

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
61606**

Première édition
First edition
1997-02

**Equipements audio et audiovisuels –
Parties audionumériques –
Méthodes fondamentales pour la mesure
des caractéristiques audio**

**Audio and audiovisual equipment –
Digital audio parts –
Basic methods of measurement
of audio characteristics**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61606: 1997

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
61606**

Première édition
First edition
1997-02

**Equipements audio et audiovisuels –
Parties audionumériques –
Méthodes fondamentales pour la mesure
des caractéristiques audio**

**Audio and audiovisual equipment –
Digital audio parts –
Basic methods of measurement
of audio characteristics**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
2 Définitions, explication des termes et abréviations	10
2.1 Définitions	10
2.2 Explication des termes	10
2.3 Abréviation	12
3 Conditions de mesure	12
3.1 Conditions d'environnement	12
3.2 Alimentation	14
3.3 Signal d'essai	14
3.4 Sources de signaux d'essai	16
3.5 Conditions normales d'entrée pour l'ESE	18
3.6 Conditions normales de sortie pour l'ESE	20
3.7 Position normale des réglages	20
3.8 Pré-conditionnement	20
3.9 Appareils de mesure	20
4 Méthodes de mesure (entrée numérique – sortie analogique)	24
4.1 Impédance de source de la sortie	24
4.2 Tension et puissance de sortie	26
4.3 Réponse en fréquence	28
4.4 Différence de gain entre voies	30
4.5 Différence de phase entre deux voies	32
4.6 Linéarité de la phase	34
4.7 Temps de retard total dans l'ESE	34
4.8 Polarité	36
4.9 Non-linéarité de niveau	38
4.10 Distorsion et bruit	40
4.11 Gamme dynamique	42
4.12 Niveau de bruit d'une voie au repos (rapport signal sur bruit)	44
4.13 Distorsion d'intermodulation	46
4.14 Rapport signal à bruit hors bande	46
4.15 Séparation stéréophonique	48
5 Classification des caractéristiques à spécifier	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General	9
1.1 Scope	9
1.2 Normative references	9
2 Definitions, explanation of terms and abbreviations	11
2.1 Definitions	11
2.2 Explanation of terms	11
2.3 Abbreviation	13
3 Measuring conditions	13
3.1 Environmental conditions	13
3.2 Power supply	15
3.3 Test signal	15
3.4 Test signal source	17
3.5 Standard input conditions for the EUT	19
3.6 Standard output conditions for the EUT	21
3.7 Standard settings of controls	21
3.8 Pre-conditioning	21
3.9 Test instruments	21
4 Methods of measurement (digital in/analogue out)	25
4.1 Output source impedance	27
4.2 Output voltage and power	27
4.3 Frequency response	29
4.4 Gain difference between channels	31
4.5 Phase difference between two channels	33
4.6 Phase linearity	35
4.7 Total delay through the EUT	35
4.8 Polarity	37
4.9 Level non-linearity	39
4.10 Distortion and noise	41
4.11 Dynamic range	43
4.12 Idle channel noise level (signal-to-noise ratio)	45
4.13 Intermodulation distortion	47
4.14 Out-of-band noise ratio	47
4.15 Stereophonic separation	49
5 Classification of the characteristics to be specified	51

Tableaux

1 Fréquences utilisées pour les mesures.....	52
2 Bande passante de filtres $\frac{1}{2} f_e$ sauf spécifications contraires.....	54
3 Bande passante des filtres hors bande.....	54
4 Fréquences de mesure pour les filtres passe bande (Hz).....	54
5 Exemple de présentation des valeurs mesurées	56
6 Classement des caractéristiques à spécifier	58

Figures

1 Forme d'onde.....	18
2 Montage pour la mesure de l'impédance de sortie	26
3 Montage pour la mesure de la tension et de la puissance de sortie	28
4 Montage pour la mesure de la réponse en fréquence.....	30
5 Montage pour la mesure de la différence de phase.....	32
6 Montage pour la mesure du temps de retard total.....	36
7 Montage pour la mesure de la polarité.....	38
8 Montage pour la mesure de la Non-linéarité	38
9 Montage pour la mesure de la distorsion et du bruit.....	40
10 Montage pour la mesure de la gamme dynamique.....	42
11 Montage pour la mesure du niveau de bruit dans la voie au repos	44
12 Montage pour la mesure du signal à bruit hors bande	46
13 Montage pour la mesure de la séparation stéréophonique	50

Annexes

A Disques compacts d'essais.....	60
B Bibliographie.....	62

Tables

1	Frequencies used for measurements.....	53
2	Pass band of typical $\frac{1}{2} f_s$ filters unless otherwise specified	55
3	Pass band of out-of-band filters.....	55
4	Measurement frequencies for band pass filters (Hz)	55
5	Example of the presentation of the measured values	57
6	Classification of the characteristics to be specified	59

Figures

1	Waveform	19
2	Circuit arrangement for measuring output source impedance.....	27
3	Circuit arrangement for measuring output voltage and power.....	29
4	Circuit arrangement for measuring frequency response	31
5	Circuit arrangement for measuring phase difference.....	33
6	Circuit arrangement for measuring total delay.....	37
7	Circuit arrangement for measuring polarity	39
8	Circuit arrangement for measuring non-linearity.....	39
9	Circuit arrangement for measuring distortion and noise	41
10	Circuit arrangement for measuring dynamic range	43
11	Circuit arrangement for measuring idle channel noise level.....	45
12	Circuit arrangement for measuring out of band noise	47
13	Circuit arrangement for measuring stereophonic separation.....	51

Annexes

A	Compact disc test discs	61
B	Bibliography.....	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS AUDIO ET AUDIOVISUELS – PARTIES AUDIONUMÉRIQUES – MÉTHODES FONDAMENTALES POUR LA MESURE DES CARACTÉRISTIQUES AUDIO

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61606 a été établie par le comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100/16/FDIS	100/37/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AUDIO AND AUDIOVISUAL EQUIPMENT –
DIGITAL AUDIO PARTS – BASIC METHODS OF MEASUREMENT
OF AUDIO CHARACTERISTICS**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61606 has been prepared by IEC Technical Committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
100/16/FDIS	100/37/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the reports on voting indicated in the above table.

ÉQUIPEMENTS AUDIO ET AUDIOVISUELS – PARTIES AUDIONUMÉRIQUES – MÉTHODES FONDAMENTALES POUR LA MESURE DES CARACTÉRISTIQUES AUDIO

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux méthodes fondamentales pour la mesure des caractéristiques audio de la partie audionumérique des équipements audio et audiovisuels, (destinés à des usages grand public et professionnels).

Les conditions habituelles de mesure et les méthodes décrites sont utilisables pour la mesure des caractéristiques de qualité des équipements ayant une bande passante audio approximativement égale à la moitié de la fréquence d'échantillonnage du système, et où l'information audio est traitée sous forme de valeurs numériques. Les lecteurs de disques compacts, les enregistreurs DAT, les amplificateurs numériques, les récepteurs de radio ou de télévision recevant du son numérique, constituent quelques exemples. Les méthodes spécifiées dans la présente norme ne s'appliquent pas aux systèmes incorporant des méthodes de réduction du débit binaire des signaux audionumériques.

Cette norme décrit uniquement les essais pour les équipements avec sortie analogique et entrée analogique. La future révision de la norme couvrira les essais entrée numérique sortie numérique, entrée analogique sortie numérique, et entrée analogique sortie analogique.

NOTES

- 1 Un système audionumérique ayant une entrée analogique et une sortie analogique peut avoir des caractéristiques différentes de celles d'un système purement analogique, par suite de l'échantillonnage du signal audio et en raison des performances des convertisseurs A/N et N/A incorporés. Les méthodes de mesure décrites dans la CEI 268-3 peuvent ne pas donner des résultats corrects lorsqu'elles sont appliquées à un système audio-numérique.
- 2 Les méthodes décrites sont principalement basées sur des fréquences d'échantillonnage supérieures ou égales à 32 kHz.
- 3 Pour l'essai de ces systèmes d'entrée numérique-sortie numérique, entrée analogique-sortie numérique, et entrée analogique-sortie analogique, se référer à AES 17 (AES standard method for digital audio engineering – Measurements of digital audio equipment. *J. Audio Eng. Soc.*, Vol. 39, No. 12, 1991 December, pp 961-975).

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme Internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme Internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 107-5: 1992, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision – Partie 5: Mesures électriques sur les récepteurs de télévision à plusieurs voies son utilisant le système à deux voies son numérique NICAM*

CEI 268-1: 1985, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 1: Généralités*

CEI 268-2: 1987, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 2: Explication des termes généraux et méthodes de calcul*

CEI 268-3: 1988, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 3: Amplificateurs*

AUDIO AND AUDIOVISUAL EQUIPMENT – DIGITAL AUDIO PARTS – BASIC METHODS OF MEASUREMENT OF AUDIO CHARACTERISTICS

1 General

1.1 Scope

This International Standard is applicable to the basic methods of measurement of the audio characteristics of the digital audio part of audio and audiovisual equipment (for both consumer and professional uses).

The common measuring conditions and methods are described, which are used in the measurement of performance characteristics of equipment having an audio bandwidth approximately one-half of the sampling frequency of a system, where the audio information is processed in the form of digital data. CD players, DAT recorders, digital amplifiers, digital sound broadcast receivers and television broadcast receivers with digital sound are some of the examples. Methods specified in this standard are not applicable to systems incorporating bit-rate reduced digital audio signals.

This standard only describes tests for equipment with analogue output and digital input.

Future revision of this standard will cover digital in/digital out, analogue in/digital out and analogue in/analogue out tests.

