

Audio- und Audiovisuelle-Geräte – Digitale Tonteile
Grundlegende Meßverfahren der Audio-Eigenschaften
(IEC 61606 : 1997)
Deutsche Fassung EN 61606 : 1997

DIN
EN 61606

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 61606**

ICS 33.160.30

Deskriptoren: Audiogerät, audiovisuelles Gerät, Digitaltechnik, Meßverfahren, Digitalton

Audio and audiovisual equipment
Digital audio parts – Basic methods of measurement of audio characteristics
(IEC 61606:1997); German version EN 61606:1997

Equipements audio et audiovisuels
Parties audionumériques – Méthodes fondamentales pour la mesure des caractéristiques audio
(IEC 61606:1997); Version allemande EN 61606:1997

Die Europäische Norm EN 61606:1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 742.4 "Rundfunk-Empfangsgeräte und verwandte Geräte und Systeme der Unterhaltungselektronik" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 84(Sec)254:1993-03.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Fortsetzung Seite 2
und 19 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
HD 472 S1:1989	IEC 38:1983	DIN IEC 38:1987-05 DIN IEC 38 Beiblatt 1:1992-12
EN 60107-5:1992	IEC 107-5:1992	DIN EN 60107-5:1993-09
HD 483.1 S2:1989	IEC 268-1:1985	DIN IEC 268-1:1988-07 DIN 45412:1986-01
HD 483.2 S2:1993	IEC 268-2:1987 + A1:1991	DIN IEC 268-2:1994-08
HD 483.3 S2:1992	IEC 268-3:1988	DIN IEC 268-3:1993-11
HD 483.15 S4:1992	IEC 268-15:1987 + A1:1989 + A2:1990 + A3:1991	DIN IEC 268-15:1994-08
EN 60651:1994 EN 60651/A1:1994	IEC 651:1979 + A1:1993	DIN EN 60651:1994-05
EN 60958:1991 + A1:1994 EN 60958/A2:1995	IEC 958:1989 + A1:1993 + A2:1995	DIN EN 60958:1991-05 DIN EN 60958/A1:1994-08 DIN EN 60958/A2:1996-10
–	IEC 1079-4:1993	DIN IEC 1079-4:1994-09
EN 61079-5:1993	IEC 1079-5:1993	DIN EN 61079-5:1994-05
–	ISO 266:1975 ISO/DIS 266:1994	DIN 45401:1985-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 45401

Akustik, Elektroakustik – Normfrequenzen für Messungen

DIN 45412

Störspannungsmessung an Ton-Rundfunk-Empfängern und verwandten Geräten

DIN EN 60107-5

Empfohlene Meßverfahren an Empfängern für Fernseh Rundfunksendungen – Teil 5: Elektrische Meßverfahren an Fernseh-Rundfunkempfängern für Mehrkanalton nach dem NICAM Zweikanal- Digitaltonverfahren (IEC 107-5:1992); Deutsche Fassung EN 60107-5:1992

DIN EN 60651

Schallpegelmessung (IEC 651:1979 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60651:1994 + A1:1994

DIN EN 60958

Digitalton-Schnittstelle (IEC 958:1989); Deutsche Fassung EN 60958:1990

DIN EN 60958/A1

Digitalton-Schnittstelle; Änderung 1 (IEC 958:1989/A1:1993); Deutsche Fassung EN 60958/A1:1994

DIN EN 60958/A2

Digitalton-Schnittstelle; Änderung 2 (IEC 958:1989/A2:1995); Deutsche Fassung EN 60958:1990/A2:1995

DIN EN 61079-5

Meßverfahren für Empfänger für Satelliten-Rundfunkübertragungen im 12 GHz-Bereich; Teil 5: Elektrische Messungen an Decodern für MAC/Paket-Systeme (IEC 1079-5:1993); Deutsche Fassung EN 61079-5:1993

DIN IEC 38

IEC-Normspannungen; Identisch mit IEC 38, Ausgabe 1983

DIN IEC 38 Beiblatt 1

IEC-Normspannungen – Ergänzende Hinweise zum Stand der internationalen Normung und europäischen Harmonisierung der Netz-Nennspannung 230/400 V sowie Auswirkungen bei der Umstellung von 220/380 V

DIN IEC 268-1

Elektroakustische Geräte – Allgemeines; Identisch mit IEC 268-1:1985 (Stand 1988)

DIN IEC 268-2

Elektroakustische Geräte – Teil 2: Allgemeine Begriffe und Berechnungsverfahren (IEC 268-2:1987 + A1:1991); Deutsche Fassung HD 483.2 S2:1993

DIN IEC 268-3

Elektroakustische Geräte – Verstärker; Identisch mit IEC 268-3:1988 (Stand 1991)

DIN IEC 268-15

Elektroakustische Geräte – Teil 15: Empfohlene Anpassungswerte für die Verbindung von Teilen elektroakustischer Anlagen (IEC 268-15:1987 + A1:1989 + A2:1990 + A3:1991); Deutsche Fassung HD 483.15 S4:1992

DIN IEC 1079-4

Meßverfahren für Empfänger für Satellitenrundfunk-Übertragungen im 12-GHz-Bereich – Teil 4: Elektrische Messungen an Ton-/Daten-Decodern für das NTSC-System mit Unterträger für Digitalsignale; Identisch mit IEC 1079-4:1993

ICS 33.160.30

Deskriptoren: Bildaufzeichnung, Tonaufzeichnung, digitale Technik, Aufzeichnungsgerät, Fernsehsysteme, audiovisuelles Material, Funkgerät, Eigenschaften, Messungen

Deutsche Fassung

Audio- und Audiovisuelle-Geräte – Digitale Tonteile
Grundlegende Meßverfahren der Audio-Eigenschaften
(IEC 61606:1997)

Audio and audiovisual equipment – Digital
audio parts – Basic methods of
measurement of audio characteristics
(IEC 61606:1997)

Equipements audio et audiovisuels –
Parties audionumériques – Méthodes
fondamentales pour la mesure des
caractéristiques audio (IEC 61606:1997)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1997-03-11 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	Tabellen:	
Anerkennungsnotiz	2	Tabelle 1: Für die Messungen benutzte Frequenzen ..	15
1 Allgemeines	3	Tabelle 2: Durchlaßbereich des typischen 1/2 fS- Filters, wenn nicht anders angegeben	15
1.1 Anwendungsbereich	3	Tabelle 3: Durchlaßbereich des Außerband-Filters ...	16
1.2 Normative Verweisungen	3	Tabelle 4: Meßfrequenzen für Bandpässe (Hz)	16
2 Begriffe, Erläuterungen und Abkürzungen	3	Tabelle 5: Beispiel der Darstellung der gemessenen Werte	16
2.1 Begriffe	3	Tabelle 6: Klassifizierung der anzugebenden Eigenschaften	17
2.2 Erklärung der Begriffe	3	Bilder:	
2.3 Abkürzungen	4	Bild 1: Signalform	5
3 Meßbedingungen	4	Bild 2: Schaltungsanordnung zur Messung der Ausgangsquellenimpedanz	7
3.1 Umgebungsbedingungen	4	Bild 3: Schaltungsanordnung für die Messung von Ausgangsspannung und -leistung	8
3.2 Stromversorgung	4	Bild 4: Schaltungsanordnung für die Messung der Frequenzkurve	8
3.3 Prüfsignale	4	Bild 5: Schaltungsanordnung für die Messung des Phasenunterschiedes	9
3.4 Prüfsignalquelle	4	Bild 6: Schaltungsanordnung für die Messung der Gesamtlaufzeit	10
3.5 Norm-Eingangsbedingungen für das zu prüfende Gerät	5	Bild 7: Schaltungsanordnung für die Messung der Polarität	10
3.6 Norm-Ausgangsbedingungen für das zu prüfende Gerät	5	Bild 8: Schaltungsanordnung für die Messung der Pegelnichtlinearität	11
3.7 Normeinstellung der Steller	6	Bild 9: Schaltungsanordnung für die Messung von Verzerrung und Geräusch	11
3.8 Vorbehandlung	6	Bild 10: Schaltungsanordnung für die Messung des Dynamikbereiches	12
3.9 Prüfgeräte	6	Bild 11: Schaltungsanordnung für die Messung des Leerkanal-Störabstandes	12
4 Meßverfahren (digital ein – analog aus)	7	Bild 12: Schaltungsanordnung für die Messung des Außerband-Störabstandes	13
4.1 Ausgangsquellenimpedanz	7	Bild 13: Schaltungsanordnung für die Messung der stereophonen Kanaltrennung	14
4.2 Ausgangsspannung und -leistung	7	Anhang A (informativ) Compact-Disc-Prüf- platten	18
4.3 Frequenzkurve	8	Anhang B (informativ) Literaturverzeichnis	18
4.4 Verstärkungsunterschied zwischen den Kanälen	8	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	19
4.5 Phasenunterschied zwischen den Kanälen	9		
4.6 Phasengang zwischen zwei Kanälen	9		
4.7 Gesamtlaufzeit durch das EUT	9		
4.8 Polarität	10		
4.9 Pegelnichtlinearität	10		
4.10 Verzerrungen und Störgeräusch	11		
4.11 Dynamikbereich	11		
4.12 Leerkanal-Störabstand	12		
4.13 Intermodulationsverzerrungen	12		
4.14 Außerband-Störabstand	13		
4.15 Stereophone Kanaltrennung	13		
5 Klassifizierung der anzugebenden Eigenschaften	14		

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/16/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61606, ausgearbeitet von dem IEC TC 100 "Audio, video and multimedia systems and equipment", wurde der IEC-GENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von GENELEC am 1997-03-11 als EN 61606 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): 1997-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-12-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als "informativ" bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und sind die Anhänge A und B informativ.

Der Anhang ZA wurde von GENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61606:1997 wurde von GENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die grundlegenden Meßverfahren für die Audio-Eigenschaften von Digitalton-AV-Geräten und digitalen Tonteilen von AV-Geräten (für den allgemeinen Gebrauch und für professionelle Anwendungen).

