

**DIN EN 61606-1**

ICS 33.160.30

Mit DIN EN 61606-2:2004-05  
Ersatz für  
DIN EN 61606:1997-07  
Siehe jedoch Beginn der  
Gültigkeit

**Digitale Audio- und audiovisuelle Geräte –  
Grundlegende Messverfahren der Audio-Eigenschaften –  
Teil 1: Allgemeines (IEC 61606-1:2003);  
Deutsche Fassung EN 61606-1:2004**

Audio and audiovisual equipment –

Digital audio parts –

Basic measurement methods of audio characteristics – Part 1: General  
(IEC 61606-1:2003);

German version EN 61606-1:2004

Equipements audio et audiovisuels –

Parties audionumériques –

Méthodes fondamentales pour la mesure des caractéristiques audio – Partie 1: Généralité  
(CEI 61606-1:2003);

Version allemande EN 61606-1:2004

Gesamtumfang 29 Seiten

## **Nationales Vorwort**

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 61606-1:2002-01.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2006 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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 ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Die Reihe EN 61606 besteht aus folgenden Teilen mit dem allgemeinen Titel „Digitale Audio- und audiovisuelle Geräte – Grundlegende Messverfahren der Audio-Eigenschaften“:

- Teil 1: Allgemeines;
- Teil 2: Allgemeingebrauch;
- Teil 3: Studioanwendung<sup>1</sup>.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 61606:1997-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Technische und redaktionelle Überarbeitung mit geänderter Gliederung.
- b) Neu hinzugekommen sind Messverfahren für digitale Ausgangssignale bei analogen Eingangssignalen.
- c) Die Norm wird in einen allgemeinen Teil und in anwendungsspezifische Teile (Allgemeingebrauch, Studioanwendung) aufgeteilt.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 61606:1997-07

## **Beginn der Gültigkeit**

Die EN 61606-1 wurde am 2003-12-01 angenommen.

Daneben darf DIN EN 61606:1997-07 noch bis 2006-12-01 angewendet werden.

---

<sup>1</sup> In Beratung.

Deutsche Fassung

**Digitale Audio- und audiovisuelle Geräte**  
**Grundlegende Messverfahren der Audio-Eigenschaften**  
**Teil 1: Allgemeines**  
(IEC 61606-1:2003)

Audio and audiovisual equipment  
Digital audio parts  
Basic measurement methods of audio  
characteristics  
Part 1: General  
(IEC 61606-1:2003)

Equipements audio et audiovisuels  
Parties audionumériques  
Méthodes fondamentales pour la mesure  
des caractéristiques audio  
Partie 1: Généralité  
(CEI 61606-1:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-12-01 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, Slowenien, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

**CENELEC**

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

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## **Vorwort**

Der Text des Schriftstücks 100/694/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61606-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-12-01 als EN 61606-1 angenommen.

Diese Europäische Norm und EN 61606-2 ersetzen EN 61606:1997.

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): 2004-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-12-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 61606-1:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

# Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe, Erklärungen und Nennwerte .....	6
3.1 Begriffe .....	6
3.2 Begriffserläuterung „Jitter“ .....	8
3.3 Bemessungswerte .....	8
4 Messbedingungen .....	8
4.1 Umgebungsbedingungen .....	8
4.2 Stromversorgung .....	9
4.2.1 Stromversorgungsspannung .....	9
4.2.2 Frequenz(en) .....	9
4.2.3 Hochfrequente und harmonische Komponenten (oder Welligkeit) in der Stromversorgung.....	9
4.3 Frequenzen der Prüfsignale .....	9
4.4 Standardeinstellungen.....	10
4.4.1 Standard-Eingangsbedingungen für das zu prüfende Gerät.....	10
4.4.2 Standard-Ausgangsbedingungen für das zu prüfende Gerät.....	11
4.4.3 Standardeinstellung der Steller, der Eingangs- und Ausgangsanschlüsse .....	11
4.5 Vorbehandlung .....	11
4.6 Messgeräte .....	12
4.6.1 Signalgenerator .....	12
4.6.2 Filter.....	13
4.6.3 Pegelmesser.....	14
4.6.4 Verzerrungsmessgeräte .....	15
4.6.5 Frequenzmessgerät.....	16
4.6.6 Gruppenlaufzeitmessgerät .....	16
4.6.7 Analoges Spektrum-Analysator .....	17
4.6.8 Digitaler Signalform-Monitor .....	18
4.6.9 Spannungsverstärker .....	18
4.6.10 Digitales Norm-Abspielgerät.....	18
5 Messverfahren (digital ein – analog aus) .....	18
5.1. Eingangs/Ausgangs-Eigenschaften .....	18
5.1.1 Höchste Ausgangsamplitude.....	18
5.1.2 Verstärkungsunterschied zwischen Kanälen und Gleichlauffehler .....	19
5.2 Frequenz-Kennwerte .....	19
5.2.1 Frequenzkurve.....	19
5.2.2 Gruppenlaufzeit (Phasenlinearität).....	19
5.3 Störgeräusch-Kennwerte.....	20

	Seite
5.3.1	Geräuschabstand (Leerkanalgeräusch) ..... 20
5.3.2	Dynamikbereich ..... 20
5.3.3	Außerband-Störgeräuschabstand ..... 20
5.3.4	Kanaltrennung ..... 20
5.4	Verzerrungs-Kennwerte ..... 21
5.4.1	Pegel-Nichtlinearität ..... 21
5.4.2	Verzerrungen und Störgeräusch ..... 21
5.4.3	Intermodulation ..... 21
6	Messverfahren (analog ein / digital aus) ..... 21
6.1	Eingangs/Ausgangs-Kennwerte ..... 22
6.1.1	Kalibrierung des Pegels analog zu digital ..... 22
6.1.2	Höchste zulässige Eingangsamplitude ..... 22
6.1.3	Verstärkungsunterschied zwischen Kanälen und Gleichlauffehler ..... 22
6.2	Frequenz-Kennwerte ..... 22
6.2.1	Frequenzkurve ..... 22
6.2.2	Gruppenlaufzeit ..... 23
6.3	Störgeräusch-Kennwerte ..... 23
6.3.1	Geräuschabstand (Leerkanalgeräusch) ..... 23
6.3.2	Dynamikbereich ..... 23
6.3.3	Faltungsgeschwindigkeit ..... 24
6.3.4	Übersprechen ..... 24
6.3.5	Kanaltrennung ..... 24
6.4	Verzerrungs-Kennwerte ..... 24
6.4.1	Pegel-Nichtlinearität ..... 24
6.4.2	Verzerrungen und Störgeräusch ..... 25
6.4.3	Intermodulation ..... 25
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen ..... 26	
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Signalform analoges Prüfsignal ..... 12	
Bild 2 – Signalform digitales Prüfsignal ..... 13	
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Tatsächliche bei der Messung benutzte Frequenzen ..... 10	
Tabelle 2 – Anforderungen an Impuls und Messbereich ..... 17	

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61606 legt die grundlegenden Messverfahren der Audio-Kennwerte des digitalen Tonteils von Audio- und audiovisuellen Geräten für den Allgemeingebrauch und für Studioanwendungen fest.

Die in dieser Norm beschriebenen allgemeinen Messbedingungen und -verfahren werden für die Messung der Leistungskennwerte der Geräte verwendet, die eine Tonfrequenzbandbreite von ungefähr der halben Abtastfrequenz der Anlage aufweisen und die Toninformation in Form von digitalen Daten verarbeiten. Beispiele sind CD-Spieler, DAT-Recorder, digitale Verstärker, digitale Tonrundfunkempfänger und Fernseh-rundfunkempfänger mit digitalem Tonteil. Die in dieser Norm festgelegten Messverfahren sind nicht auf Anlagen anwendbar, die datenreduzierte, digitale, mit Datenverlusten behaftete Tonsignale verarbeiten.