NOTES

- 1 A digital audio system having an analogue input and an analogue output may have different characteristics from those of a pure analogue audio system due to sampling of the audio signal and performance of A/D and D/A converters incorporated. Measurement methods described in IEC 268-3 may not give correct results when applied to a digital audio system.
- 2 The methods described are mostly based on sampling frequencies of 32 kHz and higher.
- 3 For tests of these systems of digital in – digital out, analogue in – digital out and analogue in – analogue out test, refer to 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 references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions in this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties having agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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*

CEI 268-15: 1987, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 15: Valeurs d'adaptation recommandées pour le raccordement entre les éléments des systèmes électroacoustiques*

CEI 651: 1979, *Sonomètres*

CEI 958: 1989, *Interface audionumérique*

CEI 1079-4: 1993, *Méthodes de mesure sur les récepteurs d'émissions de radiodiffusion par satellite dans la bande de 12 GHz – Partie 4: Mesures électriques sur les décodeurs son données pour le système NTSC à sous-porteuse numérique*

CEI 1079-5: 1993, *Méthodes de mesure sur les récepteurs d'émissions de radiodiffusion par satellite dans la bande 12 GHz – Partie 5: Mesures électriques sur les décodeurs pour les systèmes MAC/paquets*

ISO 266: 1975, *Acoustique – Fréquences normales pour les mesurages*

2 Définitions, explication des termes et abréviations

2.1 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent.

2.1.1 signal audionumérique: Signal audio représenté par une série de données numériques obtenues par échantillonnage.

2.1.2 longueur des mots à l'entrée numérique: Longueur maximale des mots de données audio que l'on peut appliquer à l'ESE et pour lesquels on tient compte du bit de poids le plus faible.

2.1.3 fréquence d'échantillonnage (f_e): La fréquence d'échantillonnage d'un signal audio-numérique est la fréquence à laquelle les échantillons successifs de données correspondant à cette voie sont répétés. (voir la CEI 958).

2.1.4 amplitude pleine échelle (PE): Valeurs de codage numérique négatif et positif les plus larges correspondant respectivement aux valeurs positif et négatif les plus larges d'un signal concernant un signal sinusoïdal analogique.

NOTES

1 Par exemple un signal d'amplitude pleine échelle codé en utilisant 16 élément binaires en complément à 2 possède une valeur crête négative 8001_H et une valeur crête positive 7FFF_H.

2 Selon la relation existant entre les instants d'échantillonnage, et la fréquence et la phase du signal, ces valeurs crête peuvent ne pas nécessairement coïncider avec les instants d'échantillonnage, et par conséquent ne correspondre à aucune donnée codée dans le signal. Il est nécessaire de déterminer par extrapolation la valeur crête du signal.

2.1.5 hors bande: Bande de fréquences à partir de la fréquence de $\frac{1}{2} f_e$ jusqu'à 500 kHz.

2.2 Explication des termes

2.2.1 Accentuation

L'accentuation est une technique utilisée pour réduire les effets du bruit et de la distorsion dans un système audio. Elle comporte deux étapes, la préaccentuation et la désaccentuation. Dans la préaccentuation, la réponse en fréquence du signal analogique est modifiée avant la conversion numérique, en augmentant l'amplitude des composantes de fréquences les plus élevées. La désaccentuation est le procédé inverse, rétablissant les caractéristiques de fréquences originales du système et conduisant à une réduction du bruit de quantification et de la de distorsion.

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 subcarrier 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 measurements*

2 Definitions, explanation of terms and abbreviations

2.1 Definitions

For the purpose of this International Standard the following definitions apply.

2.1.1 digital audio signal: Audio signal expressed as a series of digital data by sampling.

2.1.2 digital input word length: Maximum word length of audio data that can be applied to the EUT for which the least significant bit is not ignored.

2.1.3 sampling frequency (f_s): Sampling frequency of a digital audio signal is the rate at which the successive data samples corresponding to that channel are repeated (see IEC 958).

2.1.4 full-scale amplitude (FS): Largest positive and the largest negative digital coding values corresponding respectively to the largest positive and the largest negative values of a signal.

NOTES

1 For example a full-scale amplitude sine wave coded using 16 bit 2's complement has a negative peak at 8001_H and positive peak of 7FFF_H.

2 Depending on the relation between the sampling instants, and the signal frequency and phase, these peaks may not necessarily coincide with sampling instants and so may not correspond to any encoded data in the signal. The peak value of the signal needs to be determined by interpolation.

2.1.5 out of band: Frequency range from half the sampling frequency to 500 kHz.

2.2 Explanation of terms

2.2.1 Emphasis

Emphasis is a technique used to reduce the effects of noise and distortion in an audio system and is composed of two processes, pre-emphasis and de-emphasis. In pre-emphasis the frequency response of an analogue signal is changed before digital conversion by increasing the magnitudes of higher frequency components. De-emphasis is the reverse process restoring the original frequency characteristics of the system resulting in a reduction in the effect of quantization noise and distortion.

2.2.2 Valeurs et conditions nominales

Pour une explication complète de ces termes, voir la CEI 268-2. Les spécifications qui suivent sont les conditions nominales pour les équipements audionumériques. Il convient qu'elles soient spécifiées par le constructeur:

- tension d'alimentation nominale;
- fréquence d'alimentation nominale;
- format de codage nominal;
- fréquence d'essai nominale de référence (si la fréquence n'est pas celle spécifiée en 3.3.1);
- impédance nominale de source;
- impédance nominale de charge;
- caractéristiques nominales de préaccentuation et de désaccentuation;
- conditions nominales climatiques et d'environnement.
- longueur nominales de mot d'entrée numérique

S'il n'est pas possible d'effectuer la mesure de la fréquence d'échantillonnage nominale, cette fréquence sera aussi spécifiée comme étant une condition nominale.

2.2.3 Bande de fréquence audio

Généralement, cette bande est comprise entre la fréquence limite inférieure située à 4 Hz et la fréquence de Nyquist. Cependant, la réalisation pratique des filtres exige que les appareils ayant une interface analogique aient une limite supérieure placée à une fréquence plus faible que la fréquence de Nyquist. Sauf indication contraire du fabricant, cette fréquence peut être estimée à 0,46 fois la fréquence d'échantillonnage spécifiée dans la norme du système ou à 20 kHz. On prend la plus faible de ces deux limites.

2.3 Abréviation

2.3.1 Equipement sous essai (ESE)

Dans la présente norme, l'équipement à mesurer, selon les méthodes décrites ci-après, est désigné par l'abréviation ESE.

3 Conditions de mesure

3.1 Conditions d'environnement

3.1.1 Température ambiante

15 °C à 35 °C

3.1.2 Humidité relative

60 % ± 15 %

3.1.3 Pression atmosphérique

96 kPa ± 10 kPa

2.2.2 *Rated values and rated conditions*

For a full explanation of these terms, see IEC 268-2. The following are rated conditions for digital audio equipment. They should be specified by the manufacturer.

- rated supply voltage;
- rated supply frequency;
- rated coding format;
- rated reference test frequency (if not as specified in 3.3.1);
- rated source impedance;
- rated load impedance;
- rated pre-emphasis and de-emphasis characteristics;
- rated climatic and environmental conditions.
- rated digital input word length

If it is not possible to determine the rated sampling frequency by measurement, this frequency is also a rated condition.

2.2.3 *Audiofrequency range*

Generally the range is between a lower band edge frequency of 4 Hz and the Nyquist frequency. However, practical filter implementations require that equipment with analogue interfaces has an upper band edge frequency less than the Nyquist frequency. Unless otherwise stated by the manufacturer, this frequency can be assumed to be 0,46 times the sampling frequency specified in the system standard or 20 kHz, whichever is the lower.

2.3 *Abbreviation*

2.3.1 *EUT (equipment under test)*

The equipment to be measured using the methods described herewith is abbreviated as EUT in this standard.

3 **Measuring conditions**

3.1 *Environmental conditions*

3.1.1 *Ambient temperature*

15 °C to 35 °C

3.1.2 *Relative humidity*

60 % ± 15 %

3.1.3 *Air pressure*

96 kPa ± 10 kPa

3.2 Alimentation

3.2.1 Tension d'alimentation

On doit utiliser la tension d'alimentation nominale, comme spécifié dans la CEI 38. Il convient que la tolérance sur la tension soit de ± 1 % ou meilleure. Une tolérance allant jusqu'à +10 % ou –10 % peut être permise si le résultat des mesures n'est pas affecté notablement.

3.2.2 Fréquence(s)

La ou les fréquences d'alimentation, spécifiées par le constructeur doivent être utilisées. Il convient que la tolérance sur la fréquence soit de ± 2 % ou meilleure. Une tension d'alimentation continue peut être utilisée si elle est spécifiée.

3.2.3 Composantes harmoniques et hautes fréquences (ou ondulations) en sortie d'alimentation

Des dispositions doivent être prises pour garantir que les composantes à haute fréquence en sortie d'alimentation n'affectent pas le résultat des mesures.

3.3 Signal d'essai

3.3.1 Fréquences

La fréquence du signal d'essai doit être choisie parmi les valeurs réelles du tableau 1. Dans les catalogues ou autres documents, il est autorisé d'utiliser d'autres valeurs indiquées dans la colonne appropriée du tableau 1. En l'absence d'indications contraires, la fréquence de référence pour les mesures doit être de 997 Hz, ce qui pourra être indiqué par 1 kHz, pour des contextes qui ne sont pas critiques.

3.3.2 Niveaux de signal

Tous les niveaux de signal numérique dans la présente norme sont donnés en dBPE (décibels pleine échelle) définis comme étant la valeur du résultat obtenu à partir de l'équation suivante:

$$\text{Niveau du signal (dBPE)} = 20 \lg (A/B)$$

où

A est l'amplitude du signal dont le niveau est à déterminer;

B est l'amplitude d'un signal sinusoïdal, et correspondant à la pleine échelle.