Es werden die allgemeinen Meßbedingungen und Verfahren für die Messung der Leistungs-Kennwerte der Geräte beschrieben, die eine Tonfrequenzbandbreite von ungefähr der halben Abtastfrequenz der Anlage aufweisen, und die Toninformation in Form von digitalen Daten verarbeiten. CD-Spieler, DAT-Recorder, digitale Verstärker, digitale Tonrundfunkempfänger und Fernsehgrundfunkempfänger mit digitalem Tonteil sind einige Beispiele. Die in dieser Norm festgelegten Meßverfahren sind nicht für Anlagen anwendbar, die datenreduzierte digitale Tonsignale verarbeiten.

Zur Zeit beschreibt diese Norm nur Prüfungen für den analogen Ausgang von digitalen Eingangssignalen.

Die künftige Überarbeitung dieser Norm wird Prüfungen für 'digital ein – digital aus', 'analog ein – digital aus' und 'analog ein – analog aus' umfassen.

ANMERKUNG 1: Eine digitale Audioanlage mit analogem Eingang und analogem Ausgang kann gegenüber einer rein analogen Audioanlage infolge der Abtastung des Tonsignals und der Leistungswerte der verwendeten A/D- und D/A-Wandler unterschiedliche Eigenschaften haben. Die in IEC 268-3 beschriebenen Meßverfahren sind grundsätzlich nicht auf eine digitale Audioanlage anwendbar.

ANMERKUNG 2: Die beschriebenen Methoden basieren vorwiegend auf Abtastfrequenzen von 32 kHz und höher.

ANMERKUNG 3: Prüfungen von diesen Systemen von 'digital-ein – digital aus', 'analog ein – digital aus' und 'analog ein – analog aus' Prüfungen, verweisen auf AES 17 (AES standard method for digital audio engineering – Measurement of digital audio equipment. J. Audio Eng. Soc., Vol. 39, No. 12, 1991 December, pp 961-975).

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Angaben, die durch Verweise in diesem Text Angaben dieser internationalen Norm darstellen. Zum Zeitpunkt der Herausgabe gelten die angegebenen Ausgaben. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Verhandlungspartner, die sich auf diese internationale Norm beziehen wollen, sind bei ihrer Anwendung aufgefordert, möglichst die neuesten Ausgaben der genannten Normen anzuwenden. Mitglieder von IEC oder ISO halten Verzeichnisse der jeweils gültigen Internationalen Normen bereit.

IEC 38:1983
IEC Standard voltages

IEC 107-5:1992
Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions, Part 5: Electrical measurements on multichannel sound television receivers using the NICAM two-channel digital sound system

IEC 268-1:1985
Sound system equipment – Part 1: General

IEC 268-2:1987
Sound system equipment – Part 2: Explanation of general terms and calculation methods

IEC 268-3:1988
Sound system equipment – Part 3: Amplifiers

IEC 268-15:1987
Sound system equipment – Part 15: Preferred matching values for the interconnection of sound system components

IEC 651:1979
Sound level meters

IEC 958:1989
Digital audio interface

IEC 1079-4:1993
Methods of measurement on receivers for satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band – Part 4: Electrical measurements on sound/data decoder units for the digital sub-carrier NTSC system

IEC 1079-5:1993
Methods of measurement on receivers for satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band – Part 5: Electrical measurements on decoder units for MAC/packet systems

ISO 266:1975
Acoustics – Preferred frequencies for measurement

2 Begriffe, Erläuterungen und Abkürzungen

2.1 Begriffe

Für die Zwecke dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Begriffe:

2.1.1 Digitales Tonsignal: Das Tonsignal, das durch Abtastung in einer Folge von digitalen Daten ausgedrückt wird.

2.1.2 Länge des digitalen Eingangswortes: Maximale Wortlänge von Tondaten, die an das zu prüfende Gerät (EUT) angelegt werden können, für die das niedrigstwertige Bit nicht ignoriert wird.

2.1.3 Abtastfrequenz (f_s): Die Abtastfrequenz ist die Frequenz der Abtastworte, aus denen die Tonsignale bestehen (siehe IEC 958).

2.1.4 Vollaussteuerungsamplitude (FS): Größte positive und größte negative digitale Codierungswerte, die den größten positiven bzw. den größten negativen Werten eines Signals entsprechen.

ANMERKUNG 1: Zum Beispiel hat eine Vollaussteuerungsamplitude einer Sinusschwingung, die eine 16 Bit Zweierkomplement-Codierung benutzt einen negativen Spitzenwert bei 8000_H und einen positiven Spitzenwert von $7FFF_H$.

ANMERKUNG 2: Abhängig von dem Verhältnis der Abtastzeitpunkte und der Signalfrequenz und Phase brauchen diese Spitzenwerte nicht notwendigerweise mit den Abtastzeitpunkten übereinzustimmen und brauchen so nicht irgendwelchen anderen codierten Daten im Signal zu entsprechen. Der Spitzenwert des Signals muß durch Interpolation bestimmt werden.

2.1.5 Außerband: Der Frequenzbereich von der halben Abtastfrequenz bis 500 kHz.

2.2 Erklärung der Begriffe

2.2.1 Emphase

Emphase ist eine Technik zur Verringerung der Auswirkungen von Störgeräusch und Verzerrungen in einer Audioanlage und besteht aus zwei Verfahrensstufen, Pre-emphase und Deemphase. Bei der Pre-emphase wird die Frequenzkurve eines analogen Signals vor der A/D-Wandlung durch Erhöhen der Amplitude bei höheren Frequenz-

komponenten verändert. Deemphase ist der umgekehrte Prozeß, um die ursprüngliche Frequenzkurve der Anlage wieder herzustellen, wodurch die Auswirkungen des Quantisierungsrauschens und der Verzerrungen reduziert werden.

2.2.2 Nennwerte und Nennbedingungen

Eine vollständige Erklärung dieser Benennungen wird in IEC 268-2 gegeben. Nachstehend sind die Nennbedingungen für Digitaltongeräte aufgelistet. Sie sollten vom Hersteller angegeben werden.

- Nenn-Stromversorgungsspannung;
- Nenn-Stromversorgungsfrequenz;
- Nenn-Codierungsformat;
- Nenn- Bezugsprüffrequenz (wenn nicht in 3.3.1 festgelegt);
- Nenn-Quellimpedanz;
- Nenn-Lastimpedanz;
- Nenncharakteristik von Preemphase und Deemphase;
- Nenn-Klima- und Umgebungsbedingungen;
- Nennlänge des digitalen Eingangswortes.

Wenn es nicht möglich ist, die Nenn-Abtastfrequenz durch Messung zu bestimmen, ist die Frequenz auch eine Nennbedingung.

2.2.3 Tonfrequenzbereich

Allgemein liegt der Bereich zwischen der unteren Eckfrequenz von 4 Hz und der Nyquistfrequenz. Die praktische Implementierung von Filtern erfordert jedoch, daß Geräte mit analogen Schnittstellen eine obere Eckfrequenz von weniger als der Nyquistfrequenz haben. Wenn vom Hersteller nicht anders angegeben, kann für diese Frequenz das 0,46fache der in der Systemnorm angegebenen Abtastfrequenz oder 20 kHz genommen werden, je nachdem welcher Wert der kleinere ist.

2.3 Abkürzungen

2.3.1 EUT (zu prüfendes Gerät)

Das unter Benutzung der nachstehend beschriebenen Verfahren zu messende Gerät wird in dieser Norm als EUT abgekürzt.

3 Meßbedingungen

3.1 Umgebungsbedingungen

3.1.1 Umgebungstemperatur

15 °C bis 35 °C

3.1.2 Relative Luftfeuchte

60 % ± 15 %

3.1.3 Luftdruck

96 kPa ± 10 kPa

3.2 Stromversorgung

3.2.1 Stromversorgungsspannung

Es müssen die in IEC 38 angegebenen Nenn-Versorgungsspannungen benutzt werden. Die Grenzabweichungen der Versorgungsspannung sollte ± 1 % oder weniger betragen. Eine Grenzabweichung von bis zu ± 10 % ist zulässig, wenn die Meßergebnisse dadurch nicht merklich beeinflußt werden.

3.2.2 Frequenz(en)

Es müssen die vom Hersteller angegebenen Stromversorgungsfrequenzen benutzt werden. Die Grenzabweichung sollte ± 2 % oder weniger betragen. Wenn angegeben, darf eine Gleichstromversorgung verwendet werden.

3.2.3 Hochfrequente und harmonische Komponenten (oder Welligkeit) in der Stromversorgung

Durch Messung muß sichergestellt werden, daß hochfrequenten Komponenten in der Stromversorgung das Meßergebnis nicht beeinflussen.

3.3 Prüfsignale

3.3.1 Frequenzen

Die Frequenz des Prüfsignals muß von den Istwerten der Tabelle 1 ausgewählt werden. Es ist zulässig in Katalogen und anderen Schriftstücken die Zahlen der Spalte der Nennwerte dieser Tabelle zu benutzen. Wenn nicht anders festgelegt, muß die Bezugsfrequenz für Messungen 997 Hz sein, die, in unkritischem Zusammenhang, als 1 kHz angegeben werden kann.

3.3.2 Signalpegel

Alle digitalen Signalpegel in dieser Norm werden in dBSF angegeben, definiert als der Wert des Ergebnisses, der nach folgender Gleichung erhalten wird:

$$\text{Signalpegel (dBSF)} = 20 \log (A/B)$$

wobei:

- A die Amplitude des Signals ist, dessen Pegel zu bestimmen ist;
- B die Amplitude einer Sinusspannung ist, die der Vollaussteuerungsamplitude entspricht.

ANMERKUNG: Für A und B sollte dasselbe Verfahren zur Ermittlung der Amplituden verwendet werden.