Diese Norm beschreibt Prüfungen für Geräte mit digitalem Eingang und analogem Ausgang und mit analogem Eingang und digitalem Ausgang. Künftige Überarbeitungen dieser Norm werden Prüfungen für „digital ein / digital aus“ und „analog ein / analog aus“ enthalten.

Diese Norm gilt nicht für Leistungsverstärker.

ANMERKUNG 1 Eine digitale Audioanlage mit analogem Eingang und analogem Ausgang mit digitaler Signalverarbeitung kann gegenüber einer rein analogen Audioanlage infolge der Abtastung des Tonsignals und der Ausführung der verwendeten A/D- und D/A-Umsetzer unterschiedliche Eigenschaften haben. Die in IEC 60268-3 beschriebenen Messverfahren können falsche Ergebnisse liefern, falls sie auf digitale Systeme angewendet werden.

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

ANMERKUNG 3 Für die Prüfungen von Systemen „digital ein / digital aus“ und „analog ein / analog aus“ wird auf AES 17 verwiesen.

ANMERKUNG 4 Diese Norm soll der Industrie eine harmonisierte Zusammenstellung von Messverfahren für digitale Audiogeräte zur Verfügung stellen, wie sie in der ersten Ausgabe von IEC 61606:1997, AES 17 und EIAJ CP-2150 beschrieben werden.

## 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 61606-2, *Audio and audiovisual equipment – Digital audio parts – Basic measurement methods of audio characteristics – Part 2: Consumer use.*<sup>1)</sup>

IEC 60038, *IEC Standard voltages.*

IEC 60107-5, *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 60268-2, *Sound system equipment – Part 2: Explanation of general terms and calculation methods.*

IEC 60268-3, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers.*

IEC 60958 (alle Teile), *Digital audio interface.*

IEC 61079-4, *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 61079-5, *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.*

---

<sup>1)</sup> Nationale Fußnote: Dieser Verweis fehlt in IEC 61606-1.

IEC 61883-6, *Consumer audio/video equipment – Digital interface – Part 6: Audio and music data transmission protocol.*

IEC 61938, *Audio video and audiovisual systems – Interconnections and matching values – Preferred matching values of analogue signals.*

ISO 266, *Acoustics – Preferred frequencies for measurement.*

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

AES 17, *AES standard method for digital audio engineering – Measurement of digital audio equipment.*

### 3 Begriffe, Erklärungen und Nennwerte

#### 3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

##### 3.1.1

##### **digitales Tonsignal**

aus Abtastdaten bestehende Folge digitaler Signale

ANMERKUNG Diese Daten bestehen aus LPCM (Linear Pulse Code Modulation)-Daten.

##### 3.1.2

##### **Codierungsformat**

Datenbitstromfolge mit Steuerinformationen entsprechend der Norm, für die das zu prüfende Gerät entwickelt wurde, z. B. nach IEC 60958, IEC 61883-6 oder irgendeine Audio-/Videoschnittstelle

ANMERKUNG Ein codiertes Datenwort wird in dieser Norm im binären Zweierkomplementcode geschrieben.

##### 3.1.3

##### **digitale Schnittstelle für Messungen**

digitale Ein- oder Ausgangsschnittstelle, die für Messungen nach IEC 60958, IEC 61883-6 verwendet wird, oder irgendeine Audio-/Videoschnittstelle

ANMERKUNG Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

##### 3.1.4

##### **Wortlänge**

Anzahl der Bits eines Datenelements

ANMERKUNG Das niedrigstwertige Bit sollte nicht vernachlässigt werden.

##### 3.1.5

##### **Abtastfrequenz**

( $f_s$ )

die Anzahl der Abtastwerte in einer Zeiteinheit

##### 3.1.6

##### **Vollaussteuerungspegel**

(FS)

Signalpegel einer Sinuswelle, deren positiver Spitzenwert die positive Vollaussteuerung erreicht und den größten negativen Code unbenutzt lässt

ANMERKUNG Zum Beispiel ist bei 16-Bit-Daten der größte positive Wert 7FFF<sub>H</sub> und der größte negative Wert 8001<sub>H</sub>.

---

<sup>2</sup> In Beratung.



**3.1.7****Signalpegel  
(dB re FS)**

das Ergebnis, das sich aus folgender Gleichung ergibt:

$$\text{Signalpegel (dB re FS)} = 20 \lg_{10} (A/B)$$

dabei ist  $A$  der Effektivwert des Signals, dessen Pegel zu bestimmen ist, und  $B$  der Effektivwert einer Sinusschwingung, die dem Volllaussteuerungspegel der digitalen Daten entspricht

**3.1.8****analoge Volllaussteuerungsamplitude**

der dem digitalen Volllaussteuerungspegel entsprechende Nenn-Signalpegel eines zu prüfenden Gerätes

**3.1.9****Digital-Null**

Signal, das für alle Abtastwerte den Wert Null hat

**3.1.10****Norm-Messpegel**

digitaler Signalpegel gleich  $-20$  dB re FS

**3.1.11****Norm-Quellimpedanz**

Impedanz, die an Eingangsanschlüssen des zu prüfenden Gerätes angeschlossen wird. Der konkrete Wert ist in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) und IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt. Beispielsweise wird IEC 61938 in IEC 61606-2 angewandt

**3.1.12****Norm-Lastimpedanz**

Impedanz, die an Ausgangsanschlüssen des zu prüfenden Gerätes angeschlossen wird. Der konkrete Wert ist in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) und IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt. Beispielsweise wird IEC 61938 in IEC 61606-2 angewandt

**3.1.13****Faltungsfrequenz**

die Hälfte der Abtastfrequenz des digitalen Systems

ANMERKUNG Am Eingang angelegte Signale mit höheren als dieser Frequenz verursachen Aliasing.

**3.1.14****In-Band-Frequenzbereich**

Frequenzbereich von 4 Hz bis zur oberen Bandedeckfrequenz (siehe 3.1.15)

**3.1.15****obere Bandedeckfrequenz**

$$f_s \times 0,46$$

ANMERKUNG Ist  $f_s$  höher als 44,1 kHz, kann vom Hersteller die obere Bandedeckfrequenz zwischen 20 kHz und  $0,46 \times f_s$  angegeben werden. In diesem Fall sollte die obere Bandedeckfrequenz vom Hersteller in der Systembeschreibung angegeben werden.

**3.1.16****Außerband-Frequenzen**

der Frequenzbereich von der Faltungsfrequenz bis 500 kHz

ANMERKUNG An den Eingang angelegte Signale in diesem Frequenzbereich können Aliasing verursachen.

---

<sup>2</sup> In Beratung.

### 3.1.17

#### **Aliasingkomponenten**

Frequenzkomponenten, die unterhalb der Faltungsfrequenz durch Abtastung von Eingangssignalen oberhalb der Faltungsfrequenz erzeugt werden

### 3.1.18

#### **Digitalsignalgenerator**

alle Arten von digitalen Generatoren, einschließlich digitaler Sinussignalgeneratoren oder bespielter Tonträger oder Hochfrequenz-Signalgeneratoren

### 3.1.19

#### **zu prüfendes Gerät**

das zu messende Gerät, bei dem die in dieser Norm beschriebenen Messverfahren angewendet werden

### 3.1.20

#### **Jitter**

Zeitabweichung der Übergänge eines Taktsignals bezogen auf sein Ideal oder seinen Nennwert

## 3.2 Begriffserläuterung „Jitter“

Die Leistungsfähigkeit von Umrechnungsprozessen ist möglicherweise durch Jitter am Synchronisationseingang, an den digitalen Toneingängen oder an beiden beeinträchtigt. Wird beispielsweise der Abtasttakt für den Analog/Digital-Umsetzer innerhalb des zu prüfenden Gerätes entweder vom Synchronisationseingang oder einem digitalen Toneingang abgeleitet, kann an diesem Eingang vorhandener Jitter die Leistungsfähigkeit beeinträchtigen.