NOTE – Il convient que A et B utilisent la même méthode pour caractériser les niveaux.

3.2 Power supply

3.2.1 Supply voltage

The rated power supply voltage, as specified in IEC 38, shall be used. The tolerance of the supply voltage should be $\pm 1\%$ or less. A tolerance of up to $+10\%$ or -10% may be allowed if the result of measurement is not noticeably affected.

3.2.2 Frequency(ies)

The power supply frequency(ies) specified by the manufacturer shall be used. The tolerance of the frequency should be $\pm 2\%$ or less. A d.c. power supply may be used if specified.

3.2.3 High-frequency and harmonic components (or ripples) in the power supply output

Measures shall be taken to ensure that high-frequency components in power supply output do not affect the result of measurements.

3.3 Test signal

3.3.1 Frequencies

The frequency of the test signal shall be selected from the actual values in table 1. In catalogues and other documents it is permitted to use the alternative figures shown in the relevant column of this table. Unless otherwise specified, the reference frequency for measurements shall be 997 Hz, which may be stated in non-critical contexts, as 1 kHz.

3.3.2 Signal levels

All digital signal levels in this standard are given in dBFS, defined as the value of the result obtained from the following equation.

$$\text{Signal level (dBFS)} = 20 \log (A/B)$$

where:

A is the amplitude of the signal whose level is to be determined;

B is the amplitude of a sine wave that corresponds to full-scale amplitude.

NOTE – Both A and B should use the same method for characterizing levels.

3.3.3 Format de codage pour le signal audio-numérique

Les données audionumériques représentent linéairement le signal audio échantillonné. La longueur du mot de données audio doit être adaptée à la longueur prévue pour les mots d'entrée numérique dans l'ESE. Le signal doit comporter des fluctuations aléatoires (dither) pour toutes les mesures, sauf celles spécifiées dans cette norme. La fluctuation aléatoire (dither) doit avoir la forme d'une fonction de densité de probabilité triangulaire de bruit blanc et correspondre à une amplitude crête à crête égale à deux fois la résolution, ou au moins à la longueur de l'élément binaire de poids le plus faible du mot numérique. Pour des raisons historiques un fabricant peut citer en plus un résultat utilisant un signal d'essai non fluctuant.

Le mot de codage d'un échantillon est donné sous forme série incluant les informations de contrôle et on lui applique le codage de voie conforme à la norme selon laquelle l'ESE est conçu. Voir la CEI 958, par exemple, pour des informations plus détaillées.

Un exemple caractéristique de représentation est la forme complémentée à deux.

3.4 Sources de signaux d'essai

3.4.1 Générateur de signaux numériques

Les essais doivent être réalisés avec un signal d'entrée numérique pratiquement exempt de gigue sauf quant cela est indiqué dans la norme. Dans ce cas, l'entrée numérique et toute entrée de référence temporelle doit être alimentée de signaux modulés de gigue blanche pseudo-aléatoire, à une amplitude équivalente au niveau maximal de gigue autorisé sur l'interface. Il convient de donner les résultats avec et sans gigue.

3.4.1.1 Forme d'onde des signaux d'essai

a) Signal à une fréquence

Des mots numériques de longueur correcte représentent les échantillons d'une onde sinusoïdale pure allant jusqu'à la moitié de la fréquence d'échantillonnage f_e .

b) Signal à deux fréquences pour la mesure de l'intermodulation

Il y a deux types de signaux pour la mesure de l'intermodulation. L'amplitude crête des signaux composites doit être de 0 dBPE dans tous les cas.

i) Les valeurs numériques d'échantillonnage représentent les échantillonnages d'un signal à deux fréquences qui est composé d'un signal nominal à 63 Hz (ou 71 Hz) et d'un signal à 7,1 kHz, mélangés dans un rapport de 4:1. Il convient d'utiliser un signal à 71 Hz si les mesures avec 63 Hz sont perturbées par une interférence, par exemple par les 60 Hz du réseau, et si elles ne donnent pas un résultat correct;

ii) Un autre signal à deux fréquences est composé de deux sinusoïdes d'égale amplitude, situés près du flanc supérieur de la bande et séparés par 2 kHz.

c) Signal impulsionnel

La figure 1 illustre deux types de signaux impulsionnels, signal (a) et signal (b), ayant des formes d'onde différentes. Il est possible d'utiliser l'un ou l'autre de ces deux signaux pour les mesures. Néanmoins l'utilisation du signal impulsionnel (a) est recommandée car ce signal possède des composantes de plus grande énergie dans les basses fréquences et donne des résultats plus précis pour la mesure du retard de groupe.

3.3.3 Coding format of the digital audio signal

The digital audio data linearly represents the sampled audio signal. The audio data word length shall match the digital input word length of the EUT. The signal shall be dithered for all measurements except where specified in this standard. The dither shall have a white triangular probability density function and a peak-to-peak amplitude of twice the resolution, or at least significant bit size, of the digital word. For historical reasons, a manufacturer may additionally quote a result using non-dithered test signal.

The sample word is arranged as a serial stream of data with control information, and channel-coded in accordance with the standard for which the EUT is designed. See IEC 958, for example, for detailed information.

A typical example of the representation is 2's complement binary form.

3.4 Test signal source

3.4.1 Digital signal generator

The tests shall only be performed with a virtually jitter-free digital input signal except for those tests that require measurements to be repeated using a jittered source. In that case the digital input, and any timing reference input, shall be fed with signals that are modulated by a white pseudo-random jitter at an amplitude equivalent to the maximum jitter level permitted on the interface. The results both with and without jitter, should then be quoted.

3.4.1.1 Waveforms of test signals

a) Single-tone signal

Digital words of correct length represent the samples of a single-frequency sine wave up to half of the sampling frequency f_s .

b) Two-tone signals for intermodulation measurement

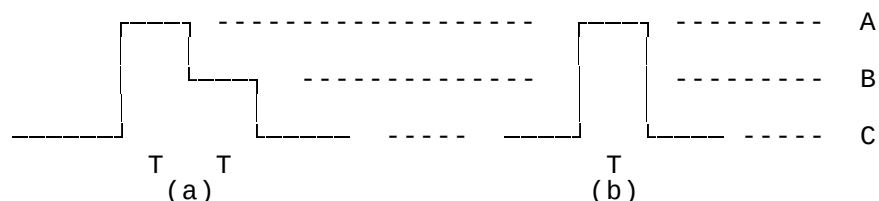
There are two types of signals for intermodulation measurement. The peak amplitude of the composite signals shall be 0 dBFS in all cases.

i) digital sample words represent the samples of the two-tone signal which is composed of a nominal 63 Hz (or 71 Hz) and 7,1 kHz mixed at a ratio of 4:1. A 71 Hz signal should be used if measurements with 63 Hz are affected by interference, for example at 60 Hz mains frequency, and do not give a correct result;

ii) another two-tone signal is composed of two sine waves of equal amplitude whose frequencies are located near the high-frequency band edge and separated by 2 kHz.

c) Impulse signal

Figure 1 shows two types of impulse signal (a and b), having different waveforms. Any one of these two signals can be used for the test measurement, but the use of the impulse signal (a) is recommended as it has larger energy components at lower frequencies and gives more accurate results in group delay measurements.



où

A = –6 dBPE, (4000)_H pour un signal à 16 bits

B = –12 dBPE, (2000)_H pour un signal à 16 bits

C = zéro numérique

T = période d'échantillonnage, $1/f_e$.

Figure 1 – Forme d'onde

La fréquence de récurrence doit être de 4 Hz, ou bien la période de répétition doit être plus grande que la durée des effets constatés sur l'ESE (par exemple les oscillations). Le signal n'est pas trouble.

d) Zéro numérique.

Données statiques correspondant à l'absence de signal. Ceci est représenté par une notation en complément à 2 avec tous les bits de données mis à zéro. Ce signal n'est pas trouble.

3.4.1.2 *Format du signal de sortie numérique*

Le format doit être celui pour lequel l'ESE est conçu.

3.4.2 *Codeur de son numérique et modulateur haute fréquence*

Le codeur de son numérique constitue une source de signaux audionumériques, utilisés pour essayer les récepteurs numériques de diffusion. Le modulateur HF est capable de moduler une porteuse HF avec le signal codé. Le niveau du signal haute fréquence et la modulation doivent satisfaire aux normes du matériel de diffusion pour lequel l'ESE est conçu.

3.4.3 *Disques d'essai pour les disques compacts*

Pour la liste des Disques compacts d'essai, voir l'annexe A.

3.4.4 *Bandes magnétiques audionumériques pour les essais*

Bande d'essais DAT (à l'étude).

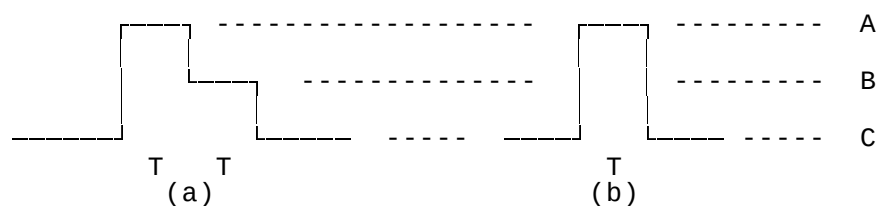
3.5 *Conditions normales d'entrée pour l'ESE*

3.5.1 *Entrée numérique*

Voir l'article 5 de la CEI 958, *exigences électriques*, ou la spécification du système pour lequel l'ESE est conçu.

