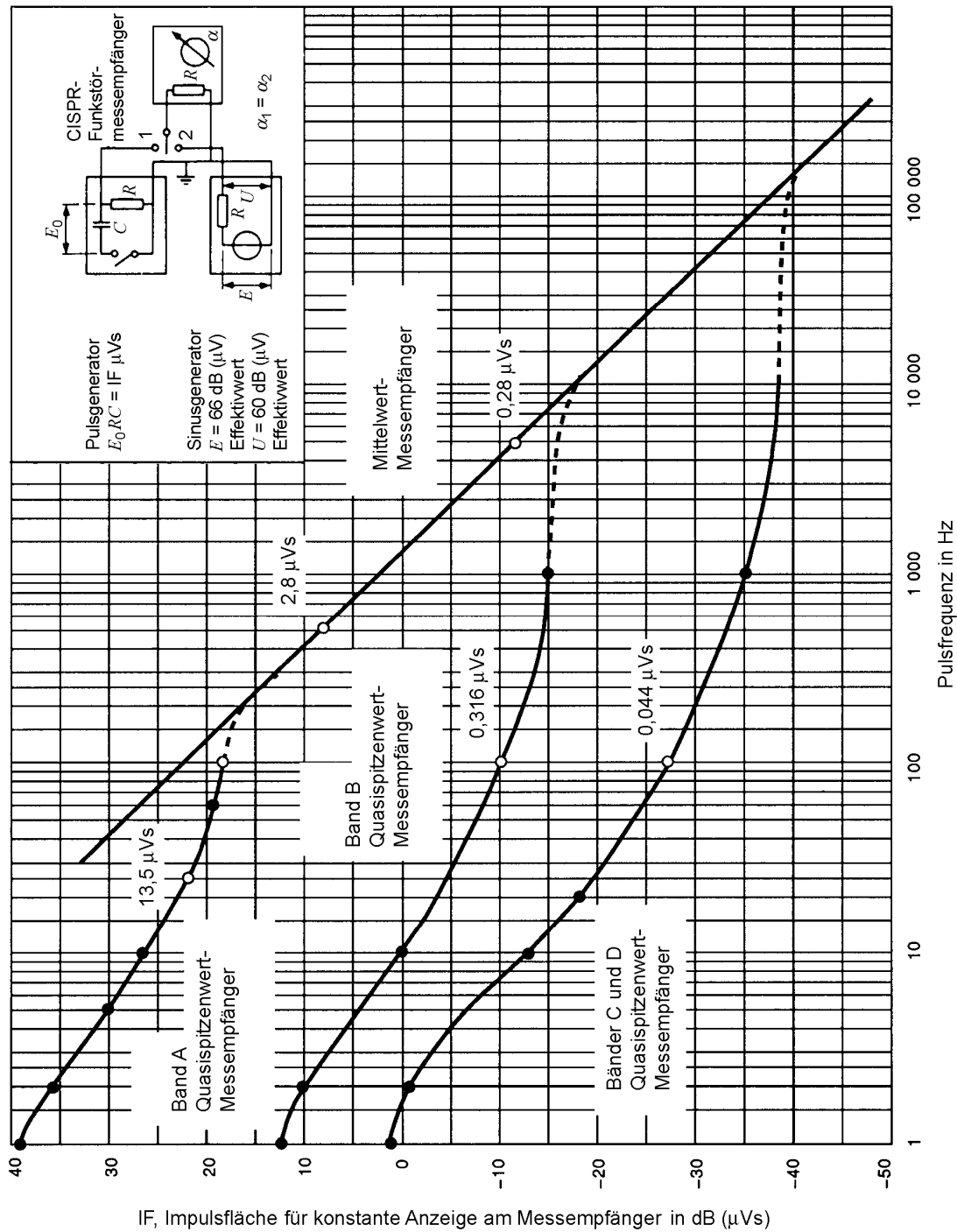


Bild 1d – Theoretische Pulsbewertungskurven von Messempfängern mit Quasipitzenwert- und mit Mittelwertdetektor (siehe 6.4.2)

4.5 Selektivität

4.5.1 Gesamt-Selektionskurve (Durchlassbereich)

Die Kurve, die die Gesamt-Selektionskurve des Messempfängers wiedergibt, muss innerhalb der in den Bildern 2a, 2b oder 2c gezeigten Grenzen liegen.

Die Selektionskurve muss durch die frequenzabhängige Änderung der Amplitude einer Sinus-Eingangsspannung, die eine konstante Anzeige des Messempfängers erzeugt, dargestellt werden.

ANMERKUNG Zur Messung von Geräten, die eine bessere Selektivität im Übergangsbereich von 130 kHz bis 150 kHz erfordert (z. B. bei Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen, wie in EN 50065-1/A2 definiert), kann ein Hochpassfilter am Eingang des Messempfängers eingefügt werden, um die folgende Gesamt-Selektivität von CISPR-Messempfänger und Hochpassfilter zu erreichen.

Frequenz kHz	Relative Dämpfung dB
150	≤ 1
146	≤ 6
145	≥ 6
140	≥ 34
130	≥ 81

Die Kombination aus Messempfänger und Hochpassfilter sollte die Anforderungen dieser Norm erfüllen.

4.5.2 Zwischenfrequenz-Störfestigkeit

Das Verhältnis der am HF-Eingang mit der Zwischenfrequenz eingespeisten Sinusspannung zu der auf die eingestellte Empfangsfrequenz abgestimmten eingespeisten Sinusspannung, die die gleiche Anzeige des Messempfängers hervorruft, darf nicht kleiner als 40 dB sein. Wenn mehr als eine Zwischenfrequenz benutzt wird, muss diese Festlegung bei jeder Zwischenfrequenz eingehalten sein.

4.5.3 Spiegelfrequenz-Störfestigkeit

Das Verhältnis der am HF-Eingang mit der Spiegelfrequenz eingespeisten Sinusspannung zu der auf die eingestellte Empfangsfrequenz abgestimmten eingespeisten Sinusspannung, die die gleiche Anzeige des Messempfängers hervorruft, darf nicht kleiner als 40 dB sein. Wenn mehr als eine Spiegelfrequenz benutzt wird, muss diese Festlegung bei jeder Spiegelfrequenz eingehalten sein.