Es gibt verschiedene Arten von zu berücksichtigender Jitterempfindlichkeit, wie analog-zu-digital-Jitterempfindlichkeit, digital-zu-analog-Jitterempfindlichkeit und digital-zu-digital-Jitterempfindlichkeit. Für die detaillierte Behandlung dieser Problematik siehe AES 17.

## 3.3 Bemessungswerte

Eine vollständige Erklärung dieser Benennungen wird in IEC 60268-2 gegeben. Nachstehend sind die Bemessungsbedingungen für digitale Audiogeräte aufgelistet, und sie sollten vom Hersteller angegeben werden.

- Bemessungs-Stromversorgungsspannung;
- Bemessungs-Stromversorgungsfrequenz;
- Bemessungscharakteristik von Vorverzerrung und Entzerrung;
- Bemessungslänge des digitalen Eingangswortes;
- Bemessungs-Abtastfrequenz.

## 4 Messbedingungen

### 4.1 Umgebungsbedingungen

Luftdruck:	96 kPa ± 10 kPa
Umgebungstemperatur:	15 °C bis 35 °C
Relative Luftfeuchte:	60 % ± 15 %

## **4.2 Stromversorgung**

### **4.2.1 Stromversorgungsspannung**

Es muss die in IEC 60038 angegebene Bemessungs-Versorgungsspannung benutzt werden. Die Grenzabweichungen der Versorgungsspannung sollten  $\pm 1\%$  oder weniger betragen. Eine Grenzabweichung von bis zu  $\pm 10\%$  ist zulässig, falls die Messergebnisse dadurch nicht merklich beeinflusst werden.

### **4.2.2 Frequenz(en)**

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

### **4.2.3 Hochfrequente und harmonische Komponenten (oder Welligkeit) in der Stromversorgung**

Hochfrequente Komponenten am Ausgang der Stromversorgung sollten geringer sein als der Pegel, der das Messergebnis beeinflusst.

## **4.3 Frequenzen der Prüfsignale**

Die Frequenz des Prüfsignals muss aus den tatsächlichen Werten der Tabelle 1 ausgewählt werden. Es ist zulässig, in Katalogen und anderen Schriftstücken, bei denen in der Beschreibung keine Genauigkeit erforderlich oder enthalten ist, die üblichen in dieser Tabelle angegebenen Zahlen zu benutzen. Falls nicht anders festgelegt, muss die Bezugsfrequenz für Messungen 997 Hz sein, die in unkritischem Zusammenhang als 1 kHz angegeben werden darf.

Tabelle 1 – Tatsächliche bei der Messung benutzte Frequenzen

Nennwert Hz	tatsächliche Frequenz (Hz)						
	$f_s = 32 \text{ kHz}$	$f_s = 44,1 \text{ kHz}$	$f_s = 48 \text{ kHz}$	$f_s = 88,2 \text{ kHz}$	$f_s = 96 \text{ kHz}$	$f_s = 176,4 \text{ kHz}$	$f_s = 192 \text{ kHz}$
4	4	4	4	4	4	4	4
8	7	7	7	7	7	7	7
16	17	17	17	17	17	17	17
32	31	31	31	31	31	31	31
63	61	61	61	61	61	61	61
125	127	127	127	127	127	127	127
250	251	251	251	251	251	251	251
500	499	499	499	499	499	499	499
1 k	997	997	997	997	997	997	997
2 k	1 999	1 999	1 999	1 999	1 999	1 999	1 999
4 k	3 997	3 997	3 997	3 997	3 997	3 997	3 997
8 k	7 993	7 993	7 993	7 993	7 993	7 993	7 993
10 k	10 007	10 007	10 007	10 007	10 007	10 007	10 007
12 k	12 503	–	–	–	–	–	–
14 k	13 999	–	–	–	–	–	–
14,5 k	14 501	–	–	–	–	–	–
16 k	–	16 001	16 001	16 001	16 001	16 001	16 001
18 k	–	17 997	17 997	–	–	–	–
20 k	–	19 997	19 997	19 997	19 997	19 997	19 997
22 k	–	–	22 001	–	–	–	–
30 k	–	–	–	30 011	30 011	–	–
35 k	–	–	–	34 981	34 981	–	–
40 k	–	–	–	40 009	40 009	40 009	40 009
44 k	–	–	–	–	43 997	–	–
50 k	–	–	–	–	–	49 999	49 999
70 k	–	–	–	–	–	70 001	70 001
80 k	–	–	–	–	–	79 999	79 999
88 k	–	–	–	–	–	–	88 001

Bei Messung mit einem in der Frequenz durchlaufenden Signal umfasst der Frequenzbereich des durchlaufenden Signals 16 Hz bis  $1/2 \times f_s$ .

#### 4.4 Standardeinstellungen

##### 4.4.1 Standard-Eingangsbedingungen für das zu prüfende Gerät

###### 4.4.1.1 Analoger Eingang

Das zu prüfende Gerät wird an ein als Quelle dienendes Gerät mit Norm-Quellimpedanz angeschlossen.

###### 4.4.1.2 Digitaler Eingang

Das zu prüfende Gerät wird an die digitale Schnittstelle angeschlossen, für die das zu prüfende Gerät entwickelt wurde.

#### 4.4.1.3 Hochfrequenz-Eingang

Siehe IEC 60107-5, IEC 61079-4 und IEC 61079-5.

#### 4.4.2 Standard-Ausgangsbedingungen für das zu prüfende Gerät

##### 4.4.2.1 Analoger Ausgang

Analoge Ausgangsanschlüsse, die mit dem nachfolgenden Gerät verbunden sind, müssen mit der Norm-Lastimpedanz abgeschlossen sein.

##### 4.4.2.2 Digitaler Ausgang

Digitale Ausgangsanschlüsse müssen zum Format der Ausgangsschnittstelle passend abgeschlossen werden.

#### 4.4.3 Standardeinstellung der Steller, der Eingangs- und Ausgangsanschlüsse

- a) Jeder Kanal des zu prüfenden Gerätes ist auf die Norm-Eingangsbedingungen und die Norm-Ausgangsbedingungen einzustellen.
- b) Einstellen der Pegelsteller:

Für analoge Eingangssignale: Der Pegelsteller wird so eingestellt, dass bei Anlegen eines sinusförmigen Eingangssignals von 997 Hz und dem Normmesspegel an die Eingangsanschlüsse des zu prüfenden Gerätes an den Ausgangsanschlüssen das Signal mit Normmesspegel ansteht. Kann diese Einstellung nicht erreicht werden, muss der Pegelsteller in seine höchste Stellung gebracht werden.

Für digitale Eingangssignale: Der Pegelsteller wird so eingestellt, dass bei Anlegen eines sinusförmigen Eingangssignals von 997 Hz und dem Normmesspegel an die digitalen Eingangsanschlüsse des zu prüfenden Gerätes an den analogen mit der Norm-Lastimpedanz abgeschlossenen Ausgangsanschlüssen ein analoges Signal mit Normmesspegel ansteht.