3.5.2 *Signal RF d'entrée*

Voir la CEI 107-5, la CEI 1079-4 et la CEI 1079-5 ou la spécification du système pour lequel l'ESE est conçu.



where:

A = –6 dB FS, (4000_H for a 16 bit signal)

B = –12 dB FS, (2000_H for a 16 bit signal)

C = digital zero

T = the sample period, $1/f_s$.

Figure 1 – Waveform

The repetition rate shall be 4 Hz, or the repetition period shall be longer than the duration of the effect(s) (e.g. ringing) observed on the EUT. The signal is not dithered.

d) Digital zero

Static data corresponding to no signal. This is represented in 2's complement notation with all audio data bits set to zero. This signal is not dithered.

3.4.1.2 Digital output signal format

The format shall be that for which the EUT is designed.

3.4.2 Digital sound encoder and r.f. modulator

The digital sound encoder provides a source of digital audio signals used for testing digital broadcast receivers. The r.f. modulator is capable of modulating an r.f. carrier with the encoded signal. The level of the r.f. signal and modulation shall comply with the broadcast standards for which the EUT is designed.

3.4.3 Compact disc test discs

For the list of compact disc test discs, see annex A.

3.4.4 Digital audio test tapes

DAT test tape (under consideration).

3.5 Standard input conditions for the EUT

3.5.1 Digital input

See IEC 958, clause 5, *electrical requirements*, or the specification of the system for which the EUT is designed.

3.5.2 RF input

See IEC 107-5, IEC 1079-4 and IEC 1079-5 or the specification of the system for which the EUT is designed.

3.6 Conditions normales de sortie pour l'ESE

3.6.1 Impédance de charge normale

Les bornes de sortie en analogique dont la fonction essentielle est de fournir une tension de signal analogique à l'équipement suivant doivent être fermées sur une charge conformément à la CEI 268-15 si cela s'applique.

Pour un amplificateur de puissance, chaque voie d'amplificateur de puissance (multi voies) doit être fermée sur l'impédance nominale de charge. L'impédance ne doit pas avoir de composantes réactives de plus de 10 %, pour toutes les fréquences, ceci jusqu'à cinq fois la fréquence d'essai la plus élevée, et doit être capable de dissiper en permanence la pleine puissance de sortie de l'amplificateur en maintenant son impédance à 1 % près de sa valeur nominale.

3.7 Position normale des réglages

- a) Chaque voie de l'ESE est chargée avec l'impédance de charge normale telle que spécifiée en 3.6.1. Un signal sinusoïde à 1 kHz (en fait 997 Hz, voir 3.3.1) est appliqué à chaque voie de l'ESE, selon 3.5.1.
- b) Position du réglage de gain: le gain doit être réglé de façon que pour un niveau de signal d'entrée égal à -20 dBPE, le niveau de sortie soit à 20 dB en dessous du niveau nominal pour la pleine échelle numérique. Pour un amplificateur muni d'une commande de gain il convient de régler cette commande pour un niveau de puissance de sortie de 1 W avec un niveau d'entrée de -20 dBPE. La commande de gain doit être placée en position maximale si ces réglages ne peuvent pas être réalisés.
- c) Position du réglage de la préaccentuation et de la désaccentuation: les deux fonctions de préaccentuation et de désaccentuation doivent être coupées, si cela est possible. Si cela n'est pas possible, on doit le spécifier avec les résultats.
- d) Position des autres réglages: les réglages de tonalité, d'équilibrage entre voies et autres doivent être placés dans les positions spécifiées par le fabricant, de telle manière que l'ESE ait une courbe de réponse en fréquence plate. Le contrôle physiologique (loudness) et les filtres doivent être coupés, si cela est possible. Si cela n'est pas possible, on doit le spécifier avec les résultats. Les états de toutes les autres commandes pouvant affecter le signal audio doivent également être indiqués avec les résultats.

3.8 Pré-conditionnement

Avant de commencer les mesures sur l'ESE, celui-ci doit être mis en fonctionnement dans les conditions normales d'essai pendant une durée minimale de 60 min. La période de pré-conditionnement peut être réduite si cela n'affecte pas les résultats.

3.9 Appareils de mesure

3.9.1 Filtres

3.9.1.1 Filtre à la demi-fréquence d'échantillonnage (filtre $\frac{1}{2} f_e$)

Les filtres de bande utilisés pour les mesures doivent avoir les caractéristiques suivantes:

- a) bande passante: comprise entre $\pm 0,3$ dB; de 4 Hz à $f_e/2,2$;
- b) bande de réjection: atténuation de plus de 60 dB pour les fréquences supérieures à $f_e/1,84$.

3.6 Standard output conditions for the EUT

3.6.1 Standard load impedance

Analogue output terminals whose primary function is to deliver analogue signal voltage into subsequent equipment shall be terminated with a load in accordance to IEC 268-15 if applicable.

For a power amplifier, each channel of the (multichannel) power amplifier shall be terminated with the rated load impedance. The impedance shall not have a reactive component of more than 10 % at any frequency up to five times the highest test frequency, and shall be capable of continuously dissipating the full output power of the amplifier, while maintaining its impedance to within 1 % of its rated value.

3.7 Standard settings of controls

- a) Each channel of the EUT is loaded with the standard load impedance specified in 3.6.1. A 1 kHz (actually 997 Hz, see 3.3.1) sine wave signal is applied to each channel of the EUT in accordance with 3.5.1.
- b) Setting the gain control: the gain control shall be set to the position where for an input signal level of –20 dBFS the output level is 20 dB below the nominal level for digital full scale. For a power amplifier with a gain control the gain control should be adjusted for an output power level of 1 W with a –20 dBFS input level. The gain control shall be set to the maximum position if these settings cannot be obtained.
- c) Setting of the pre-emphasis and de-emphasis: both pre-emphasis and de-emphasis shall be turned off, if possible. If it is not possible, this shall be stated with the results.
- d) Setting of other controls: the tone controls, inter-channel balance controls and others shall be set to the positions specified by the manufacturer, so that the EUT has a flat frequency response. The loudness control and the filters shall be turned off, if possible. If it is not possible, this shall be stated with the results. The condition of any other controls that can affect the audio signal shall be stated with the result.

3.8 Pre-conditioning

Before starting measurement on the EUT, the EUT shall be operated under the standard test conditions for a minimum of 60 min. The pre-conditioning time can be reduced to a shorter period if the shortening does not affect the results.

3.9 Test instruments

3.9.1 Filters

3.9.1.1 Half sampling frequency filter ($\frac{1}{2} f_s$ filter)

The filter used in measurement shall have the following characteristics.

- a) pass-band: within $\pm 0,3$ dB; from 4 Hz to $f_s/2,2$;
- b) rejection band: attenuation of more than 60 dB for frequencies higher than $f_s/1,84$.

3.9.1.2 *Filtre à bande large*

- a) bande passante: comprise entre $\pm 0,3$ dB, de 4 Hz à 200 kHz;
- b) bande de réjection: atténuation de 18 dB/octave ou plus pour 200 kHz et au-dessus.

3.9.1.3 *Filtre hors bande*

- a) bande passante: comprise entre $\pm 0,3$ dB pour la bande passante indiquée dans le tableau 3;
- b) bande de réjection: atténuation de plus de 60 dB sur la bande de réjection spécifiée dans le tableau 3.

3.9.1.4 *Filtre passe bande étroit*

- a) bande passante: comprise entre $\pm 0,3$ dB, de 4 Hz à la fréquence de mesure;
- b) bande de réjection: atténuation de plus de 60 dB pour une valeur moitié de la fréquence de mesure et en dessous, et pour deux fois la valeur de la fréquence de mesure et au-dessus.

Les fréquences de mesure pour le filtre passe – bande spécifié pour cette mesure sont données dans le tableau 4. Ces fréquences sont les mêmes que celles spécifiées pour les fréquences centrales des filtres 1/3 octave spécifiées dans l'ISO 266.

3.9.1.5 *Filtre de pondération A*

Le filtre de pondération A doit avoir les caractéristiques de la courbe de compensation audio de type «A» et la tolérance de type «0» spécifiées dans la CEI 651.

3.9.1.6 *Filtre de pondération UIT-R*

Pour les caractéristiques du filtre de pondération UIT-R, voir la CEI 268-1.

NOTE – CCIR est transformé en UIT-R

3.9.2 *Mesureur de niveau de valeur efficace (VE)*

Le mesureur de niveau de VE est un voltmètre alternatif qui mesure la valeur efficace d'un signal:

- a) gamme de fréquences: 4 Hz à 500 kHz;
- b) précision: meilleure que ± 5 % pour la déviation;
- c) gamme de mesures: 3 μ V au niveau maximal de sortie de l'ESE.

3.9.3 *Mesureur de niveaux quasi crête*

Voir la CEI 268-1.

3.9.4 *Ampèremètre (mesureur de courant)*

- a) impédance: 0,1 Ω maximum;
- b) gamme de fréquences: de 4 Hz à $\frac{1}{2} f_e$;
- c) précision: meilleure que ± 5 %;
- d) gamme de mesure: 0,01 mA à 10 A.

3.9.1.2 *Wideband filter*

- a) pass-band: within $\pm 0,3$ dB from 4 Hz to 200 kHz;
- b) rejection band: 18 dB/octave or a larger attenuation for 200 kHz and higher.

3.9.1.3 *Out-of-band filter*

- a) pass-band: within $\pm 0,3$ dB over the specified pass-band given in table 3;
- b) rejection band: attenuation of more than 60 dB over the rejection band specified in table 3.

3.9.1.4 *Narrow-band-pass filter*

- a) pass-band: within $\pm 0,3$ dB at the measuring frequency.
- b) rejection band: attenuation of more than 60 dB for a frequency half the measurement frequency and below, and for twice the measurement frequency and higher.

Measurement frequencies for the narrow band-pass filter specified for this measurement are given in table 4. These frequencies are the same as those of the centre frequencies of the one-third octave filters specified in ISO 266.