3.3.3 Codierungsformat des digitalen Tonsignals

Die Digitaltondaten stellen das abgetastete Tonsignal linear dar. Die Länge des Tondatenwortes muß mit der Länge des digitalen Eingangswortes des EUT übereinstimmen. Für alle Messungen muß das Signal gedithert werden, außer es ist in dieser Norm angegeben, ein Signal ohne Dither zu verwenden. Dither muß ein weißes Rauschsignal mit dreieckförmiger Verteilung und einer Spitze/Spitze-Amplitude des Zweifachen der Auflösung, oder der Größe des LSBs des digitalen Wortes sein. Aus geschichtlichen Gründen kann ein Hersteller zusätzlich das Ergebnis einer Messung mit ungedithertem Prüfsignal angeben.

Das Abtastwort wird mit der Steuerungsinformation in einem seriellen Datenstrom angeordnet und nach der Norm kanalcodiert, für die das EUT entwickelt wurde. Für Beispiele und detailliertere Informationen siehe IEC 958.

Ein typisches Beispiel der Darstellung ist die Zweierkomplement-Binärform.

3.4 Prüfsignalquelle

3.4.1 Digitaler Tonsignalgenerator

Die Prüfungen dürfen nur mit einem tatsächlich jitterfreien digitalen Eingangssignal durchgeführt werden, mit Ausnahme solcher Prüfungen, die zu wiederholende Messungen erfordern, die eine gejitterte Quelle benutzen. In diesem Fall muß der digitale Eingang und jeder Zeitbezugseingang mit Signalen gespeist werden, die mit einem weißen pseudostatistischen Jitter mit einer Amplitude moduliert sind, die dem maximal zulässigen Jitterpegel an der Schnittstelle entspricht. Es sollten dann beide Ergebnisse angegeben werden.

3.4.1.1 Format des Prüfsignals

a) Einzeltonsignal.

Die digitalen Worte korrekter Länge stellen die Abtastwerte einer Sinusschwingung einer einzelnen Frequenz, bis zu der Hälfte der Abtastfrequenz f_s , dar.

b) Zweitonsignale für Intermodulationsmessung

Für die Intermodulationsmessung gibt es zwei Signalarten. Die Spitzenamplitude der zusammengesetzten Signale muß in jedem Fall 0 dBFS sein.

i) die digitalen Abtastwerte entsprechen den Abtastwerten des Zweitonsignals, das aus 63 Hz (oder 71 Hz) und 7,1 kHz (Nennwerte) im Amplitudenverhältnis 4:1 zusammengesetzt ist. Wenn Messungen mit 63 Hz durch Störungen z. B. durch die Netzfrequenz 60 Hz beeinträchtigt werden und keine einwandfreien Ergebnisse zu erhalten sind, sollte ein 71-Hz-Signal benutzt werden.

ii) Ein anderes Zweitonsignal ist aus zwei Sinuswellen gleicher Amplitude zusammengesetzt, deren Frequenzen im Abstand von 2 kHz nahe der hochfrequenten Bandgrenze liegen.

c) Impulssignal

Bild 1 zeigt zwei Typen des Impulssignals (a und b), die verschiedene Kurvenform haben. Für die Messung kann jedes dieser beiden Signale verwendet werden, es wird aber empfohlen, das Signal (a) zu verwenden, weil die Komponenten bei tieferen Frequenzen mehr Energie enthalten und bei Gruppenlaufzeitmessungen genauere Ergebnisse bringen.

Die Wiederholungsrate muß 4 Hz betragen, oder die Wiederholungszeit muß länger sein als die Dauer unerwünschter Effekte, die an dem EUT (z. B. Schwingen) beobachtet werden. Das Signal wird nicht gedithert.

d) digital Null

Statische Daten, die 'dem Fehlen eines Signals' entsprechen. Dies wird in Zweierkomplementdarstellung mit allen Tondatenbits auf Null gesetzt dargestellt. Dieses Signal wird nicht gedithert.

3.4.1.2 Format des digitalen Ausgangssignals

Das Format muß dem entsprechen, für das das EUT entwickelt wurde.

3.4.2 Digitaler Toncodierer und Radiofrequenz-Modulator

Der digitale Toncodierer ist eine Quelle für digitale Tonsignale, die für die Prüfung von digitalen Tonrundfunkempfängern benutzt werden. Im Radiofrequenz-Modulator kann ein radiofrequenter Träger mit dem codierten Signal moduliert werden. Der Pegel des radiofrequenten Signals und die Modulation müssen den Rundfunknormen entsprechen, für die das zu prüfende Gerät entwickelt wurde.

3.4.3 Compact-Disc-Prüfplatten

Anhang A enthält die Liste der Compact-Disc-Prüfplatten.

3.4.4 Digitalton-Prüfbänder

DAT-Prüfbänder (in Beratung).

3.5 Norm-Eingangsbedingungen für das zu prüfende Gerät

3.5.1 Digitaler Eingang

Siehe IEC 95, Abschnitt 5, *Elektrische Anforderungen*, oder die Spezifikation des Systems, für das das EUT entwickelt wurde.

3.5.2 Radiofrequenzsignal-Eingang

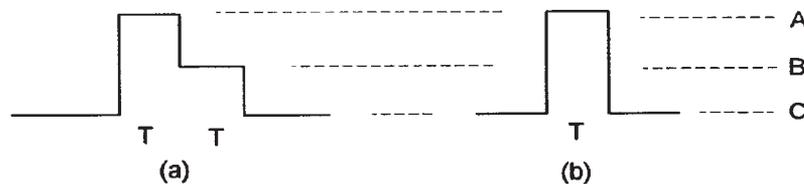
Siehe IEC 107-5, IEC 1079-4 und IEC 1079-5 oder die Spezifikation des Systems, für das das EUT entwickelt wurde.

3.6 Norm-Ausgangsbedingungen für das zu prüfende Gerät

3.6.1 Normlastimpedanz

Analoge Ausgangsanschlüsse, deren primäre Funktion darin besteht, eine analoge Signalspannung an das nachfolgende Gerät zu liefern, müssen, wenn anwendbar, mit einer Last nach IEC 268-15 abgeschlossen werden.

Bei Leistungsverstärkern muß jeder Kanal des (Mehrkanal-) Leistungsverstärkers mit der Nenn-Lastimpedanz abgeschlossen werden. Die Impedanz darf bei keiner Frequenz bis zur fünffachen der höchsten Prüffrequenz eine Blindkomponente von mehr als 10 % haben, und muß in der Lage sein, dauernd die volle Ausgangsleistung des Verstärkers aufzunehmen, während er seine Impedanz auf dem Nennwert innerhalb 1 % beibehält.



wobei:

- A: - 6 dB FS, 4000_H für ein 16-Bit-Signal
- B: -12 dB FS, 2000_H für ein 16-Bit-Signal
- C: digital Null
- T: die Abtastperiode $1/f_s$

Bild 1: Signalform

3.7 Normeinstellung der Steller

- a) Jeder Kanal des zu prüfenden Gerätes wird mit der Normlastimpedanz nach 3.6.1 belastet. Ein sinusförmiges Signal von 1 kHz (tatsächlich 997 Hz, siehe 3.3.1) wird entsprechend 3.5.1 an jeden Kanal des EUT gelegt.
- b) Einstellung des Verstärkungsstellers: Der Verstärkungssteller muß in die Position gestellt werden, in der, bei einem Eingangssignalpegel von -20 dBFS, der Ausgangspegel 20 dB unter dem Nennwert für digitale Vollaussteuerung liegt. Bei einem Leistungsverstärker mit Verstärkungssteller sollte der Verstärkungssteller so eingestellt werden, daß ein Eingangssignalpegel von -20 dBFS einen Ausgangspegel entsprechend 1 W ergibt. Wenn diese Einstellung nicht erreicht werden kann, muß der Verstärkungssteller in seine maximale Stellung gebracht werden.
- c) Einstellen der Preemphase und Deemphase: sowohl Preemphase als auch Deemphase müssen, wenn möglich, ausgeschaltet sein. Wenn es nicht möglich ist, muß dies mit den Ergebnissen angegeben werden.
- d) Einstellen von anderen Stellern. Die Klangsteller, die Balancesteller und andere Steller müssen in die vom Hersteller angegebene Stellung gebracht werden, so daß das zu prüfende Gerät eine flache Frequenzkurve hat. Die Lautstärkeinstellung und Filter müssen, wenn möglich, ausgeschaltet werden. Wenn es nicht möglich ist, muß dies mit den Ergebnissen angegeben werden. Die Bedingungen für andere Steller, die das Tonsignal beeinflussen können, müssen mit dem Ergebnis angegeben werden.

3.8 Vorbehandlung

Vor Beginn der Messungen an dem zu prüfenden Gerät, muß das zu prüfende Gerät unter Normprüfbedingungen mindestens 60 Minuten lang betrieben werden. Diese Vorbehandlungszeit darf auf einen kürzeren Zeitraum reduziert werden, wenn das Reduzieren das Meßergebnis nicht beeinflusst.

3.9 Prüfgeräte

3.9.1 Filter

3.9.1.1 Filter für die halbe Abtastfrequenz ($1/2 f_s$ -Filter)

Das bei der Messung verwendete Filter muß die folgenden Eigenschaften haben:

- a) Durchlaßbereich: Innerhalb $\pm 0,3$ dB für den Bereich von 4 Hz bis $f_s/12$
- b) Sperrbereich: Mehr als 60 dB Abschwächung bei Frequenzen höher als $f_s/1,84$.

3.9.1.2 Breitband-Filter

- a) Durchlaßbereich: Innerhalb $\pm 0,3$ dB von 4 Hz bis 200 kHz;
- b) Sperrbereich: 18 dB/Oktave oder eine stärkere Abschwächung für 200 kHz oder höher.

3.9.1.3 Außerband-Filter

- a) Durchlaßbereich: Innerhalb $\pm 0,3$ dB über den in Tabelle 3 angegebenen Durchlaßbereich;
- b) Sperrbereich: Mehr als 60 dB Abschwächung über den in Tabelle 3 angegebenen Sperrbereich.

3.9.1.4 Schmalband-Filter

- a) Durchlaßbereich: Innerhalb $\pm 0,3$ dB bei der Meßfrequenz.