- c) Ist das zu prüfende Gerät mit einem Balancesteller ausgerüstet, muss dieser auf Mittenposition gestellt werden.
- d) Einstellen der Vorverzerrung und Entzerrung: Sind Vorverzerrung und Entzerrung wahlfrei, müssen sie, falls möglich, ausgeschaltet werden. Sind Ergebnisse mit Vorverzerrung und Entzerrung gefordert, müssen diese getrennt und mit den benutzten Verzerrungscharakteristiken mit den Ergebnissen angegeben werden.
- e) Einstellen von anderen Stellern: Die Klangsteller, die Steller für die Balance zwischen den Kanälen und andere Steller müssen in die vom Hersteller angegebene Stellung gebracht werden, so dass das zu prüfende Gerät eine flache Frequenzkurve hat. Die gehörrichtige Korrektur der Lautstärkeinstellung und Filter muss, falls möglich, ausgeschaltet werden. Ist dies nicht möglich, muss es mit den Ergebnissen angegeben werden. Die Bedingungen für andere Steller, die das Tonsignal beeinflussen können, müssen mit dem Ergebnis angegeben werden.

#### 4.5 Vorbehandlung

Vor Beginn jeder Messung muss das zu prüfende Gerät unter üblichen Prüfbedingungen für die vom Hersteller festgelegte Anpassungszeit angeschlossen werden. Diese Bedingung dient dazu, dem Gerät zu ermöglichen, sich zu stabilisieren. Wird vom Hersteller keine Anpassungszeit angegeben, muss ein Zeitraum von 5 min angenommen werden. Sollten Betriebsanforderungen eine Vorbehandlung ausschließen, muss der Hersteller dies angeben.

Sollte während der Messung die Stromversorgung für das Gerät unterbrochen werden, muss genügend Zeit für eine erneute Stabilisierung gegeben werden.

## 4.6 Messgeräte

### 4.6.1 Signalgenerator

#### 4.6.1.1 Sinusgenerator

##### 4.6.1.1.1 Analoger Signalgenerator

Ausgangsimpedanz	Norm-Quellimpedanz
Frequenzabweichung	weniger als $\pm 2 \%$
Ausgangssignalpegel	bis zu 3 dB über der analogen Vollaussteuerungsamplitude
Verzerrungen	Die Verzerrungen des Signalgenerators müssen niedriger sein als ein Pegel, der die Leistungskennwerte des zu prüfenden Gerätes nicht beeinflusst.

##### 4.6.1.1.2 Digitaler Sinussignalgenerator

Der digitale Signalgenerator muss in der Lage sein, das Codierungsformat des digitalen Tonsignals abzugeben. Ein Signal wird aus der idealen Form der Sinusschwingungsform berechnet.

Ausgangs-Schnittstellenformat	digitale Schnittstelle für Messungen
Frequenzabweichung	weniger als $1/f_s$
Ausgangssignalpegel	von Null-Pegel bis zu Vollaussteuerungspegel
Genauigkeit	besser als 1/2 LSB

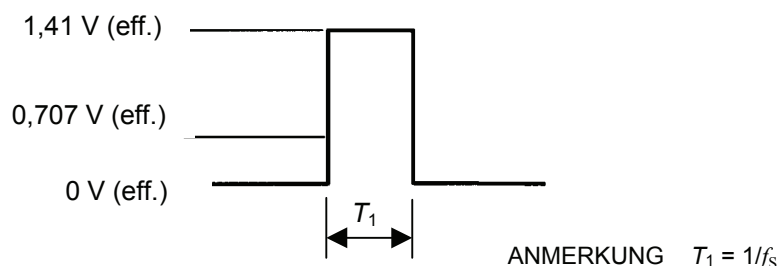
#### 4.6.1.2 Signalgenerator für Intermodulationsmessungen

Ein Generator für Intermodulationsmessungen muss ein Zweitonsignal mit dem Nennwert des höchsten Vollaussteuerungspegels erzeugen, das aus 60 Hz (oder 70 Hz) und 70 kHz im Verhältnis 4:1 zusammengesetzt ist. Es ist erwünscht, dass das Prüfsignal für die CCIF-Intermodulationsprüfung (11 kHz + 12 kHz) auch für den Generator verfügbar ist.

#### 4.6.1.3 Signalgenerator für Gruppenlaufzeitmessungen

##### 4.6.1.3.1 Analogsignal

Der analoge Signalgenerator für die Messung der Gruppenlaufzeit muss ein Prüfsignal nach Bild 1 erzeugen.



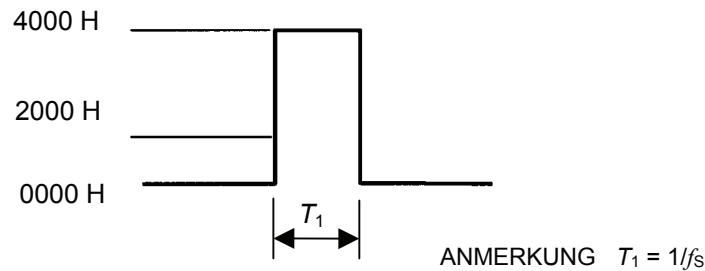
**Bild 1 – Signalform analoges Prüfsignal**

Ausgangsimpedanz: Norm-Quellimpedanz

Die übliche Wiederholfrequenz des Signals ist 4 Hz. Erfüllt aber ein Eingangssignal die Anforderungen des analogen Gruppenlaufzeitmessgerätes nicht, darf eine Wiederholfrequenz nach Tabelle 2 verwendet werden.

## 4.6.1.3.2 Digitalsignale

Der digitale Signalgenerator für Gruppenlaufzeitmessungen für digitale Schnittstellen, bespielte Tonträger und digitalen Rundfunk muss ein Prüfsignal nach Bild 2 erzeugen.



**Bild 2 – Signalform digitales Prüfsignal**

Die übliche Wiederholfrequenz des Signals ist 4 Hz. Erfüllt aber ein Eingangssignal die Anforderungen des digitalen Gruppenlaufzeitmessgeräts nicht, darf eine Wiederholfrequenz nach Tabelle 2 verwendet werden.

Dieses digitale Gruppenlaufzeitmessgerät sollte gleichzeitig einen analogen Ausgang haben, an dem dieselbe Schwingungsform wie die Schwingungsform der digitalen Daten liegt.

## 4.6.1.4 Bespielter Tonträger für Prüfungen

Es darf ein digital bespielter Tonträger benutzt werden, falls er Signale erzeugt, die mit denen des digitalen Sinussignalgenerators, des Signalgenerators für Intermodulationsmessungen oder des Signalgenerators für Gruppenlaufzeitmessungen übereinstimmen.

## 4.6.1.5 Hochfrequenz-Signalgenerator

Es darf ein Hochfrequenz-Signalgenerator benutzt werden, falls die modulierten Ausgangsdaten mit denen des digitalen Sinussignalgenerators, des Signalgenerators für Intermodulationsmessungen oder des Signalgenerators für Gruppenlaufzeitmessungen übereinstimmen.

## 4.6.2 Filter

## 4.6.2.1 Tiefpass (analog)

Eingangsimpedanz	Norm-Lastimpedanz
Ausgangsimpedanz	Norm-Quellimpedanz
Übertragungsverzerrungen	dürfen keine Auswirkungen auf die gemessenen Werte haben

**Bandpasseigenschaften**

Durchlassbereich von 4 Hz bis zur oberen Bandedeckfrequenz

Welligkeit: weniger als  $\pm 0,3$  dB

Sperrbereich ab  $0,55 f_S$

Dämpfung: besser als 60 dB

Ist die obere Bandedeckfrequenz nicht  $0,46 f_S$ , dann ist der Sperrbereich ab obere Bandedeckfrequenz  $+ f_S \times 1/10$ .