3.9.1.5 *A weighting filter*

The A weighting filter shall have the characteristics of the audio compensation curve "A" and tolerance type "0" specified in IEC 651.

3.9.1.6 *ITU-R weighting filter*

For the characteristics of the ITU-R weighting filter, see IEC 268-1.

NOTE – CCIR has been changed to ITU-R

3.9.2 *RMS level meter*

The r.m.s. level meter is an a.c. voltmeter which reads the r.m.s. value of a signal voltage.

- a) frequency range: 4 Hz to 500 kHz;
- b) accuracy: within $\pm 5\%$ of the reading;
- c) range of measurement: 3 μ V to at least the maximum output level of the EUT.

3.9.3 *Quasi-peak level meter*

See IEC 268-1.

3.9.4 *Ammeter (current meter)*

- a) impedance: 0,1 Ω maximum;
- b) frequency range: 4 Hz to $\frac{1}{2} f_s$;
- c) accuracy: within $\pm 5\%$;
- d) range of measurement: 0,01 mA to 10 A.

3.9.5 *Distorsiomètre*

L'appareil de mesure doit pouvoir mesurer la distorsion harmonique totale et les performances limites exigées. La précision de mesure doit être meilleure que $\pm 5 \%$. Il doit pouvoir mesurer les harmoniques et le bruit après suppression de la fréquence fondamentale. La précision doit être atteinte pour la valeur de distorsion de l'ESE, et cela jusqu'à une fréquence $\frac{1}{2} f_0$.

De manière facultative le distorsiomètre peut également mesurer la valeur quasi crête pour la mesure de bruit.

3.9.6 *Phasemètre*

Le phasemètre doit avoir une erreur maximale de $\pm 0,5^\circ$ des quantités mesurées.

3.9.7 *Analyseur de spectre pour le signal analogique*

- a) L'analyseur de spectre doit être capable d'analyser le spectre de fréquences d'un signal analogique, au moins jusqu'à 50 kHz, avec une précision en fréquence et une dynamique suffisantes.
- b) L'analyseur de spectre doit pouvoir mesurer le retard de groupe du signal de sortie de l'ESE à partir de la réponse impulsionnelle au signal de mesure du retard de groupe.

La mesure du retard de groupe à partir de la réponse impulsionnelle peut être faite avec un équipement utilisant la transformation de Fourier rapide (FFT) ou son équivalent.

3.9.8 *Distorsiomètre pour la mesure d'intermodulation*

Le distorsiomètre doit pouvoir mesurer l'intermodulation produite par un signal à deux fréquences tel que spécifié au point b) de 3.4.1.1 et avec une précision meilleure que $\pm 5 \%$.

3.9.9 *Amplificateur de tension*

Pour certaines mesures, un amplificateur de tension est nécessaire. Il doit avoir un gain suffisant pour la mesure, et des distorsions internes suffisamment faibles pour ne pas introduire d'erreurs instrumentales dans les résultats.

4 **Méthodes de mesure (entrée numérique – sortie analogique)**

Sauf spécifications contraires, les méthodes de mesure décrites dans les paragraphes qui suivent s'appliquent à une voie audio avec pour signaux d'entrée des signaux audio codés linéairement en numérique. Si l'ESE comporte deux ou plusieurs voies, il convient que toutes ces voies soient mesurées de la même façon.

La longueur des mots et la fréquence d'échantillonnage doivent être indiquées dans les résultats de mesure. Certaines méthodes de mesures décrites dans la présente norme peuvent être appliquées sans changement, pour des systèmes de codage à haute efficacité, à condition d'utiliser les signaux d'entrée appropriés.

4.1 *Impédance de source de la sortie*

4.1.1 *Remarque introductive*

On mesure l'impédance de sortie de la source entre les bornes de sortie et dans les conditions spécifiées.

3.9.5 *Distortion meter*

The measuring equipment shall be capable of measuring total harmonic distortion and required performance limits. The accuracy of reading shall be within $\pm 5\%$. It shall be capable of measuring the harmonics and noise after removing the fundamental frequency component. The accuracy shall be achieved at the value of distortion of the EUT and up to a frequency of half the f_s .

Optionally the meter may also measure quasi-peak values, for the measurement noise.

3.9.6 *Phase meter*

The phase meter shall have a maximum error of $\pm 0,5^\circ$ of the quantities being measured.

3.9.7 *Spectrum analyzer for analogue signal*

- a) The spectrum analyzer shall be capable of analyzing frequency spectra of an analogue signal up to a minimum of 50 kHz with sufficient frequency accuracy and dynamic range.
- b) The spectrum analyzer shall be capable of measuring the group delay of the output signal from the EUT by measuring the response waveform of the group delay measurement signal.

Measurement of the group delay from the impulse response can be carried out with measuring equipment using fast Fourier transformation (FFT) or equivalent.

3.9.8 *Intermodulation distortion meter*

The intermodulation distortion meter shall be capable of measuring intermodulation distortion caused by the two-tone signals specified in item b) of 3.4.1.1 with an accuracy of better than $\pm 5\%$.

3.9.9 *Voltage amplifier*

For some measurements, a voltage amplifier is required. The voltage amplifier shall have a gain sufficient for the measurement and internal distortions small enough not to give rise to instrumental error in the results.

4 **Methods of measurement (digital in – analogue out)**

Unless otherwise specified, the methods of measurement described in the following subclauses apply to an audio channel for audio signals of linear digital format for input signals. If the EUT provides two or more channels, all channels should be measured in the same way.

The word length and sample frequency shall be stated in the expression of the results of measurements. Some of the measurement methods stated in this standard may be applicable to systems employing high efficiency coding systems without any change provided appropriate input signals are used.

4.1 *Output source impedance*

4.1.1 *Introductory remark*

The output source impedance between the output terminals is measured under specified conditions.

4.1.2 Méthode de mesure

4.1.2.1 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessus.

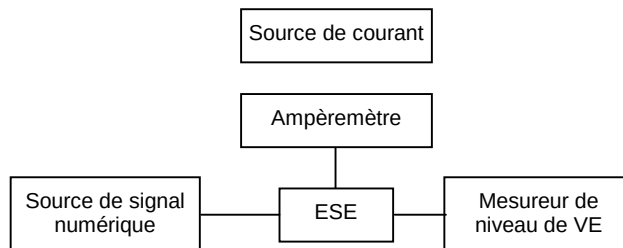


Figure 2 – Montage pour la mesure de l'impédance de sortie.

4.1.2.2 Mode opératoire

- Régler l'ESE sur les positions normales comme spécifiées en 3.7.
- Régler le niveau d'entrée au niveau numérique zéro.
- Relier une source de courant sinusoïdal à 1 kHz avec une impédance interne d'au moins 10 fois la valeur estimée de l'impédance de sortie, en série avec un ampèremètre, aux bornes de sortie de l'ESE. Brancher également le mesureur de niveau A aux bornes de sortie.
- Régler le courant pour qu'il soit égal à la tension nominale de sortie divisée par la valeur de l'impédance nominale de charge. Mesurer la tension U aux bornes de sortie.
- La mesure peut être répétée pour d'autres fréquences d'essai.

NOTES

- L'impédance de sortie d'un ESE n'est en général pas purement résistive. Pour la plupart des applications, il est suffisant de mesurer la valeur effective de l'impédance comme indiqué ci-dessus.
- La source de courant nécessaire pour mesurer l'impédance peut être constituée d'un amplificateur audio alimenté par un oscillateur audiofréquence, avec une résistance appropriée en série avec ses bornes de sortie.
- Si l'on mesure des impédances de sortie élevées, il est bon de mesurer les variations de la tension de sortie si une charge est appliquée.

4.1.3 Présentation des résultats

L'impédance de source de la sortie doit être exprimée en ohms et calculée à partir de l'expression suivante:

$$Z = U/I$$

4.2 Tension et puissance de sortie

4.2.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la tension ou la puissance de sortie pour un ESE chargé par l'impédance nominale de charge quand la limite de distorsion permise est atteinte. Cet essai s'applique à un ESE équipé d'une commande de gain.

4.1.2 Method of measurement

4.1.2.1 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.

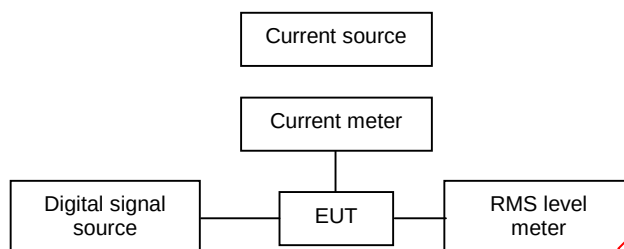


Figure 2 – Circuit arrangement for measuring output source impedance

4.1.2.2 Procedure

- Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- Set the input signal level to digital zero.
- Connect a sinusoidal current source at 1 kHz with an internal impedance at least 10 times the expected value of the output source impedance in series with a current meter to the output terminals of the EUT. Also connect the level meter A to the output terminals.
- Adjust the current to be equal to the rated output voltage divided by the rated load impedance. Measure the voltage, U , across the output terminals.
- The measurement may be repeated at other test frequencies.

NOTES

- The output impedance of an EUT is, in general, not purely resistive. For many applications it is sufficient to measure the effective value of the impedance as shown above.
- The current source needed in the impedance measurement may consist of an audio power amplifier with a suitable resistor in series to its output terminals fed from an audiofrequency oscillator.
- When measuring high output impedances it is adequate to measure the change in the output voltage when a load is applied.

4.1.3 Presentation of results

The output source impedance shall be expressed in ohms calculated from the following equation.

$$Z = U/I$$

4.2 Output voltage and power

4.2.1 Introductory remark

This test measures the distortion-limited output voltage or output power of the EUT when the EUT is loaded with the rated load impedance. This test is applicable for an EUT with gain control.