- b) Sperrbereich: Mehr als 60 dB Abschwächung für eine Frequenz von der Hälfte der Meßfrequenz und darunter, und für die doppelte Meßfrequenz und darüber.

Die Meßfrequenzen für das Schmalband-Filter, die für diese Messung festgelegt wurden, sind in Tabelle 4 angegeben. Diese Frequenzen sind dieselben wie die Mittenfrequenzen der Terzfilter nach ISO 266.

3.9.1.5 Filter für Bewertung A

Das Filter für die Bewertung A muß die Eigenschaften der Frequenzbewertungskurven "A" und der Grenzabweichung Klasse "0" nach IEC 651 haben.

3.9.1.6 Filter für Bewertung nach ITU-R

Für die Charakteristik des ITU-R-Bewertungsfilters siehe 268-1.

ANMERKUNG: CCIR wurde in ITU-R geändert.

3.9.2 Effektivwert-Pegelmeßgerät

Der Effektivwert-Pegelmeßgerät ist ein Wechselstrom-Voltmeter, das den Effektivwert einer Signalspannung anzeigt.

- a) Frequenzbereich: 4 Hz bis 500 kHz;
- b) Genauigkeit: innerhalb ± 5 % des Meßwertes
- c) Meßbereich: $3 \mu\text{V}$ bis zum maximalen Ausgangspegel des EUT.

3.9.3 Quasispitzenwert-Pegelmeßgerät

Siehe IEC 268-1.

3.9.4 Amperemeter (Strommeßgerät)

- a) Impedanz: $0,1 \Omega$ maximal;
- b) Frequenzbereich: 4 Hz bis $1/2 f_s$;
- c) Genauigkeit: innerhalb ± 5 %;
- d) Meßbereich: $0,01$ mA bis 10 A.

3.9.5 Verzerrungsmeßgerät

Das Meßgerät muß geeignet sein den Gesamtklirrfaktor und die geforderte Grenzwerte zu messen. Die Genauigkeit der Anzeige muß innerhalb ± 5 % liegen. Es muß geeignet sein, nach Entfernen der Grundfrequenzkomponente, die Harmonischen und das Störgeräusch zu messen. Die Genauigkeit muß bei dem Wert der Verzerrungen des zu untersuchenden Gerätes, und bis zu der halben f_s gewährleistet sein.

Wahlweise muß es für Störgeräuschmessungen auch den Quasispitzenwert messen.

3.9.6 Phasenmeßgerät

Der Phasenmesser darf einen maximalen Fehler von $\pm 0,5$ % von den gemessenen Mengen haben.

3.9.7 Spektrum-Analysator für analoge Signale

- a) Der Spektrum-Analysator muß geeignet sein, Frequenzspektren eines analogen Signals bis mindestens 50 kHz, mit ausreichender Frequenzgenauigkeit und ausreichendem Dynamikbereich zu analysieren.
- b) Der Spektrum-Analysator muß geeignet sein, die Gruppenlaufzeit des Ausgangssignals eines zu prüfenden Gerätes durch Messen der Wiedergabe-Signalform des Gruppenlaufzeit-Meßsignals zu messen.

Die Messung der Gruppenlaufzeit aufgrund der Impulsantwort kann mit Hilfe eines Meßgerätes mit Fast Fourier Transformation (FFT) oder äquivalent durchgeführt werden.

3.9.8 Meßgerät für Intermodulationsverzerrungen

Das Meßgerät für Intermodulationsverzerrungen muß, die durch ein Zweitonsignal nach Punkt b) von 3.4.1.1 verur-

sachten Verzerrungen, mit einer Genauigkeit von besser als $\pm 5\%$ messen können.

3.9.9 Spannungsverstärker

Für einige Messungen ist ein Spannungsverstärker erforderlich. Der Spannungsverstärker muß für die Messung ausreichend Verstärkung haben und die internen Verzerrungen müssen klein genug sein, damit das Ergebnis nicht infolge Meßgerätefehler zu groß wird.

4 Meßverfahren (digital ein – analog aus)

Wenn nicht anders festgelegt, gelten die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Meßverfahren für einen Tonkanal für Tonsignale mit linearem Format für Eingangssignale. Wenn das zu prüfende Gerät zwei oder mehr als zwei Kanäle aufweist, müssen alle Kanäle auf die gleiche Art gemessen werden.

Die Wortlänge und die Abtastfrequenz müssen mit den Meßergebnissen angegeben werden. Einige der in dieser Norm festgelegten Meßverfahren können ohne jede Änderung bei Anlagen angewendet werden, die hochwirksame Codierungssysteme enthalten, vorausgesetzt es werden die passenden Eingangssignale benutzt.

4.1 Ausgangsquellimpedanz

4.1.1 Einführende Bemerkung

Die Ausgangsquellimpedanz zwischen den Ausgangsanschlüssen wird unter angegebenen Bedingungen gemessen.

4.1.2 Meßverfahren

4.1.2.1 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 2 angegeben.

4.1.2.2 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Der Eingangssignalpegel wird auf digital Null gestellt.
- Eine Stromquelle mit 1-kHz-Sinussignal mit einer inneren Impedanz von mindestens dem 10-fachen des geschätzten Wertes der Ausgangsquellimpedanz wird in Reihe mit einem Strommesser mit den Ausgangsklemmen des zu prüfenden Gerätes verbunden. Der Effektivwert-Pegelmesser wird ebenfalls mit den Ausgangsklemmen verbunden.

d) Der Strom wird auf den Wert Nennausgangsspannung dividiert, durch die Nennlastimpedanz eingestellt, und die Spannung U über den Ausgangsanschlüssen gemessen.

e) Die Messung kann bei anderen Prüffrequenzen wiederholt werden.

ANMERKUNG 1: Die Ausgangsquellimpedanz eines EUT ist, im allgemeinen, kein reiner Widerstand. Es genügt für viele Anwendungen, wie oben angegeben, den Betrag der Impedanz zu messen.

ANMERKUNG 2: Die zur Impedanzmessung benötigte Stromquelle darf aus einem Audio-Leistungsverstärker mit einem mit den Ausgangsanschlüssen in Serie geschalteten Widerstand bestehen; der Leistungsverstärker wird aus einem NF-Generator gespeist.

ANMERKUNG 3: Beim Messen von hohen Ausgangsimpedanzen ist es hinreichend, die Änderung der Ausgangsspannung zu messen, wenn die Last angeschlossen wird.

4.1.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ausgangsquellimpedanz muß in Ohm ausgedrückt und nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$Z = U/I$$

4.2 Ausgangsspannung und -leistung

4.2.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung wird die verzerrungsbegrenzte Ausgangsspannung oder -leistung des EUT gemessen, wenn das EUT mit der Normlastimpedanz belastet ist. Diese Prüfung ist für ein EUT mit Verstärkungssteller anwendbar.

4.2.2 Meßverfahren

4.2.2.1 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 3 angegeben.

4.2.2.2 Eingangssignal

Das zur Messung verwendete Eingangssignal muß ein Einzeltonsignal von 1 kHz mit 0 dBFS sein.

4.2.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- An den Ausgangsanschlüssen wird ein Widerstand nach 3.6.1 angeschlossen.

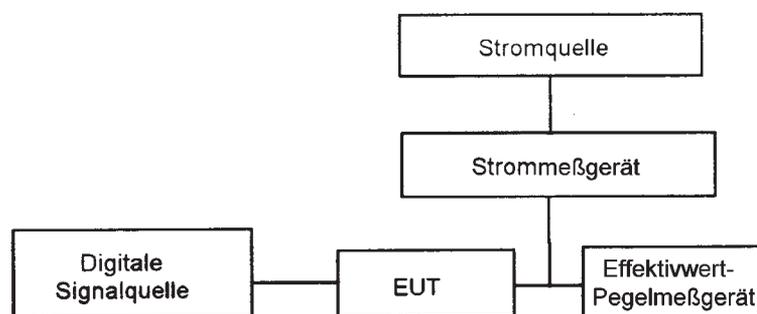


Bild 2: Schaltungsanordnung zur Messung der Ausgangsquellimpedanz

c) Die Pegelsteller werden in Anfangsstellung gestellt und das zu prüfende Gerät mit dem Eingangssignal gespeist oder das Eingangssignal eingestellt.

d) Der Verstärkungssteller wird so eingestellt, daß der Gesamtklirrfaktor des Ausgangssignals gleich seinem Nennwert ist, und dann wird die Ausgangsspannung gemessen.

ANMERKUNG 1: Wenn kein Verstärkungssteller vorhanden ist, darf der Eingangspegel so eingestellt werden, daß der Nenn-Gesamtklirrfaktor entsteht.

ANMERKUNG 2: Wenn der Nenn-Gesamtklirrfaktor bei mehr als einer Position des Verstärkungsstellers erhalten werden kann, sollte die Verstärkung der oberen Einstellung gemessen werden.

4.2.3 Darstellung der Ergebnisse

Die verzerrungsbegrenzte Ausgangsspannung muß in Volt, die verzerrungsbegrenzte Ausgangsleistung in Watt angegeben werden.

4.3 Frequenzkurve

4.3.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung wird die Frequenzkurve eines Tonkanals in dem EUT gemessen. Als Bezug dient der Ausgangspegel für das Signal bei 1 kHz.

4.3.2 Meßverfahren

4.3.2.1 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 4 angegeben.

4.3.2.2 Eingangssignal

Die Frequenzen des Eingangssignals müssen innerhalb des Tonfrequenzbereiches des EUT liegen, und von den in Tabelle 1 angegebenen Frequenzen ausgewählt werden. Durchlaufendes oder stufenweises Wobbeln der Frequenz ist auch zugelassen. Der Signalpegel muß für alle Frequen-

zen auf -20 dBFS eingestellt werden. Quellensignale mit Preemphase (wie auf einigen Prüf-CDs) dürfen nur bei der Überprüfung der Charakteristik der Emphase benutzt werden.