#### 4.6.2.2 Außerband-Filter (analog)

Eingangsimpedanz	Norm-Lastimpedanz
Ausgangsimpedanz	Norm-Quellimpedanz
Übertragungsverzerrungen	dürfen keine Auswirkung auf die gemessenen Werte haben
Durchlassbereich	von (oberer Bandedeckfrequenz + $1/10 \times f_s$ ) bis 500 kHz Welligkeit: weniger als $\pm 0,3$ dB
Unterer Sperrbereich	Frequenzen unterhalb der oberen Bandedeckfrequenz Dämpfung: besser als 60 dB
Oberer Sperrbereich über 500 kHz	Abfall von mehr als 18 dB/Oktave

#### 4.6.2.3 Schmalbandfilter (analog und digital)

##### 4.6.2.3.1 Eingangs/Ausgangs-Eigenschaften

Für analoge Signale:

- a) Eingangsimpedanz: Norm-Lastimpedanz;
- b) Ausgangsimpedanz: Norm-Quellimpedanz.

Für digitale Signale: An der digitalen Schnittstelle für Messungen anwendbar.

##### 4.6.2.3.2 Übertragungsverzerrungen

Dürfen keine Auswirkung auf die gemessenen Werte haben.

##### 4.6.2.3.3 Übertragungskurven

Durchlassbereich: Welligkeit geringer als  $\pm 0,3$  dB bei der Messfrequenz;

Sperrbereich: Dämpfung besser als  $-60$  dB bei halber und doppelter Messfrequenz.

##### 4.6.2.3.4 Mittenfrequenz der Filter

Die Mittenfrequenzen des Schmalband-Filters müssen Tabelle 1 entsprechen. Die Daten sind dieselben wie für die in ISO 266 festgelegten Terzfilter.

#### 4.6.2.4 Bewertungsfiler

Die Bewertungsfiler müssen ITU-R BS 468-4 entsprechen.

#### 4.6.3 Pegelmesser

##### 4.6.3.1 Digitaler Pegelmesser

Digitale Pegelmesser zeigen den effektiven Pegel in dB re FS an.

Frequenzbereich: Inband-Frequenzbereich

Messbereich: 1 LSB bis FS



Genauigkeit: besser als 1% der Ablesung oder 1/2 LSB

ANMERKUNG Falls die Berechnungsdaten nicht beeinflusst werden, darf der gesamte Frequenzbereich verwendet werden.

#### 4.6.3.1.1 Format der Eingangsschnittstelle

Für Messungen auf die digitale Schnittstelle anwendbar.

#### 4.6.3.1.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

#### 4.6.3.2 Analoger Inband-Pegelmesser

Der analoge Inband-Pegelmesser zeigt den Effektivwert eines sinusförmigen Signals an.

Eingangsimpedanz Norm-Lastimpedanz

Messbereich +30 dB bis –115 dB (0 dB = 1 V Effektivwert)

Genauigkeit besser als 2 % im Messbereich von 4 Hz bis zur oberen Bandedeckfrequenz

Kann der analoge Inband-Pegelmesser den Messbereich nicht abdecken, können vor dem analogen Inband-Pegelmesser Spannungsverstärker eingefügt werden.

#### 4.6.3.3 Analoger Außerband-Pegelmesser

Der analoge Außerband-Pegelmesser zeigt den Effektivwert eines sinusförmigen Signals an.

Eingangsimpedanz Norm-Lastimpedanz

Genauigkeit besser als 2 % vom Skalenendwert, im Messbereich von der oberen Bandedeckfrequenz bis 500 kHz

Messbereich 0 dB bis –100 dB (0 dB = 1 V Effektivwert)

Besitzt der analoge Außerband-Pegelmesser keinen ausreichenden Messbereich, kann er verwendet werden, falls er die Messergebnisse nicht beeinflusst.

### 4.6.4 Verzerrungsmessgeräte

#### 4.6.4.1 Analoges Verzerrungsmessgerät

Ein Verzerrungsmessgerät muss nach Unterdrücken der Grundfrequenzkomponente in der Lage sein, die Harmonischen und das Störgeräusch zu messen. Die gemessenen Daten müssen als Effektivwertverhältnis von Harmonischen und Störgeräusch zu dem Gesamtsignal in % angezeigt werden.

Genauigkeit: Besser als  $\pm 3$  % vom Skalenendwert.

Eingangsimpedanz: Norm-Lastimpedanz.

#### 4.6.4.2 Digitales Verzerrungsmessgerät

Das Verhältnis des Gesamt-Ausgangssignals zu den Störgeräusch- und Verzerrungskomponenten muss berechnet werden. Das Ergebnis wird in % angegeben. Das berechnete Gesamtausgangssignal wird auf den Bereich von 4 Hz bis zur oberen Bandedeckfrequenz begrenzt. Es wird als Effektivwert berechnet. Der

---

<sup>2</sup> In Beratung.

Störgeräusch- und Verzerrungspegel wird benutzt, um den Effektivwert ohne ein Eingangssignal von 4 Hz bis zur oberen Bandedeckfrequenz zu berechnen.

#### 4.6.4.2.1 Format der Eingangsschnittstelle

Für Messungen auf die digitale Schnittstelle anwendbar.

#### 4.6.4.2.2 Messbereich

1 LSB bis 2 Bits unterhalb FS.

#### 4.6.4.2.3 Genauigkeit

Genauigkeit: besser als 3 % der Ablesung oder 1 LSB.

#### 4.6.4.2.4 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

### 4.6.5 Frequenzmessgerät

Die Grenzabweichung der Frequenz ist besser als 1 %.

### 4.6.6 Gruppenlaufzeitmessgerät

#### 4.6.6.1 Digitales Gruppenlaufzeitmessgerät

Die Daten werden durch Fourier-Transformation relativ zur Phase  $\phi_R^\circ$  von 997 Hz berechnet und als Laufzeit  $\tau_R$  angezeigt. Diese wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$\tau_R = -\phi_R^\circ / 360 \times 1/997$$

Die Daten werden durch Fourier-Transformation relativ zur Phase  $\phi_C^\circ$  der geforderten Frequenz berechnet und als Laufzeit  $\tau_C$  angezeigt. Diese wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$\tau_C = -\phi_C^\circ / 360 \times 1/f$$

Die digitale Gruppenlaufzeit  $\tau$  wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$\tau = \tau_C - \tau_R$$

Üblicherweise ist die Datenmenge größer als  $f_s$ . Entspricht das Eingangssignal aber nicht dem Messgerät, dürfen die Daten nach Tabelle 2 verwendet werden.

---

<sup>2</sup> In Beratung.

Tabelle 2 – Anforderungen an Impuls und Messbereich

Anforderungen an Impuls		Impulsbreite	$4T (T = 1/f_s)$	$1T (T = 1/f_s)$
		Anzahl berechneter Daten	8 192	1 024
Abtastfrequenz	44,1 kHz 48 kHz	Frequenzbereich für die Messung	5,4 Hz bis 100 Hz	100 Hz bis zur oberen Banddeckfrequenz
		Impulsfrequenz	4 Hz	40 Hz
	88,2 kHz 96 kHz	Frequenzbereich für die Messung	11 Hz bis 200 Hz	200 Hz bis zur oberen Banddeckfrequenz
		Impulsfrequenz	8 Hz	80 Hz
	176,4 kHz 196 kHz	Frequenzbereich für die Messung	21 Hz bis 400 Hz	400 Hz bis zur oberen Banddeckfrequenz
		Impulsfrequenz	16 Hz	160 Hz

#### 4.6.6.1.1 Format der Eingangsschnittstelle

Für Messungen auf die digitale Schnittstelle anwendbar.