4.2.2 Méthode de mesure

4.2.2.1 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.

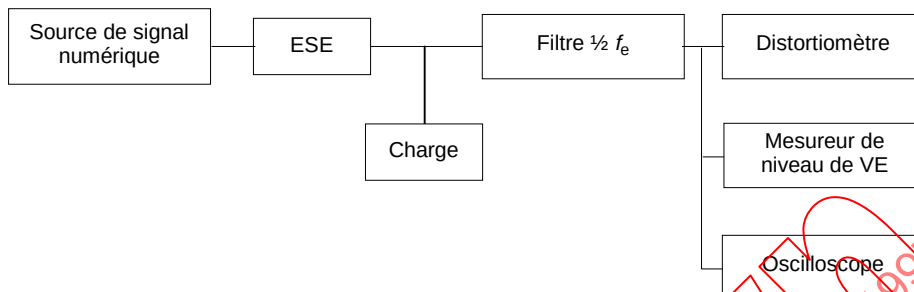


Figure 3 – Montage pour la mesure de la tension et de la puissance de sortie

4.2.2.2 Signal d'entrée

Le signal d'entrée utilisé pour cette mesure doit avoir une fréquence unique de 1 kHz au 0 dBPE.

4.2.2.3 Mode opératoire

- Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- Relier une résistance aux bornes de sortie, comme précisé en 3.6.1.
- Régler la commande de gain à la position minimale et appliquer le signal d'entrée à l'ESE ou régler le signal d'entrée.
- Régler la commande de gain jusqu'à ce que la distorsion harmonique totale du signal de sortie soit égale à sa valeur nominale, mesurer alors la tension de sortie.

NOTES

- S'il n'existe pas de commande de gain, le niveau d'entrée peut être réglé pour obtenir la distorsion harmonique nominale.
- Si la distorsion nominale peut être réalisée pour plus qu'une valeur du réglage, il convient de mesurer la tension de sortie au réglage supérieur.

4.2.3 Présentation des résultats

La tension de sortie en limite de distorsion doit être exprimée en volts. La puissance de sortie en limite de distorsion doit être exprimée en watts.

4.3 Réponse en fréquence

4.3.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la réponse en fréquence d'une voie audio dans l'ESE en prenant pour référence le niveau de sortie du signal à 1 kHz.

4.2.2 Method of measurement

4.2.2.1 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.

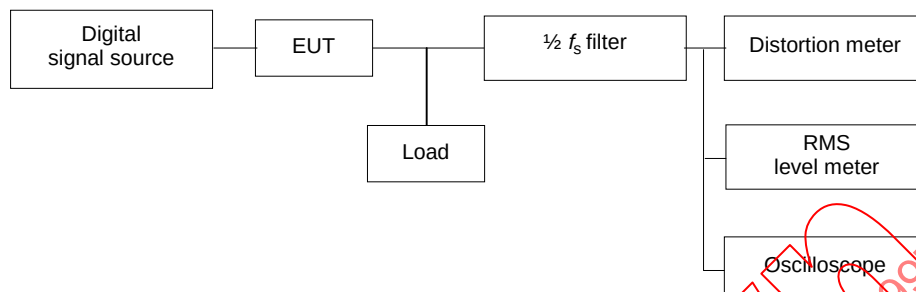


Figure 3 – Circuit arrangement for measuring output voltage and power

4.2.2.2 Input signal

The input signal used in the measurement shall be a single-tone signal of 1 kHz at 0 dBFS.

4.2.2.3 Procedure

- Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- Connect a resistor as specified in 3.6.1 to the output terminals.
- Set the gain control to the minimum position and apply the input signal to the EUT, or adjust the input signal.
- Adjust the gain control until the total harmonic distortion of the output signal is equal to the rated value, and then measure the output voltage.

NOTES

- If no gain control is available, the input level may be adjusted to obtain the rated harmonic distortion.
- If the rated distortion can be achieved at more than one gain setting, the output voltage at the upper setting should be measured.

4.2.3 Presentation of results

The distortion-limited output voltage shall be presented in volts. The distortion-limited output power shall be presented in watts.

4.3 Frequency response

4.3.1 Introductory remark

This test measures the frequency response of an audio channel in the EUT taking the output level for the signal at 1 kHz as the reference.

4.3.2 Méthode de mesure

4.3.2.1 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.

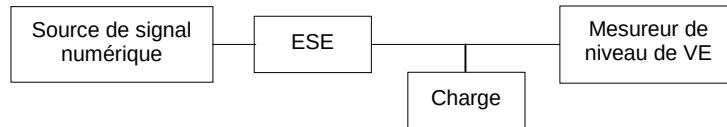


Figure 4 – Montage pour la mesure de la réponse en fréquence

4.3.2.2 Signal d'entrée

Les fréquences du signal d'entrée doivent être comprises dans la bande passante audio de l'ESE, et choisie parmi les valeurs spécifiées dans le tableau 1. L'utilisation de balayages en fréquence, continus ou par paliers, est également autorisée. Le niveau de signal doit être réglé à -20 dBPE normal pour toutes les fréquences. Les signaux de source préaccentués (tels que ceux sur certains disques compacts d'essai) doivent être utilisés si les caractéristiques de l'accentuation sont vérifiées.

4.3.2.3 Mode opératoire

- Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- Appliquer le signal de référence à l'ESE et mesurer son niveau de sortie avec le mesureur de niveau de valeur efficace.
- Répéter la même mesure comme au point b pour d'autres fréquences et au même niveau d'entrée, et calculer les différences par rapport au niveau obtenu à la fréquence de référence.

4.3.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés sous forme de tableau ou graphiquement.

4.4 Différence de gain entre voies

4.4.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la différence entre les gains des voies dans l'ESE. Ceci est fait avec la commande de gain en position référence.

4.4.2 Méthodes de mesure

4.4.2.1 Schéma fonctionnel

Comme en 4.3.2.1, voir la figure 4.

4.4.2.2 Signal d'entrée

On doit utiliser pour cette mesure un signal à fréquence unique de 1 kHz au niveau, -20 dBPE.

4.3.2 Method of measurement

4.3.2.1 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.

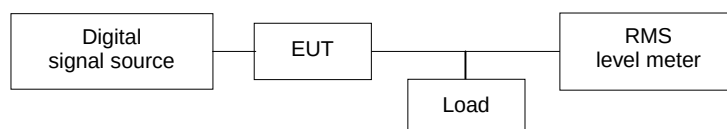


Figure 4 – Circuit arrangement for measuring frequency response

4.3.2.2 Input signal

The frequencies of the input signal shall be within the audio-frequency range of the EUT and selected from those specified in table 1. The use of continuous or discrete frequency sweeps is also permitted. The signal level shall be set to -20 dBFS for all frequencies. Pre-emphasized source signals (such as on some test CDs) shall be used only when checking the emphasis characteristics.

4.3.2.3 Procedure

- Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- Apply a reference signal to the EUT and measure the output signal level with the r.m.s. level meter.
- Repeat the same measurement as in b) for other frequencies at the same input signal level and calculate the differences from that obtained for the reference frequency.

4.3.3 Presentation of results

The results shall be presented in a table or graphically.

4.4 Gain difference between channels

4.4.1 Introductory remark

This test measures the differences between the gains of the signal channels within the EUT. This is done with the gain control at the maximum position.

4.4.2 Method of measurement

4.4.2.1 Block diagram

As for 4.3.2.1, see figure 4.

4.4.2.2 Input signal

The input signal used in the measurement shall be a single tone-signal at 1 kHz at a level of -20 dBFS.

4.4.2.3 Mode opératoire

- a) Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- b) Régler la commande de gain (si elle existe) à la position maximale. Appliquer le même signal d'entrée aux deux voies à mesurer simultanément ou successivement.
- c) Mesurer les niveaux de sortie de ces deux voies.

4.4.3 Présentation des résultats

La différence de gain entre voies doit être exprimée en décibels. Pour un appareil à deux voies, la différence doit être citée. Pour un appareil à plusieurs voies, on doit donner la différence la plus grande doit être citée.

4.5 Différence de phase entre deux voies

4.5.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la différence de phase des signaux de sortie entre deux voies, généralement les voies droite et gauche d'un équipement stéréophonique.

4.5.2 Méthode de mesure

4.5.2.1 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.

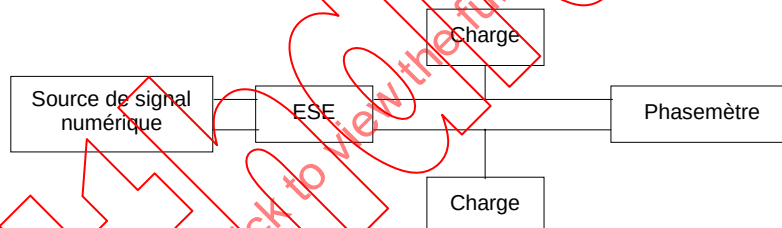


Figure 5 – Montage pour la mesure de la différence de phase

4.5.2.2 Signal d'entrée

Le signal d'entrée doit être une fréquence unique à 1 kHz réglée au niveau d'entrée normal –20 dBPE.

4.5.2.3 Mode opératoire

- a) Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- b) Appliquer simultanément le même signal d'entrée aux deux voies concernées de l'ESE. Mesurer la différence de phase entre les signaux de sortie des deux voies en utilisant un phasemètre.

Dans le cas d'un équipement stéréophonique à deux voies, on doit mesurer la différence de la phase de la voie droite par rapport à celle de la voie gauche. La mesure peut être répétée pour plusieurs fréquences.