4.3.2.3 Verfahrensschritte

a) Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.

b) Das Bezugssignal wird an das EUT angelegt und mit dem Effektivwert-Pegelmesser der Ausgangs-Signalpegel gemessen.

c) Dieselbe Messung wie unter b) wird für andere Frequenzen bei demselben Eingangssignalpegel wiederholt und die Differenz zu dem mit dem Bezugssignal erhaltenen Pegel errechnet.

4.3.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse müssen in einer Tabelle oder graphisch dargestellt werden.

4.4 Verstärkungunterschied zwischen den Kanälen

4.4.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung wird der Unterschied der Verstärkung der Signalkanäle innerhalb des EUT gemessen. Dies geschieht mit dem Verstärkungssteller in der maximalen Position.

4.4.2 Meßverfahren

4.4.2.1 Blockschaltbild

Wie für 4.3.2.1, siehe Bild 4.

4.4.2.2 Eingangssignal

Das zur Messung verwendete Eingangssignal muß ein Einzeltonsignal von 1 kHz mit einem Pegel von -20 dBFS sein.

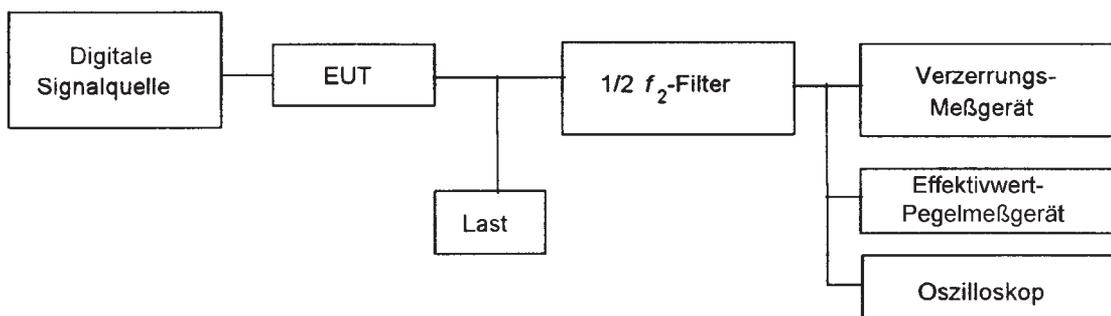


Bild 3: Schaltungsanordnung für die Messung von Ausgangsspannung und -leistung

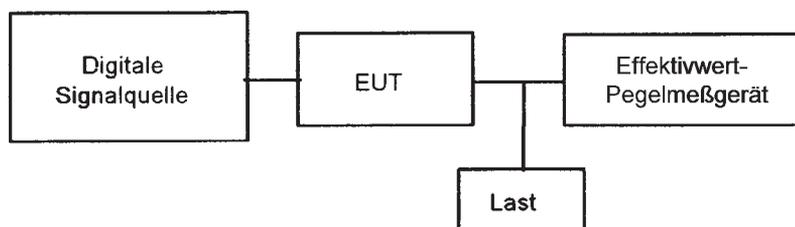


Bild 4: Schaltungsanordnung für die Messung der Frequenzkurve

4.4.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Der Verstärkungssteller wird, wenn vorhanden, auf die maximale Position gestellt. Den beiden zu messenden Kanälen wird gleichzeitig, oder nacheinander, das gleiche Eingangssignal angelegt.
- Der Ausgangspegel jedes Kanals wird gemessen.

4.4.3 Darstellung der Ergebnisse

Der Verstärkungsunterschied zwischen den Kanälen muß in Dezibel angegeben werden. Bei Zweikanalgeräten muß der Unterschied, bei Mehrkanalgeräten der größte Unterschied angegeben werden.

4.5 Phasenunterschied zwischen den Kanälen

4.5.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung wird der Phasenunterschied der Ausgangssignale von zwei Kanälen, üblicherweise des rechten und linken Kanals eines Zwei-Kanal-Stereogerätes gemessen.

4.5.2 Meßverfahren

4.5.2.1 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 5 angegeben.

4.5.2.2 Eingangssignal

Das Eingangssignal muß ein Einzeltonsignal von 1 kHz mit einem Pegel von -20 dBFS sein.

4.5.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- An beiden Kanälen des EUT wird gleichzeitig das gleiche Eingangssignal angelegt. Der Phasenunterschied der Ausgangssignale der beiden Kanäle wird mit einem Meßgerät für Phasenunterschiede gemessen.

Bei zweikanaligen Stereogeräten muß der Phasenunterschied des rechten Kanals gegenüber dem linken Kanal gemessen werden. Die Messungen können bei verschiedenen Frequenzen wiederholt werden.

4.5.3 Darstellung der Ergebnisse

Der Phasenunterschied des rechten Kanals gegenüber dem linken Kanal muß zusammen mit den Meßfrequenzen in Grad angegeben werden.

4.6 Phasengang zwischen zwei Kanälen

4.6.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Messung wird der Phasengang als die Abweichung der Gruppenlaufzeit gegenüber der Gruppenlaufzeit bei 1 kHz bei verschiedenen Frequenzen gemessen.

4.6.2 Meßverfahren

4.6.2.1 Eingangssignal

Es muß das in Punkt c) von 3.4.1.1 angegebene Impuls-signal verwendet werden.

4.6.2.2 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Das Eingangssignal wird an das EUT angelegt.
- Mit einem FFT-Analysator wird die Ausgangssignalfrequenz analysiert, um die Phase Φ_R in Grad des 1-kHz-Signals und die Phase Φ_C in Grad des Signals der Meßfrequenz f (Hz) zu erhalten.
- Die Gruppenlaufzeit τ_R (Sekunden) des 1-kHz-Signals und die Gruppenlaufzeit τ_C (Sekunden) des Signals der Meßfrequenz wird nach folgenden Gleichungen berechnet:

$$\tau_R = -\Phi_R/360 \times 1/1000$$

$$\tau_C = -\Phi_C/360 \times 1/f$$

Wenn die Phase über 360° hinaus gedreht wird, muß vor dem Berechnen nach obiger Gleichung die Ableseung berichtigt werden.

- Der Gruppenlaufzeitunterschied τ bei der Meßfrequenz gegenüber 1 kHz kann berechnet werden nach:

$$\tau_{RC} = \tau_R - \tau_C$$

4.6.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Prüfung der Gruppenlaufzeit (Phasengang) müssen entweder als Tabelle oder graphisch mit den ermittelten Werten der Gruppenlaufzeit linear als Ordinate und der Meßfrequenz logarithmisch als Abszisse dargestellt werden.

4.7 Gesamtlaufzeit durch das EUT

4.7.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung wird die Laufzeit des Ausgangssignals des EUT bezogen auf das Eingangssignal gemessen. Diese Prüfung ist nicht auf Wiedergabegeräte anwendbar, die keine Anschlüsse für das Eingangssignal haben wie z. B. ein CD-Spieler.

4.7.2 Meßverfahren

4.7.2.1 Eingangssignal

Es muß das in Punkt c) von 3.4.1.1 angegebene Impuls-signal verwendet werden.

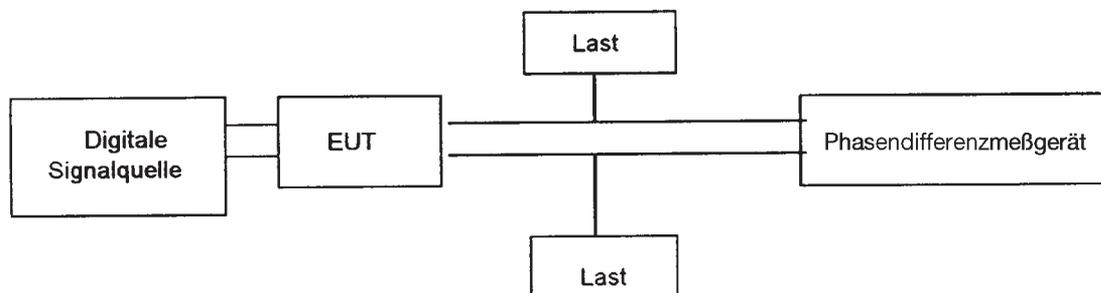


Bild 5: Schaltungsanordnung für die Messung des Phasenunterschiedes

4.7.2.2 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 6 angegeben.

4.7.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Mit einem Oszilloskop wird die Laufzeit zwischen dem Punkt halber Spannung an der Anstiegsflanke des Triggersignals in Kanal 2, und dem gleichen Punkt des EUT-Ausgangssignals in Kanal 1 des Oszilloskops gemessen. (Wenn das Oszilloskop das Signal invertiert, muß die Laufzeit an der Abfallflanke gemessen werden.)
- Diese Messung muß bei jeder der Abtastfrequenzen wiederholt werden, die das Gerät unterstützt.

4.7.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Gesamtlaufzeit durch das EUT muß bei jeder Abtastfrequenz in Sekunden abgegeben werden. Die Laufzeit kann auch in Abtastungen angegeben werden, wenn bei jeder Abtastfrequenz das gleiche Bild erscheint.

4.8 Polarität

4.8.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung wird die Polarität eines Ausgangssignals des zu prüfenden Gerätes gegenüber der Polarität des Eingangssignals gemessen.

4.8.2 Meßverfahren

4.8.2.1 Eingangssignal

Das in 3.4.1.1 c) angegebene Impulssignal wird bevorzugt. Andere asymmetrische Prüfsignale dürfen auch verwendet werden.

4.8.2.2 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 7 angegeben.

4.8.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Das Eingangssignal wird an das zu prüfende Gerät angelegt und die Richtung des Impulsantwort-Ausgangssignals auf einem Oszilloskop beobachtet.
- Es wird festgestellt, ob das Ausgangssignal invertiert oder nicht invertiert ist.

4.8.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Polarität des Ausgangssignals muß als "nicht invertiert" oder "invertiert" angegeben werden.

4.9 Pegelnichtlinearität

4.9.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung wird die Pegelnichtlinearität bei mittleren und hohen Signalpegeln gemessen. Dies ist die Abweichung von der linearen Beziehung zwischen Ausgangssignalpegel und Eingangssignalpegel.