#### 4.6.6.1.2 Genauigkeit

Die Verarbeitungsgenauigkeit für eine Amplitude des Impulsantwortsignals größer als 1/8 FS muss besser sein als 0,1  $\mu$ s.

#### 4.6.6.2 Analoges Gruppenlaufzeitmessgerät

Das Eingangssignal wird in ein digitales Signal konvertiert, dessen Genauigkeit besser als 16 Bits sein sollte. Die Daten werden durch Fourier-Transformation relativ zur Phase  $\phi_R^\circ$  von 997 Hz berechnet und als Laufzeit  $\tau_R$  angezeigt. Diese Laufzeit wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$\tau_R = -\phi_R^\circ / 360 \times 1/997$$

Die Daten werden durch Fourier-Transformation relativ zur Phase  $\phi_C^\circ$  der geforderten Frequenz berechnet und als Laufzeit  $\tau_C$  angezeigt. Dies wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$\tau_C = -\phi_C^\circ / 360 \times 1/f$$

Die digitale Gruppenlaufzeit  $\tau$  wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$\tau = \tau_C - \tau_R$$

Eingangsimpedanz = Norm-Lastimpedanz.

#### 4.6.6.2.1 Genauigkeit

Die Verarbeitungsgenauigkeit für eine Amplitude des Impulsantwortsignals größer als 1/8 Skalenendwert muss besser sein als 0,1  $\mu$ s.

#### 4.6.7 Analoges Spektrum-Analysator

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

Eingangsimpedanz: größer als das Zehnfache der Norm-Lastimpedanz.

#### 4.6.8 Digitaler Signalform-Monitor

Der digitale Signalform-Monitor muss die aktuell übertragenen digitalen Tondaten anzeigen. Die Anzeige kann entweder in Echtzeit oder die Anzeige von gespeicherten Daten sein.

Die Zeitachse muss in X-Richtung und die Amplitude der Tondaten in Y-Richtung aufgetragen werden. Die zeitliche Mindestauflösung ist  $1/f_s$  und der höchste Vollaussteuerungs-Signalpegel muss Vollaussteuerungspegel sein. Dieser digitale Signalform-Monitor sollte auch analoge Signale anzeigen können.

Format der Eingangsschnittstelle: Für Messungen auf die digitale Schnittstelle anwendbar.

#### 4.6.9 Spannungsverstärker

Der Spannungsverstärker muss folgende Eigenschaften haben:

Eingangsimpedanz	Norm-Lastimpedanz
Frequenzgang	Von 4 Hz bis zur oberen Banddeckfrequenz
Verstärkung	60 dB $\pm$ 0,1 dB
Höchster Ausgangspegel	> 2 V Effektivwert
Verzerrungen und Störgeräusch	Ausreichend kleiner als das zu prüfende Gerät

ANMERKUNG Hat das Verzerrungsmessgerät für die Messung einen nicht genügenden Dynamikbereich, kann ein Spannungsverstärker benutzt werden. Reicht der Messbereich des analogen Inband-Pegelmessers nicht, kann dieser Spannungsverstärker verwendet werden.

#### 4.6.10 Digitales Norm-Abspielgerät

Das digitale Abspielgerät muss das auf bespielten Tonträgern gespeicherte digitale Tonsignal wiedergeben und ohne irgendeine Veränderung an die digitale Schnittstelle übertragen können.

- Eingangsdaten: Ein durch das zu prüfende Gerät auf ein Aufzeichnungsmedium aufgezeichnetes Messsignal.
- Ausgangssignal: Das aufgezeichnete Signal wird entsprechend dem aufgezeichneten Format wiedergegeben und zur Messung über die digitale Schnittstelle den anderen Geräten zugeführt.
- Die Fehlerkorrektur ist entsprechend dem aufgezeichneten Format so ausgelegt, dass auf dem Norm-Aufzeichnungsmedium kein Fehler erzeugt wird.

### 5 Messverfahren (digital ein – analog aus)

Dieser Abschnitt beschreibt das Konzept der Messung. Konkrete Verfahren werden in den anderen Teilen der IEC 61606 beschrieben.

Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Messverfahren gelten für Geräte, bei denen das Eingangssignal ein digitales Tonsignal und das Ausgangssignal ein analoges Signal ist. Hat das zu prüfende Gerät zwei oder mehr Kanäle, sollten alle Kanäle in gleicher Weise gemessen werden.

#### 5.1. Eingangs/Ausgangs-Eigenschaften

##### 5.1.1 Höchste Ausgangsamplitude

###### 5.1.1.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird die höchste Ausgangsamplitude über der Last gemessen, bei der die aktiven Ausgangsbauteile nicht in die Sättigung angesteuert werden. Das Eingangssignal ist Vollaussteuerungs-

pegel eines 997 Hz-Signals. Ist das zu prüfende Gerät mit einem Pegelsteller ausgerüstet, darf der höchste Ausgangspegel 1 % Verzerrungen enthalten.

Bei zu prüfenden Geräten ohne Pegelsteller ist der höchste Ausgangspegel der Pegel, der bei Anlegen eines Eingangssignals mit Vollaussteuerungspegel entsteht.

#### **5.1.1.2 Einzelheiten**

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

### **5.1.2 Verstärkungsunterschied zwischen Kanälen und Gleichlauffehler**

#### **5.1.2.1 Messprinzip**

Bei dieser Prüfung wird, falls das zu prüfende Gerät ein zweikanaliges Gerät ist, der Verstärkungsunterschied zwischen dem linken Kanal und dem rechten Kanal gemessen. Ist das zu prüfende Gerät ein Mehrkanalgerät, dann wird der Verstärkungsunterschied zwischen den Kanälen mit der größten und der geringsten Verstärkung gemessen. Diese Prüfung wird mit einem Eingangssignal von 997 Hz und Vollaussteuerungspegel durchgeführt. Der Verstärkungsunterschied ist der Wert bei auf Maximum gestelltem Verstärkungssteller. Der Gleichlauffehler ist der Verstärkungsunterschied zwischen den Kanälen, falls in dem Gerät ein Mehrfach-Pegelsteller eingebaut ist und in verschiedene Stellungen eingestellt wird.

#### **5.1.2.2 Einzelheiten**

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

## **5.2 Frequenz-Kennwerte**

### **5.2.1 Frequenzkurve**

#### **5.2.1.1 Messprinzip**

Bei dieser Messung wird die Frequenzkurve eines Tonkanals in dem zu prüfenden Gerät gemessen. Der Eingangssignalpegel ist Norm-Messpegel –20 dB re FS. Bezugsfrequenz ist 997 Hz. Das Frequenzverhalten bei einer Prüffrequenz ist der Unterschied der Verstärkungen bei der Bezugsfrequenz und der Prüffrequenz.

#### **5.2.1.2 Einzelheiten**

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

### **5.2.2 Gruppenlaufzeit (Phasenlinearität)**

#### **5.2.2.1 Messprinzip**

Bei dieser Prüfung wird der Laufzeitunterschied zwischen einem 997 Hz-Signal und dem Signal der Messfrequenz gemessen.

Zuerst muss der Wert der Phasenverzögerung, die eine Komponente des 997 Hz-Signals und des Messfrequenzsignals ist, durch Anlegen des Impulssignals an das zu prüfende Gerät errechnet werden. Dieses Signal wird mit einem Signalgenerator für Gruppenlaufzeitmessung erzeugt.