4.4.2.3 Procedure

- a) Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- b) Adjust the gain control (if any) to the maximum position. Apply the same input signal to the two channels to be measured, either simultaneously or in turn.
- c) Measure the output level of each channel.

4.4.3 Presentation of results

The gain difference between the channels shall be expressed in decibels. For two-channel equipment the difference shall be quoted. For multi-channel equipment the largest difference shall be quoted.

4.5 Phase difference between two channels

4.5.1 Introductory remark

This test measures the phase difference in output signals of two channels, generally right and left channels of two-channel stereo equipment.

4.5.2 Method of measurement

4.5.2.1 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.

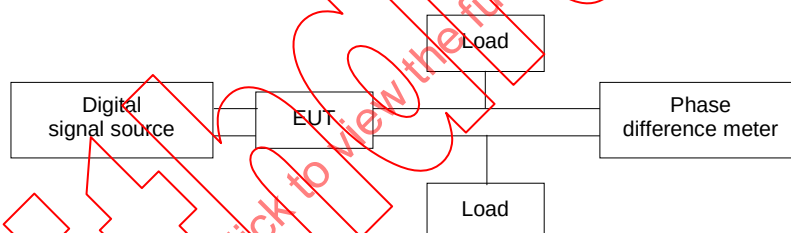


Figure 5 – Circuit arrangement for measuring phase difference

4.5.2.2 Input signal

The input signal shall be a single-tone signal at 1 kHz at a level of –20 dBFS.

4.5.2.3 Procedure

- a) Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- b) Apply the same input signal to both of the EUT channels simultaneously. Measure the phase difference between the output signals of the two channels using a phase difference meter.

In the case of two-channel stereo equipment the phase difference of the right channel relative to the left channel shall be measured. The measurement may be repeated at several frequencies.

4.5.3 Présentation des résultats

La différence de phase du signal droit par rapport au signal gauche doit être exprimée en degrés, à la fréquence de mesure.

4.6 Linéarité de la phase

4.6.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la linéarité de la phase qui est exprimée comme la variation du retard de groupe, mesurée pour différentes fréquences relativement à 1 kHz.

4.6.2 Méthode de mesure

4.6.2.1 Signal d'entrée

Le signal impulsionnel spécifié au point c) de 3.4.1.1 doit être utilisé.

4.6.2.2 Mode opératoire

- a) Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7
- b) Appliquer le signal à l'entrée à l'ESE.
- c) Analyser la forme d'onde de sortie de l'ESE à l'aide d'un analyseur de Fourier rapide (FFT) pour obtenir la phase ϕ_R (degrés) du signal à 1 kHz et la phase ϕ_C (degrés) du signal à la fréquence de mesure, f (Hz).
- d) Calculer le retard de groupe τ_R (secondes) du signal à 1 kHz et le retard de groupe τ_C (secondes) du signal à la fréquence de mesure à partir des expressions suivantes:

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

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

Si la phase dépasse 360°, la lecture doit être réglée avant de calculer la formule précédente.

- e) La différence du retard de groupe à la fréquence de mesure peut être obtenue à partir de l'expression suivante:

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

4.6.3 Présentation des résultats

Les résultats de l'essai concernant le retard de groupe (linéarité de phase) doivent être présentés sous forme de tableau ou graphiquement avec les valeurs du retard de groupe portées linéairement en ordonnée et les fréquences de mesure portées logarithmiquement en abscisse.

4.7 Temps de retard total dans l'ESE

4.7.1 Remarque introductive

Cet essai mesure le retard du signal de sortie de l'ESE par rapport à celle du signal d'entrée. Cet essai n'est pas applicable aux appareils de lecture qui n'ont pas de bornes pour les signaux d'entrée, tels que les lecteurs de disques compacts par exemple.

4.7.2 Méthode de mesure

4.7.2.1 Signal d'entrée

Le signal d'entrée donné au point c) 3.4.1.1 doit être utilisé.

4.5.3 Presentation of results

The phase difference of the right signal relative to the left signal shall be expressed in degrees with the frequencies at which it was measured.

4.6 Phase linearity

4.6.1 Introductory remark

This test measures the phase linearity which is expressed as the variation in the group delay, measured at different frequencies relative to 1 kHz.

4.6.2 Method of measurement

4.6.2.1 Input signal

The pulse signal specified in item c) of 3.4.1.1 shall be used.

4.6.2.2 Procedure

- Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- Apply the input signal to the EUT.
- Analyze the output waveform from the EUT using FFT equipment to obtain the phase ϕ_R (degree) of the 1 kHz signal and the phase ϕ_C (degree) of the signal at the measuring frequency, f (Hz).
- Calculate the group delay τ_R (seconds) of the 1 kHz signal and the group delay τ_C (seconds) of the signal at the measuring frequency from the following equations:

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

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

If the phase wraps in excess of 360° , reading must be adjusted before computing the above equation.

- The group delay difference at the measured frequency can be obtained from

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

4.6.3 Presentation of results

The results of the group delay (phase linearity) test shall be presented either as a table, or graphically with the values of group delay plotted linearly as ordinate and the frequency of measurement plotted as abscissa on a logarithmic scale.

4.7 Total delay through the EUT

4.7.1 Introductory remark

This test measures the delay of the output signal from the EUT with respect to the input signal. This test is not applicable for replay devices which do not have terminals for input signals, such as compact disc players.

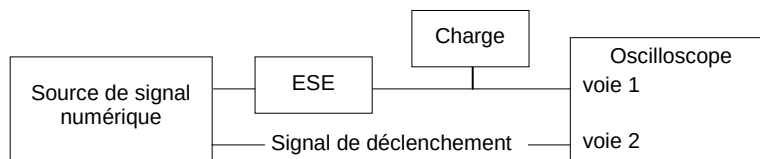
4.7.2 Method of measurement

4.7.2.1 Input signal

The input signal given in item c) of 3.4.1.1 shall be used.

4.7.2.2 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.



NOTE – Le signal de déclenchement provenant de la source de signal est une représentation analogique du signal numérique avec une relation de phase telle que les instants d'échantillonnage coïncident avec le début de chaque échantillon. Pour un signal ayant la structure indiquée dans la CEI 958, les instants d'échantillonnage correspondent aux premières transitions de chaque trame.

Figure 6 – Montage pour la mesure du temps de retard total

4.7.2.3 Mode opératoire

- Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- Mesurer, en utilisant un oscilloscope, le retard entre le point à mi-amplitude sur le front de montée du signal de déclenchement de la voie 2 et au même point sur le signal de sortie de l'ESE de la voie 1 de l'oscilloscope. (Si l'ESE inverse le signal, mesurer le retard sur le front de descente.)
- Cette mesure doit être répétée pour chaque fréquence d'échantillonnage prévue sur l'appareil.

4.7.3 Présentation des résultats

Le retard total dans l'ESE doit être exprimé en secondes pour chaque fréquence d'échantillonnage. Ce retard peut également être exprimé en échantillons si la même valeur s'applique pour chaque fréquence d'échantillonnage.

4.8 Polarité

4.8.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la polarité du signal de sortie de l'ESE par rapport à celle du signal d'entrée.

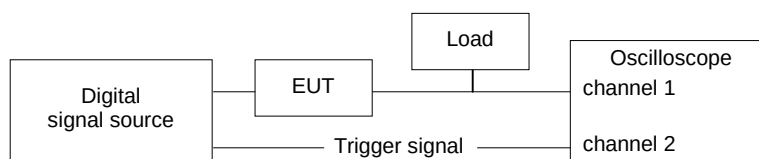
4.8.2 Méthode de mesure

4.8.2.1 Signal d'entrée

Le signal impulsionnel décrit au point c) de 3.4.1.1 est à préférer. Autres signaux d'essai asymétriques peuvent également être utilisés.

4.7.2.2 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.



NOTE – The trigger signal from the signal source is an analogue representation of the digital signal timed so that the sampling instants coincide with the start of each sample. For the signal formatted to IEC 958, the sampling instants are the first transition of each frame.

Figure 6 – Circuit arrangement for measuring total delay

4.7.2.3 Procedure

- Set the controls of the EUT at the standard setting specified in 3.7.
- Measure with an oscilloscope the delay between the half-voltage point on the rising edge of the trigger signal on channel 2 and the same point on the EUT output signal on channel 1 of the oscilloscope. (If the EUT inverts the signal, measure the delay to the falling edge.)
- This measurement shall be repeated at each of the sampling frequencies supported by the device.

4.7.3 Presentation of the results

The total delay through the EUT shall be expressed in seconds at each sample frequency. The delay can also be quoted in samples if the same figure applies at each sample frequency.

4.8 Polarity

4.8.1 Introductory remark

This test measures the polarity of an output signal from the EUT with respect to the polarity of the input signal.

4.8.2 Method of measurement

4.8.2.1 Input signal

The impulse signal given in 3.4.1.1 c) is preferred. Other asymmetrical test signals may also be used.

4.8.2.2 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.

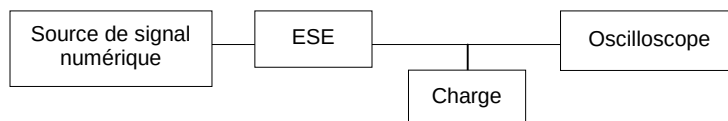


Figure 7 – Montage pour la mesure de la polarité

4.8.2.3 Mode opératoire

- Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- Appliquer le signal d'entrée à l'ESE. Observer le sens de la réponse impulsionnelle de sortie sur l'oscilloscope.
- Déterminer si le signal de sortie est inversé ou non.

4.8.3 Présentation des résultats

Le signal de sortie doit être indiqué comme étant «inversé» ou «non inversé».

4.9 Non-linéarité de niveau

4.9.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la non-linéarité de niveau pour un signal fort et moyen. Cette mesure est l'écart par rapport à une loi linéaire entre le niveau du signal de sortie et celui d'entrée.