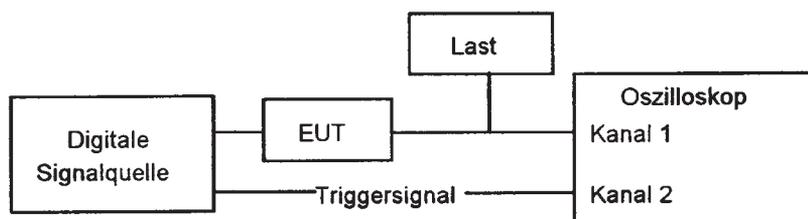
4.9.2 Meßverfahren

4.9.2.1 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 8 angegeben.

4.9.2.2 Eingangssignal

Das Eingangssignal für die Messung muß ein sinusförmiger Ton von 997 Hz sein. Die verwendeten Signalpegel müssen



ANMERKUNG: Das Triggersignal von der Signalquelle ist eine analoge Darstellung des zeitlich so angeordneten Signals, daß der Abtastzeitpunkt mit dem Beginn jedes Abtastwertes zusammenfällt. Für das nach IEC 958 formatierte Signal sind die Abtastzeitpunkte der erste Übergang jedes Rahmens.

Bild 6: Schaltungsanordnung für die Messung der Gesamtlaufzeit

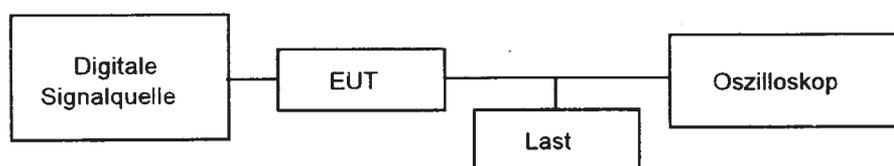


Bild 7: Schaltungsanordnung für die Messung der Polarität

in Stufen von nicht größer als 10 dB von 0 dBFS bis hinab auf 10 dB unter dem Störpegel des EUT gewählt werden.

4.9.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Das Eingangssignal wird mit -20 dBFS an das EUT angelegt und das Ausgangssignal mit dem Effektivwert-Pegelmeßgerät gemessen.
- Die theoretischen Ausgangspegel für weitere Eingangspegel werden berechnet, wobei der Ausgangspegel für den Normeingangspegel als Bezug zu nehmen ist.
- Die Ausgangspegel für weitere Eingangspegel werden gemessen und für jeden Eingangspegel der Unterschied zu dem theoretischen Wert errechnet.

ANMERKUNG: Alternativ zu einem Schmalband-Filter und Pegelmeßgerät darf ein Spektrumanalysator verwendet werden.

4.9.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Pegelnichtlinearität muß in Form einer Tabelle oder grafisch mit der Pegelnichtlinearität als Ordinate und dem Eingangspegel als Abszisse dargestellt werden.

In der Tabelle 5 wird ein Beispiel der gemessenen Werte gezeigt.

4.10 Verzerrungen und Störgeräusch

4.10.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung werden Verzerrungen und Störgeräusch gemessen und als Verhältnis der durch Verzerrungen und Störgeräusch verursachten Ausgangsspannung zu der Ausgangssignalspannung des Nutzsignals bei angegebenen Frequenz und Ausgangsspannung und in dB angegeben.

4.10.2 Meßverfahren

4.10.2.1 Eingangssignal

Die Frequenzen des Eingangssignals müssen innerhalb des Tonfrequenzbereiches des zu prüfenden Gerätes liegen und müssen aus der Tabelle 1 gewählt werden. Der Pegel des Eingangssignals ist 0 dBFS.

4.10.2.2 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 9 angegeben.

4.10.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Das Eingangssignal von 997 Hz wird an das zu prüfende Gerät angelegt.
- Die Signal-Ausgangsspannung S wird mit einem Effektivwert-Pegelmessgerät gemessen.
- Mit dem Verzerrungsmeßgerät wird am Ausgang des EUT der Effektivwert N der Verzerrungs- und Geräuschprodukte gemessen.
- Die Messung wird mit anderen Eingangsfrequenzen wiederholt.
- Die Messung wird, wenn erforderlich, mit anderen Signalpegeln wiederholt.

Der Verzerrungs- und Geräuschabstand wird nach folgender Formel berechnet:

$$20 \log (S/N) \text{ dB}$$

4.10.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse müssen in einer Tabelle oder grafisch für jeden gemessenen Kanal mit Verzerrungs- und Geräuschabstand in Dezibel als Ordinate und der Frequenz im logarithmischen Maßstab als Abszisse angegeben werden.

4.11 Dynamikbereich

4.11.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Messung wird der Dynamikbereich als Pegel von Verzerrungen und Geräusch in Gegenwart eines Signals gemessen.

4.11.2 Meßverfahren

4.11.2.1 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 10 angegeben.

4.11.2.2 Eingangssignal

Das Eingangssignal muß ein digitales Signal sein, das der Frequenz 997 Hz mit einem Pegel von -60 dBFS entspricht.

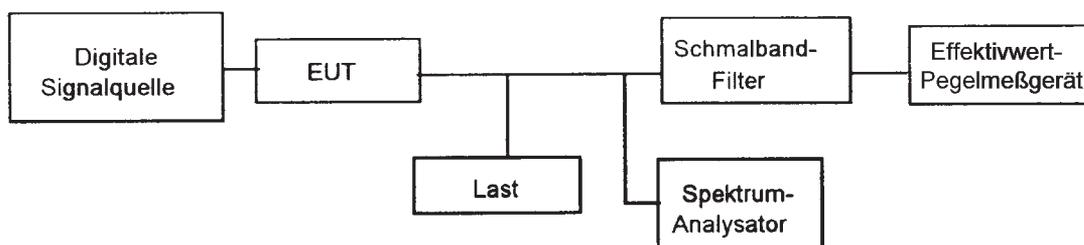


Bild 8: Schaltungsanordnung für die Messung der Pegelnichtlinearität

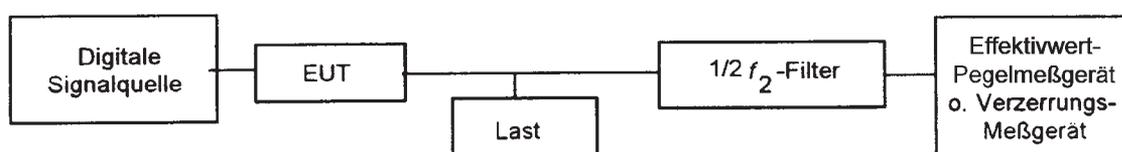


Bild 9: Schaltungsanordnung für die Messung von Verzerrung und Geräusch

4.11.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Das Eingangssignal wird an das EUT angelegt und die Ausgangssignalspannung S mit dem Effektivwert-Pegelmeßgerät gemessen.
- Das Eingangssignal wird an das EUT angelegt und die Verzerrungs- und Geräuschspannung N gemessen. Dabei wird der Effektivwert-Pegelmeßgerät mit einem Filter mit der Bewertung A oder der Quasi-Spitzenwert-Pegelmeßgerät mit dem ITU-R-Filter benutzt.
- Die Messung wird, wenn möglich mit einer gejitterten Quelle (siehe 3.4.1) wiederholt.
- Die Messung wird, wenn erforderlich, für jede Abtastfrequenz wiederholt.

Der Dynamikbereich wird nach folgender Gleichung berechnet: $[20 \log (S/N) + 60]$ dB

Das Bewertungsfilter und die Art der Gleichrichtung müssen mit den Ergebnissen angegeben werden, z. B.:

Dynamikbereich = 105 dB (ITU-R Quasispitzenwert)

4.11.3 Darstellung der Ergebnisse

Wenn das zu prüfende Gerät für mehrere Abtastfrequenzen eingerichtet ist, muß der Dynamikbereich für jede f_s in Dezibel angegeben werden.

4.12 Leerkanal-Störabstand

4.12.1 Einführende Bemerkung

Mit dieser Messung wird das Störgeräusch in einem Kanal ohne Modulation gemessen.

4.12.2 Meßverfahren

4.12.2.1 Eingangssignale

- Ein Einzeltensignal von 1 kHz mit einem Pegel von 0 dBFS.
- Digital Null wie in 3.4.1.1 d angegeben.

4.12.2.2 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 11 angegeben.

4.12.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Entsprechend der Anforderung werden entweder das ITU-R-Bewertungsfilter und der Quasispitzenwert-Pegelmeßgerät oder das Filter für Bewertung A und ein Effektivwert-Pegelmeßgerät benutzt. Siehe 268-1.
- Das Einzeltensignal wird an das zu prüfende Gerät angelegt und die am Pegelmeßgerät abgelesene Spannung als A notiert.
- Das Digital-Null-Signal wird an das zu prüfende Gerät angelegt und die am Pegelmeßgerät abgelesene Spannung als A' notiert.

Der Leerkanal-Störabstand, ausgedrückt in dBFS, wird nach folgender Gleichung berechnet: $20 \log (A'/A)$ dBFS

4.12.3 Darstellung der Ergebnisse

Der Leerkanal-Störabstand muß in dB angegeben werden. Das verwendete Bewertungsfilter und das verwendete Pegelmeßgerät müssen mit den Ergebnissen angegeben werden.

4.13 Intermodulationsverzerrungen

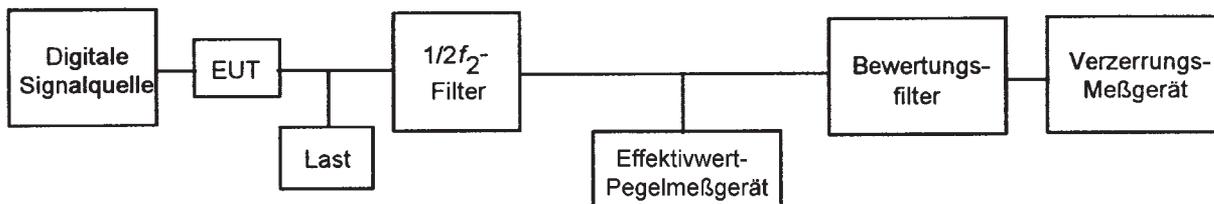
4.13.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Messung werden die Intermodulationsverzerrungen gemessen, die durch nichtlineare Effekte bei großen Signalen auftreten, wie es in IEC 268-2 beschrieben wird.