Zweitens wird jede Verzögerungszeit aus diesen Phasenverzögerungen berechnet. Dann wird die Gruppenlaufzeit der Messfrequenz als Zeitunterschied zur Laufzeit von 997 Hz berechnet. Ist bei der gemessenen Frequenz Phasenlinearität erforderlich, muss die Phase aus der Gruppenlaufzeit bei der gemessenen Frequenz berechnet werden.

---

<sup>2</sup> In Beratung.

### 5.2.2.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

## 5.3 Störgeräusch-Kennwerte

### 5.3.1 Geräuschabstand (Leerkanalgeräusch)

#### 5.3.1.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird das Verhältnis von Vollaussteuerung eines 997 Hz-Signals zum Störgeräusch ohne Eingangssignale gemessen. Eine analoge Signalverarbeitungsschaltung in einem Gerät mit D/A-Umsetzer ist bei einem Eingangssignal von null nicht aktiv, wie in 3.1.9 festgelegt. Der Geräuschabstand unterscheidet sich in solch einem Fall vom üblichen analogen Gerät, dessen Signalverarbeitungsschaltung auch ohne Eingangssignal aktiv ist.

#### 5.3.1.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

### 5.3.2 Dynamikbereich

#### 5.3.2.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird der Störgeräuschpegel gemessen, falls die Signalverarbeitungsschaltung des zu prüfenden Gerätes aktiv ist. Der Eingangssignalpegel ist  $-60$  dB re FS, um das Entstehen von nichtlinearen Verzerrungen zu vermeiden. Verzerrungen und Störgeräusch werden mit einem Verzerrungsmessgerät gemessen und als  $A$  in dB berechnet. Dem Verzerrungsmessgerät wird ein Bewertungsfiter vorgeschaltet, weil bei dieser Prüfung hauptsächlich Geräuschsignale gemessen werden. Der Dynamikbereich ist  $(A + 60)$  in dB.

#### 5.3.2.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

### 5.3.3 Außerband-Störgeräuschabstand

#### 5.3.3.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird ein Geräuschabstand gemessen, der zwischen dem Signal mit Vollaussteuerungspegel bei 997 Hz und dem Störgeräuschpegel in dem Außerband-Frequenzbereich besteht.

#### 5.3.3.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

### 5.3.4 Kanaltrennung

#### 5.3.4.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird der Ausgangspegel des vom Signal des anderen Kanals verursachten Störsignals gemessen. Ist ein zu prüfendes Gerät ein Mehrkanalgerät, werden die Prüfungen für alle Eingänge durchgeführt und der schlechteste Wert wird als Kanaltrennung angegeben. Wird in diesem Fall das

---

<sup>2</sup> In Beratung.

Störsignal durch einen D/A-Umsetzer umgesetzt, dann zeigt diese Messung ein Einstreuen des Störsignals. Die gemessenen Signale sind die Grundwelle des Störsignals und sie enthalten keine Harmonischen.

#### 5.3.4.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

### 5.4 Verzerrungs-Kennwerte

#### 5.4.1 Pegel-Nichtlinearität

##### 5.4.1.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird die Abweichung von der linearen Beziehung zwischen Eingangs- und Ausgangssignalpegeln gemessen. Das gemessene Ausgangssignal ist die Grundwelle des Eingangssignals. Es enthält weder Störgeräusch noch Verzerrungen. Die Prüffrequenz ist 997 Hz.

##### 5.4.1.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

#### 5.4.2 Verzerrungen und Störgeräusch

##### 5.4.2.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung werden Störgeräusch und Verzerrungen gemessen und in % ausgedrückt. Sie werden als das Verhältnis der Spannung von Störgeräusch und Verzerrungen zu der Gesamt-Ausgangsspannung bei einer angegebenen Frequenz berechnet. Der Frequenzbereich von Störgeräusch und Verzerrungen liegt innerhalb des Inband-Frequenzbereichs.

##### 5.4.2.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

#### 5.4.3 Intermodulation

##### 5.4.3.1 Messprinzip

Bei dieser Messung wird die Intermodulation gemessen, die durch nichtlineare Effekte bei großen Signalen auftritt und die in IEC 60268-3 beschrieben ist.

##### 5.4.3.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

## 6 Messverfahren (analog ein / digital aus)

Dieses Kapitel beschreibt das Konzept der Messungen. Spezielle Verfahren werden in den anderen Teilen der IEC 61606 beschrieben.

---

<sup>2</sup> In Beratung.

## 6.1 Eingangs/Ausgangs-Kennwerte

### 6.1.1 Kalibrierung des Pegels analog zu digital

#### 6.1.1.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird die Korrelation zwischen analogem Eingangssignal und digitalem Ausgangssignal gemessen. Die analoge Vollaussteuerungsamplitude wird in diesem Abschnitt definiert. Der ideale analoge Eingangspegel, der dem digitalen Vollaussteuerungspegel entspricht, ist der analoge Vollaussteuerungspegel. Dieser Pegel wird bei einem digitalen Ausgangssignal von  $-20$  dB re FS berechnet.

#### 6.1.1.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

### 6.1.2 Höchste zulässige Eingangsamplitude

#### 6.1.2.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird für zu prüfende Geräte mit eingebautem Pegelsteller die für alle Stellungen höchste zulässige analoge Signalamplitude gemessen. Dieser Pegel zeigt den Sättigungspegel der Eingangsschaltung. Der Sättigungspunkt ist die Amplitude bei 1 % Verzerrungen.

#### 6.1.2.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

### 6.1.3 Verstärkungsunterschied zwischen Kanälen und Gleichlauffehler

#### 6.1.3.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird, falls das zu prüfende Gerät ein zweikanaliges Gerät ist, der Verstärkungsunterschied zwischen dem linken Kanal und dem rechten Kanal gemessen. Ist das zu prüfende Gerät ein Mehrkanalgerät, dann wird der Verstärkungsunterschied zwischen den Kanälen mit der größten und der geringsten Verstärkung gemessen. Diese Prüfung wird durchgeführt, um als konstanten Ausgangssignalpegel den Norm-Messpegel von  $-20$  dB re FS einzuhalten. (Diese Bedingung ist nicht die gleiche wie bei den Messungen für digital ein/analog aus.) Der Verstärkungsunterschied ist der Wert bei auf höchste Verstärkung gestellten Verstärkungssteller. Der Gleichlauffehler ist der Verstärkungsunterschied zwischen den Kanälen, falls ein Mehrfach-Verstärkungssteller im Gerät eingebaut ist und eingestellt wird.

#### 6.1.3.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

## 6.2 Frequenz-Kennwerte

### 6.2.1 Frequenzkurve

#### 6.2.1.1 Messprinzip

Bei dieser Messung wird die Frequenzkurve eines Tonkanals in dem zu prüfenden Gerät gemessen. Der Eingangssignalpegel ist Norm-Messpegel  $-20$  dB re FS. Bezugsfrequenz ist 997 Hz. Die Amplituden-Frequenzwiedergabe bei einer Prüffrequenz ist der Unterschied der Verstärkung bei der Bezugsfrequenz und bei der Prüffrequenz.

---

<sup>2</sup> In Beratung.



### 6.2.1.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

## 6.2.2 Gruppenlaufzeit

### 6.2.2.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird der Laufzeitunterschied zwischen einem 997 Hz-Signal und dem Signal der Messfrequenz gemessen.

Zuerst muss der Wert der Phasenverzögerung, die eine Komponente des 997 Hz-Signals und des Messfrequenzsignals ist, durch Anlegen des Impulssignals an das zu prüfende Gerät errechnet werden. Dieses Signal wird mit einem Signalgenerator für Gruppenlaufzeitmessung erzeugt.

Zweitens werden zwei Verzögerungszeiten aus den gemessenen Phasenverzögerungen berechnet. Dann wird die Gruppenlaufzeit der Messfrequenz als Zeitunterschied zur Laufzeit von 997 Hz berechnet. Wird die Phasenlinearität benötigt, muss die Phase aus der Gruppenlaufzeit bei der gemessenen Frequenz berechnet werden.

### 6.2.2.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

## 6.3 Störgeräusch-Kennwerte

### 6.3.1 Geräuschabstand (Leerkanalgeräusch)

#### 6.3.1.1 Messprinzip

In dieser Prüfung werden die Ausgangs-Störgeräuschkomponenten über die Ausgangsanschlüsse bei einem analogen Eingangssignal mit Pegel null gemessen und auf das Vollaussteuerungs-Ausgangssignal bezogen, dabei wird das Signal mit der Nenn-Quellimpedanz abgeschlossen. Bei der Messung der Störgeräuschkomponenten wird ein Bewertungsfilter benutzt, um bei den Störgeräuschsignalen die menschliche Hörfähigkeit zu berücksichtigen. Im Unterschied zur Messung in Digital-zu-Analog-Systemen werden Störgeräuschsignale von einem A/D-Umsetzer erzeugt. Die Tonsignal-Verarbeitungsschaltung darf aktiv sein. Die Messung des Geräuschabstandes ist in diesem Fall der Messung bei analogen Geräten sehr ähnlich.

#### 6.3.1.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

### 6.3.2 Dynamikbereich

#### 6.3.2.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird der Störgeräuschpegel gemessen, falls die Signalverarbeitungsschaltung des zu prüfenden Gerätes aktiv ist. Der Eingangssignalpegel ist  $-60$  dB re FS, um das Entstehen von nichtlinearen Verzerrungen zu vermeiden. Verzerrungen und Störgeräusch werden mit einem Verzerrungsmessgerät gemessen und als  $A$  in dB berechnet. Dem Verzerrungsmessgerät wird ein Bewertungsfilter vorgeschaltet, weil bei dieser Prüfung hauptsächlich Störgeräuschsignale gemessen werden. Der Dynamikbereich ist  $(A + 60)$  in dB.

---

<sup>2</sup> In Beratung.

### 6.3.2.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

### 6.3.3 Faltungsgeräusch

#### 6.3.3.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung werden Störgeräuschsignale innerhalb des Inband-Frequenzbereiches gemessen, falls ein Eingangssignal mit einer Frequenz höher als  $f_s / 2$  an den analogen Eingang des Gerätes gelegt wird. Der Eingangspegel ist die analoge Vollaussteuerungsamplitude.

#### 6.3.3.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

### 6.3.4 Übersprechen

#### 6.3.4.1 Messprinzip

Bei dieser Messung wird der Pegel des Störsignals gemessen, das als Grundwelle des Störsignals an dem gewählten Ausgangsanschluss auftritt, falls ein Störsignal mit Vollaussteuerungspiegel an einem nicht gewählten Eingangsanschluss angelegt wird. Im Unterschied zu „digital ein/analog aus“-Geräten gibt es dabei eine Einstreuung vom ungewählten Anschluss zum A/D-Umsetzer. Diese Prüfung bestimmt die Leistungsfähigkeit der analogen Schaltung.

#### 6.3.4.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

### 6.3.5 Kanaltrennung

#### 6.3.5.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird der Ausgangspegel des vom Signal des anderen Kanals verursachten Störsignals gemessen. Ist ein zu prüfendes Gerät ein Mehrkanalgerät, werden die Prüfungen für alle Eingänge durchgeführt und der schlechteste Wert wird als Kanaltrennung angegeben. Wird in diesem Fall das Störsignal durch einen D/A-Umsetzer umgesetzt, dann zeigt diese Messung ein Einstreuen des Störsignals. Das gemessene Signal ist die Grundwelle des Störsignals und enthält keine Harmonischen.

#### 6.3.5.2 Einzelheiten

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

## 6.4 Verzerrungs-Kennwerte

### 6.4.1 Pegel-Nichtlinearität

#### 6.4.1.1 Messprinzip

Bei dieser Prüfung wird die Abweichung von der linearen Beziehung zwischen Eingangs- und Ausgangs-Signalpegeln gemessen. Das gemessene Ausgangssignal ist die Grundwelle des Eingangssignals. Es enthält weder Störgeräusch noch Verzerrungen. Die Prüffrequenz ist 997 Hz.

---

<sup>2</sup> In Beratung.

#### **6.4.1.2 Einzelheiten**

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung)<sup>2</sup> festgelegt.

### **6.4.2 Verzerrungen und Störgeräusch**

#### **6.4.2.1 Messprinzip**

Bei dieser Prüfung werden Verzerrungen und Störgeräusch gemessen und in % ausgedrückt. Sie werden als das Verhältnis der Spannung von Störgeräusch und Verzerrungen zu der Gesamt-Ausgangsspannung bei einer angegebenen Frequenz berechnet. Der Frequenzbereich von Störgeräusch und Verzerrungen liegt innerhalb des Inband-Frequenzbereiches.

#### **6.4.2.2 Einzelheiten**

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

### **6.4.3 Intermodulation**

#### **6.4.3.1 Messprinzip**

Bei dieser Messung wird die Intermodulation gemessen, die durch nichtlineare Effekte bei großen Signalen auftritt und die in IEC 60268-2 beschrieben ist.

#### **6.4.3.2 Einzelheiten**

Einzelheiten werden in IEC 61606-2 (Allgemeingebrauch) oder IEC 61606-3 (Studioanwendung) festgelegt.

---

<sup>2</sup> In Beratung.

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes 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).

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

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60038 (mod)	– <sup>1)</sup>	IEC standard voltages <sup>2)</sup>	HD 472 S1 + Corr. Februar	1989 <sup>3)</sup> 2002
IEC 60107-5	– <sup>1)</sup>	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 <sup>3)</sup>
IEC 60268-2	– <sup>1)</sup>	Sound system equipment Part 2: Explanation of general terms and calculation methods	HD 483.2 S2	1993 <sup>3)</sup>
IEC 60268-3	– <sup>1)</sup>	Part 3: Amplifiers	EN 60268-3 + Corr. Januar	2000 <sup>3)</sup> 2002
IEC 60958	Reihe	Digital audio interface	EN 60958	Reihe
IEC 61079-4	– <sup>1)</sup>	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 subcarrier/NTSC system	–	–
IEC 61079-5	– <sup>1)</sup>	Part 5: Electrical measurements on decoder units for MAC/Packet systems	EN 61079-5	1993 <sup>3)</sup>
IEC 61883-6	– <sup>1)</sup>	Consumer audio/video equipment – Digital interface Part 6: Audio and music data transmission protocol	EN 61883-6	2002 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Undatierte Verweisung.

<sup>2)</sup> Der Titel des HD 472 S1 ist „Nominal voltages for low-voltage public electricity supply systems“.

<sup>3)</sup> Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gültige Ausgabe.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 61938	– <sup>1)</sup>	Audio, video and audiovisual systems – Interconnections and matching values – Preferred matching values of analogue signals	EN 61938 + Corr. Februar	1997 <sup>3)</sup> 1997
ISO 266	– <sup>1)</sup>	Acoustics – Preferred frequencies	EN ISO 266	1997 <sup>3)</sup>
ITU-R BS 468-4	– <sup>1)</sup>	Measurement of audio-frequency noise voltage level in sound broadcasting	–	–
AES 17	– <sup>1)</sup>	AES standard method for digital audio engineering – Measurement of digital audio equipment	–	–