4.13.2 Meßverfahren

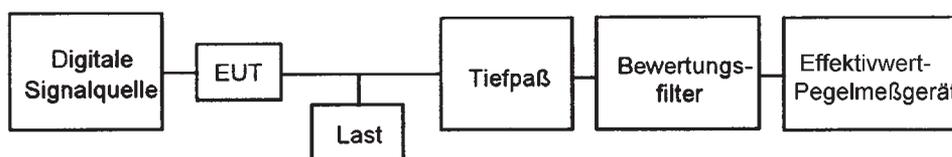
4.13.2.1 Eingangssignal

Es muß das in Abschnitt b) i) von 3.4.1.1 festgelegte Signal benutzt werden.



ANMERKUNG: Als Bewertungsfilter kann entweder ein Filter für die Bewertung A oder ein ITU-R-Bewertungsfilter benutzt werden.

Bild 10: Schaltungsanordnung für die Messung des Dynamikbereiches



ANMERKUNG 1: Es muß entweder das $1/2 f_s$ -Filter oder das Breitbandfilter benutzt werden.

ANMERKUNG 2: Als Bewertungsfilter und Pegelmeßgerät muß entweder für den Effektivwert-Pegelmeßgerät das Filter mit Bewertung A oder für den Quasispitzenwert-Pegelmeßgerät das ITU-R-Bewertungsfilter benutzt werden.

Bild 11: Schaltungsanordnung für die Messung des Leerkanal-Störabstandes

4.13.2.2 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Das Eingangssignal wird an das EUT angelegt und die Intermodulationsverzerrungen des Ausgangssignals mit einem Meßgerät für Intermodulationsverzerrungen gemessen.

4.13.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Intermodulationsverzerrungen müssen als das Verhältnis der Verzerrungen zu dem Signal mit der höheren Frequenz und in dB angegeben werden. Die Frequenz des Signals mit der niedrigen Frequenz (63 oder 71 Hz) muß mit den Ergebnissen angegeben werden.

4.13.4 Differenztonverzerrungen

Ein weiteres anwendbares Verfahren, bei dem die Differenztonverzerrungen gemessen werden, verwendet zwei höherfrequente Signale im Abstand von 2 kHz. Es muß das in Punkt b) ii) von 3.4.1.1 angegebene Eingangssignal benutzt werden. Das Meßverfahren und die Darstellung der Ergebnisse entsprechen den oben in 4.13.2.2 und 4.13.3 angegebenen. Frequenzen der beiden Töne müssen mit den Ergebnissen angegeben werden.

4.14 Außerband-Störabstand

4.14.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung wird der Außerband-Störabstand gemessen. Dies ist der Abstand des Ausgangspegels innerhalb des Tonfrequenzbereiches, wenn ein Meßsignal an das EUT gelegt wird, von dem Ausgangspegel des Signals außerhalb des Tonfrequenzbereiches bis zu 500 kHz.

4.14.2 Meßverfahren

4.14.2.1 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 12 angegeben.

4.14.2.2 Eingangssignal

Die Frequenzen des Eingangssignals müssen 1 kHz, 10 kHz, 14 kHz, 20 kHz und Frequenzen bis zur oberen Grenze des Tonfrequenzbereiches sein. Der Eingangssignalpegel ist 0 dBFS.

4.14.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Das Eingangssignal wird an das EUT angelegt.
- Die Anzeige des über das $1/2 f_s$ -Filter angeschlossenen Effektivwert-Pegelmeßgerätes wird als A (dB) und

die Anzeige des über das Außerband-Filter angeschlossenen Effektivwert-Pegelmeßgerätes als B (dB) abgelesen.

Der Außerband-Störabstand wird nach folgender Gleichung errechnet:

$$\text{Außerband-Störabstand} = (A - B) \text{ dB.}$$

ANMERKUNG 1: Das $1/2 f_s$ -Filter darf weggelassen werden, wenn das Weglassen das Ergebnis nicht beeinflusst.

ANMERKUNG 2: Es wird empfohlen, das Frequenzspektrum des Ausgangssignals vor der Messung zu überprüfen.

ANMERKUNG 3: Die Eigenschaften des $1/2 f_s$ -Filters und des Außerband-Filters müssen zu der Abtastfrequenz des EUT passen.

ANMERKUNG 4: Die Einfügungsdämpfung des Außerband-Filters muß die gleiche sein wie die des $1/2 f_s$ -Filters. Wenn zwischen den Einfügungsdämpfungen ein Unterschied besteht, muß dieser bei der Berechnung berücksichtigt werden.

4.14.3 Darstellung der Ergebnisse

Der Außerband-Störabstand muß in einer Tabelle mit Angabe der gemessenen Frequenzen dargestellt werden.

4.15 Stereophone Kanaltrennung

4.15.1 Einführende Bemerkung

Bei dieser Prüfung wird die stereophone Kanaltrennung gemessen. Sie gibt die Stärke der Einstreuung des einen Kanals in den anderen an, gemessen an den Ausgangsanschlüssen des zu prüfenden Stereogerätes (am rechten und linken Kanal).

ANMERKUNG: Das Meßverfahren für den Außerband-Störabstand von Mehrkanalgeräten ist mit dem für die stereophone Kanaltrennung identisch; die zu messenden Kanäle können jedoch nicht der linke und rechte Kanal sein, sondern dürfen bei dem Mehrkanalgerät beliebig gewählt werden.

4.15.2 Meßverfahren

4.15.2.1 Eingangssignal

Der Signalpegel muß -20 dBFS sein. Die Messung muß bei 1 kHz und mindestens einer der Frequenzen 10 kHz, 16 kHz oder 18 kHz durchgeführt werden. Die gewählte Frequenz muß innerhalb des Tonfrequenzbereiches des EUT liegen.

4.15.2.2 Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für die Messung wird in Bild 13 angegeben.

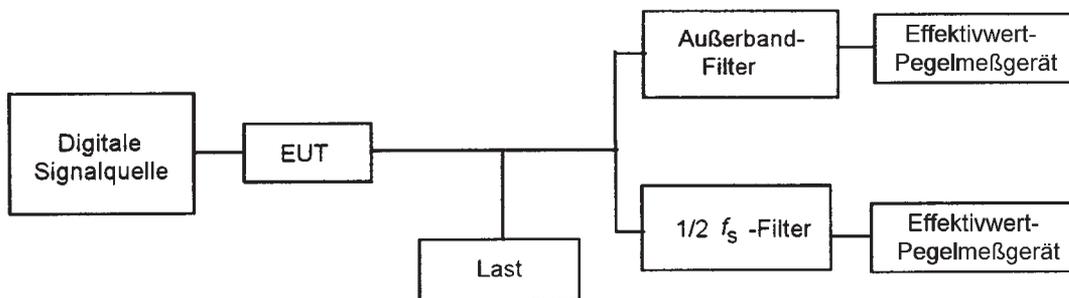


Bild 12: Schaltungsanordnung für die Messung des Außerband-Störabstandes

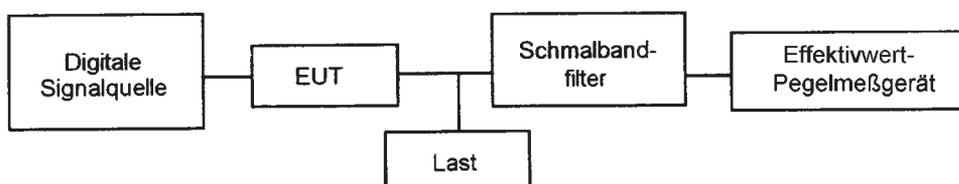


Bild 13: Schaltungsanordnung für die Messung der stereophonen Kanaltrennung

4.15.2.3 Verfahrensschritte

- Die Steller des EUT werden in die in 3.7 angegebene Normeinstellung gestellt.
- Das Eingangssignal von 1 kHz wird an den linken (L) und den rechten (R) Kanal angelegt.
- Der Balancesteller des EUT wird so gestellt, daß die Ausgangspegel gleich sind. Wenn die Pegel nicht eingestellt werden können, müssen die gemessenen Werte mit dem Pegelunterschied korrigiert werden.
- Es wird entweder Kanal L oder R gewählt und das Eingangssignal an den gewählten Kanal gelegt. Der Pegel des Ausgangssignals des gewählten Kanals wird als A dB gemessen.
- An den anderen Kanal wird das Eingangssignal mit demselben Pegel angelegt und der Eingangssignalpegel des gewählten Kanals auf digital Null gestellt.
- Der Pegel des Ausgangssignals des gewählten Kanals, verursacht durch die Streuung des an den Eingang des anderen Kanals angelegten Signals, wird als B dB gemessen. Die Messung ist nur gültig, wenn der Pegel mindestens 10 dB über dem Leerkanalstörgeräusch liegt.
- Die gleiche Messung wird mit anderen Frequenzen wiederholt.
- Der gewählte Kanal wird gewechselt und die Schritte d) bis g) wiederholt.

Die stereophone Kanaltrennung wird nach der folgenden Gleichung errechnet:

$$\text{Stereokanaltrennung} = (A - B) \text{ dB.}$$

4.15.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse müssen als Tabelle angegeben werden, die die Meßfrequenzen und die Kennzeichnung der Kanäle enthält. L - R und R - L geben das vom linken in den rechten Kanal eingestreute Signal bzw. das vom rechten in den linken Kanal eingestreute Signal an.

5 Klassifizierung der anzugebenden Eigenschaften

Daten, die vom Hersteller angegeben werden müssen, sind in der Tabelle 6 mit 'X' gekennzeichnet, die Daten, für die dem Hersteller empfohlen wird, sie anzugeben, sind mit 'R' gekennzeichnet.

A = Daten, die am Gerät angegeben werden müssen.

B = Daten, die in Schriftstücken angegeben werden müssen, die vor dem Kauf dem Benutzer zur Verfügung stehen.

Wenn mehr als ein 'X' angezeigt wird, müssen die Daten in beiden Fällen angegeben werden.

Tabelle 1: Für die Messungen benutzte Frequenzen

Bevorzugte Frequenz Hz		1/1	1/2	1/3	Bevorzugte Frequenz Hz		1/1	1/2	1/3
Nennwert	Istwert	Oktave			Nennwert	Istwert	Oktave		
4	3	x			560	563			
5	5		x		630	631			x
8	7	x			710	709		x	
11,2	11				800	797			x
16	17	x	x	x	900	907			
18	19				1 000	997	x	x	x
20	19			x	1 120	1 123			
22,4	23		x		1 250	1 249			x
25	23			x	1 400	1 399		x	
28	29				1 600	1 601			x
31,5	33	x	x	x	1 800	1 801			
35,5	37				2 000	1 999	x	x	x
40	41			x	2 240	2 239			
45	47		x		2 500	2 503			x
50	53			x	2 800	2 801		x	
56	59				3 150	3 163			x
63	61	x	x	x	3 550	3 547			
71	71				4 000	4 001	x	x	x
80	79			x	4 500	4 507			
90	89				5 000	4 999			x
100	101			x	5 600	5 591		x	
112	113				6 300	6 301			x
125	127	x	x	x	7 100	7 103			
140	139				8000	7 993	x	x	x
160	163			x	9 000	9 001			
180	181		x		10 000	10 007			x
200	199			x	11 200	11 197		x	
224	223				12 500	12 503			x
250	251	x	x	x	14 000	13 999			
280	281				16 000	16 001	x	x	x
315	317			x	18 000	17 989			
355	353		x		20 000	19 997			x
400	401			x	22 400	22 397		x	
450	449								
500	499	x	x	x					

ANMERKUNG: Der Bereich der in dieser Tabelle angegebenen Frequenzen ist gegenüber der Tabelle in ISO 266 zu tieferen und zu höheren Frequenzen hin erweitert. Die gerundeten Zahlen für die Istwerte der Frequenzen sind keine Vielfachen der Zahlen der Tabelle in ISO 266.

Tabelle 2: Durchlaßbereich des typischen 1/2 f_s -Filters, wenn nicht anders angegeben

Abtastfrequenz	Durchlaßbereich
32 kHz	4 Hz bis 14,5 kHz
44,1 kHz	4 Hz bis 20 kHz
48 kHz	4 Hz bis 22 kHz

Tabelle 3: Durchlaßbereich des Außerband-Filters

Abtastfrequenz	Durchlaßbereich	Untere Sperrfrequenz
32 kHz	17,5 kHz bis 500 kHz	14,5 kHz und niedriger
44,1 kHz	24 kHz bis 500 kHz	20 kHz und niedriger
48 kHz	26 kHz bis 500 kHz	22 kHz und niedriger

Tabelle 4: Meßfrequenzen für Bandpässe (Hz)

16
22,4
31,5
45
63
90
125
180
250
355
500
710
1 000
1 400
2 000
2 800
4 000
5 600
8 000
11 200
16 000

Tabelle 5: Beispiel der Darstellung der gemessenen Werte

Angelegter Pegel (dB)	Gemessener Wert <i>L</i> (dB)	Nichtlinearität <i>L</i> (dB)	Gemessener Wert <i>R</i> (dB)	Nichtlinearität <i>R</i> (dB)
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-6,0	-6,0	0,0	-6,0	0,0
-12,0	-12,0	0,0	-12,0	0,0
-20,0	-20,0	0,0	-20,0	0,0
-30,0	-30,0	0,0	-30,0	0,0
-40,0	-39,9	+0,1	-39,9	+0,1
-50,0	-49,8	+0,2	-49,8	+0,2
-60,0	-59,5	+0,5	-59,5	+0,5
-70,0	-69,0	+1,1	-68,8	+1,2
-80,0	-78,3	+1,7	-78,2	+1,8
-90,0	-87,5	+2,5	-87,5	+2,7
-100,0	-95,5	+3,4	-95,3	+3,5
-110,0	-103,4	+4,5	-103,0	+4,7

Tabelle 6: Klassifizierung der anzugebenden Eigenschaften

Eigenschaft	A	B	Abschnitt	
Nennbedingungen			2.2.2	
Nenn-Stromversorgungsspannung	X	X	3.3.1	
Nenn-Stromversorgungsfrequenz	X	X		
Nenn-Codierungsformat		X		
Nenn-Bezugsprüffrequenz		X		
Nenn-Quellimpedanz		X		
Nenn-Lastimpedanz	R	X		2.1.3
Nenn-Preemphase und Deemphase	R	X		2.1.2
Nenn-Klima- und Umgebungsbedingungen		X		
Nenn-Abtastfrequenz		X		
Nennlänge des digitalen Eingangswortes		X		
Nenn-Ausgangsquellimpedanz		X	4.1	
Nenn-Ausgangsspannung und/oder -leistung		X	4.2	
Nenn-Frequenzkurve		X	4.3	
Nenn-Verstärkungsunterschied zwischen Kanälen (wenn nicht einstellbar)		X	4.4	
Nenn-Phasenunterschied zwischen Kanälen (wenn nicht einstellbar)	X	R	4.5	
Nenn-Phasengang		R	4.6	
Nenn-Gesamtlaufzeit durch das EUT		R	4.7	
Nenn-Polarität		X	4.8	
Nenn-Pegellinearität		R	4.9	
Nenn-Gesamtklirrfaktor und Störgeräusch		X	4.10	
Nenn-Dynamikbereich		X	4.11	
Nenn-Leerkanalgeräuschpegel		X	4.12	
Nenn-Intermodulationsverzerrungen		R	4.13	
Nenn-Außerbandstörabstand		R	4.14	
Nenn-Stereophone Kanaltrennung		X	4.15	
ANMERKUNGEN: Vom Hersteller anzugebende Daten sind in der Tabelle mit X gekennzeichnet. Daten, für die dem Hersteller die Angabe empfohlen wird, sind mit dem Buchstaben R gekennzeichnet. A = Daten, die auf dem Typenschild am Gerät angegeben sind. B = Daten, die in Schiftstücken angegeben sind, die dem Benutzer vor dem Kauf zur Verfügung stehen.				

Anhang A (informativ)

Compact-Disc-Prüfplatten

Die folgende Liste ¹⁾ enthält die Compact-Disc-Prüfplatten, die für die Messungen als Signalquellen verfügbar sind. Nicht alle CDs in der Liste enthalten Spuren zum Überprüfen aller Abschnitte dieser Norm.

Ursprungsland	Katalog-Nr	Hersteller	Name
Frankreich	PV788031 PV788032	Disque Pierre Varany	Digital Test CD1 Digital Test CD2
Deutschland	UPA-CD852 8400-02	Hessischer Rundfunk Rohde & Schwarz	Test and measurement signals Audio test disc
Großbritannien	422 204-2	EBU EBU (Subgroup T5)	Sound quality assessment materials (SQAM) Test signals
Japan	38C39-7147 YDDS-2 YEDS-7 SH-CD001 YGDS 13 48DG3 42DG31 CDT 016	Nippon Columbia Japan Audio Soc. Sony Technics EIAJ CBS/Sony CBS/Sony Technics	Audio Technical CD Audio Test CD-1 Test CD type 3 Test Disc 1 CD-1 Super audio check CD Super audio check CD 2 Test Disc
Niederlande	SBC 429	Philips	Audio signals disc 1
USA	CD-1	CBS Records	CD-1

Die Adressen der Hersteller können bei den Handelsverbänden für Platten und Aufzeichnungsmedien des entsprechenden Landes erfragt werden.

Anhang B (informativ)

Literaturverzeichnis

AES 17: *AES standard method for digital audio engineering – Measurement of digital audio equipment*. J. Audio Eng. Soc., Vol. 39, No. 12, 1991 December, pp 961-975.

¹⁾ Siehe Anhang A von IEC 1096:1992, Meßverfahren für die Eigenschaften von Wiedergabegeräten für Digital-Audio-Compact-Dics

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen zu dieser Europäischen Norm nur, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

ANMERKUNG: Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 38 (mod)	1983	IEC standard voltages ¹⁾	HD 472 S1	1989
IEC 107-5	1992	Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions Part 5: Electrical measurements on multichannel sound television receivers using the NICAM two-channel digital sound-system	EN 60107-5	1992
IEC 268-1	1985	Sound system equipment Part 1: General	HD 483.1 S2 ²⁾	1989
IEC 268-2	1987	Part 2: Explanation of general terms and calculation methods	HD 483.2 S2 ³⁾	1993
IEC 268-3	1988	Part 3: Amplifiers	HD 483.3 S2 ⁴⁾	1992
IEC 268-15	1987	Part 15: Preferred matching values for the interconnection of sound system components	HD 483.15 S4 ⁵⁾	1992
IEC 651	1979	Sound level meters	EN 60651	1994
IEC 958	1989	Digital audio interface	EN 60958	1990
IEC 1079-4	1993	Methods of measurements on receivers for satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band Part 4: Electrical measurements on sound/data decoder units for the Digital Sub-carrier/NTSC system	–	–
IEC 1079-5	1993	Part 5: Electrical measurements on decoder units for MAC/Packet systems	EN 61079-5	1993
ISO 266	1975	Acoustics – Preferred frequencies for measurements	–	–

¹⁾ Der Titel des HD 472 S1 ist: Nominal voltages for low-voltages public electricity supply systems.

²⁾ HD 483.1 S2 enthält A1:1988 zu IEC 268-1.

³⁾ HD 483.2 S2 enthält A1:1991 zu IEC 268-2.

⁴⁾ HD 483.3 S2 enthält A1:1990 + A2:1991 zu IEC 268-3.

⁵⁾ HD 483.15 S4 enthält A1:1989 + A2:1990 + A3:1991 zu IEC 268-15.