4.9.2 Méthode de mesure

4.9.2.1 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.

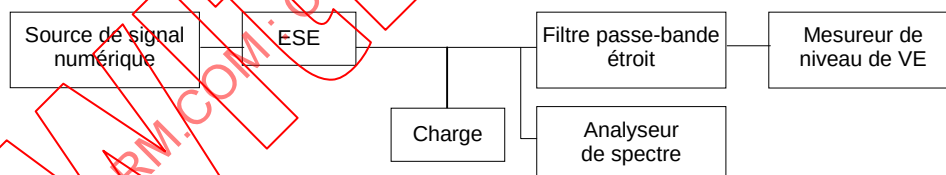


Figure 8 – Montage pour la mesure de la non-linéarité

4.9.2.2 Signal d'entrée

Le signal d'entrée pour la mesure doit être un signal sinusoïdal à 997 Hz. Les niveaux du signal utilisés sont compris entre 0 dBPE et 10 dB en dessous du niveau du bruit de l'ESE par palier de largeur inférieure à 10 dB.

4.8.2.2 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.

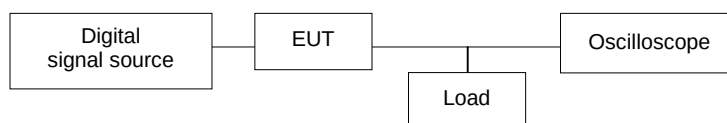


Figure 7 – Circuit arrangement for measuring polarity

4.8.2.3 Procedure

- Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- Apply the input signal to the EUT. Observe the direction of the response output signal pulse on an oscilloscope.
- Determine whether the output signal is inverted or non-inverted.

4.8.3 Presentation of results

The output signal shall be stated as "non-inverted" or "inverted".

4.9 Level non-linearity

4.9.1 Introductory remark

This test measures medium and high signal level non-linearity. This is the deviation of the linear relationship between output signal level and input signal level.

4.9.2 Method of measurement

4.9.2.1 Block diagram

The block diagram for measurement is given below.

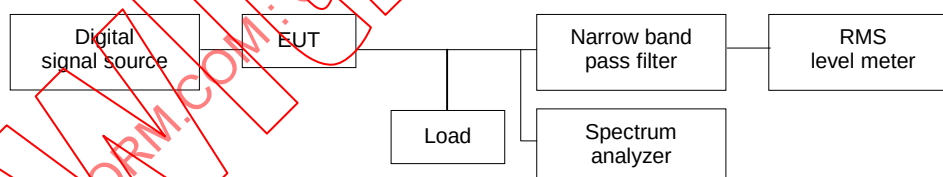


Figure 8 – Circuit arrangement for measuring non-linearity

4.9.2.2 Input signal

Input signal for the measurement shall be a sinusoidal tone of 997 Hz. The signal levels used are from 0 dBFS down to 10 dB below the noise level of the EUT in steps of no larger than 10 dB.

4.9.2.3 Mode opératoire

- Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- Appliquer un signal d'entrée de -20 dBPE, à l'ESE et mesurer le signal de sortie à l'aide du mesureur de niveau de valeur efficace.
- Calculer les niveaux de sortie théoriques pour les autres niveaux d'entrée, en prenant comme référence le niveau de sortie correspondant au niveau d'entrée normal.
- Mesurer les niveaux de sortie pour les autres niveaux d'entrée et calculer la différence par rapport à la valeur théorique pour chaque niveau d'entrée.

NOTE – Il est possible d'utiliser un analyseur de spectre à la place du filtre passe-bande étroit et du mesureur de niveau.

4.9.3 Présentation des résultats

La non-linéarité doit être présentée sous forme de tableau ou graphiquement avec la non-linéarité portée en ordonnée et le niveau d'entrée en abscisse.

Un exemple de présentation des valeurs mesurées est illustré dans le tableau 5.

4.10 Distorsion et bruit

4.10.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la distorsion et le bruit, exprimée en décibels, obtenus par le rapport du niveau de sortie dû au bruit et à la distorsion au niveau du signal utile de sortie pour une fréquence et un niveau de sortie spécifiés.

4.10.2 Méthode de mesure

4.10.2.1 Signal d'entrée

Les fréquences du signal d'entrée doivent être comprises dans la gamme de fréquences audio de l'ESE et choisies dans le tableau 1. Le niveau du signal d'entrée est égal à 0 dBPE

4.10.2.2 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.

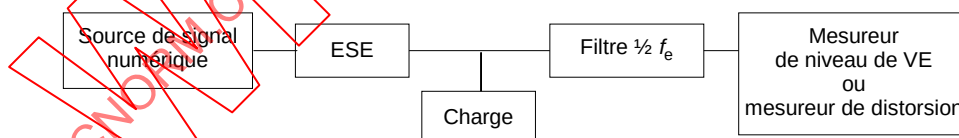


Figure 9 – Montage pour la mesure de la distorsion et du bruit

4.10.2.3 Mode opératoire

- Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- Appliquer le signal d'entrée à 997 Hz à l'ESE.
- En utilisant le mesureur de niveau de valeur efficace, mesurer le niveau S du signal de sortie
- En utilisant le distorsiomètre, mesurer le niveau de valeur efficace de la distorsion et des produits N du bruit en sortie de l'ESE.
- Répéter la mesure pour d'autres fréquences d'entrée.
- Répéter la mesure pour d'autres niveaux du signal, si nécessaire.

4.9.2.3 Procedure

- Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- Apply the input signal at -20 dBFS, to the EUT and measure the output signal by the r.m.s. level meter.
- Calculate theoretical output levels for other input levels by taking the output level for the standard input level as the reference.
- Measure the output levels for other input levels and calculate the difference from the theoretical value for each input level.

NOTE – Alternative to the use of a narrow band-pass filter and a level meter, a spectrum analyzer may be used.

4.9.3 Presentation of results

The non-linearity shall be presented in the form of a table, or graphically with the non-linearity plotted as ordinate and the input level as abscissa.

An example of the presentation of the measured values is shown in table 5.

4.10 Distortion and noise

4.10.1 Introductory remark

This test measures the distortion and noise expressed in decibels which is obtained as the ratio of the output level due to noise and distortion to the output signal level of the wanted signal at the specified frequency and output level.

4.10.2 Method of measurement

4.10.2.1 Input signal

The frequencies of the input signal shall be within the audiofrequency range of the EUT and selected from table 1. The level of the input signal is the 0 dBFS.

4.10.2.2 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.

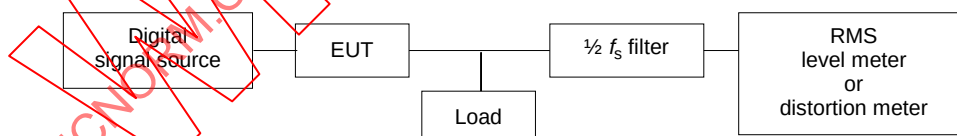


Figure 9 – Circuit arrangement for measuring distortion and noise

4.10.2.3 Procedure

- Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- Apply the input signal at 997 Hz to the EUT.
- Using the r.m.s. level meter measure the output signal level S .
- Using the distortion meter, measure the r.m.s. level of the distortion and noise products N at the EUT output.
- Repeat the measurement for other input frequencies.
- Repeat the measurement for other signal levels if necessary.

La valeur de la distorsion et du bruit est calculée à partir de la formule suivante:

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

4.10.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés sous forme de tableau ou graphiquement pour chaque voie mesurée, avec la distorsion et le bruit en décibels portés en ordonnée et la fréquence sur une échelle logarithmique en abscisse.

4.11 Gamme dynamique

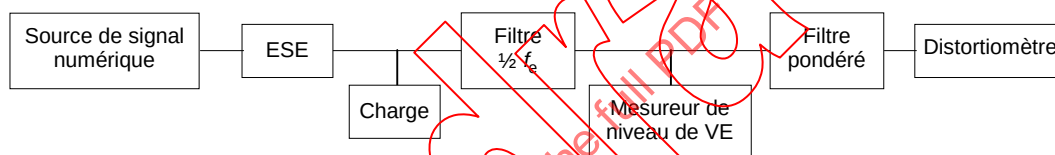
4.11.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la gamme dynamique qui est l'expression du niveau relatif du bruit et de la distorsion en présence d'un signal.

4.11.2 Méthode de mesure

4.11.2.1 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.



NOTE – Le filtre de pondération A ou le filtre de pondération UIT-R peuvent être utilisés comme filtre de pondération

Figure 10 – Montage pour la mesure de la gamme dynamique

4.11.2.2 Signal d'entrée

Le signal d'entrée doit être la représentation numérique d'un signal à la fréquence de 997 Hz, avec un niveau de –60 dBPE.

4.11.2.3 Mode opératoire

- Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- Appliquer le signal d'entrée à l'ESE et mesurer le niveau S du signal de sortie en utilisant le mesureur de niveau de valeur efficace
- Appliquer le signal d'entrée à l'ESE et mesurer le niveau N du bruit et de la distorsion, en utilisant un mesureur de niveau de valeur efficace avec le filtre de pondération A ou le mesureur de niveau quasi crête avec le filtre de pondération du UIT-R.
- Répéter les mesures avec une source instable (voir 3.4.1), si possible.
- Répéter pour chaque fréquence d'échantillonnage, si nécessaire.

La gamme dynamique est calculée à partir de l'équation suivante: $[20 \lg(S/N) + 60] \text{ dB.}$

Distortion and noise figure is calculated from the following equation:

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

4.10.3 Presentation of the results

The results shall be presented in a table or graphically for each channel measured with the distortion and noise in decibels as ordinate and the frequency on a logarithmic scale as abscissa.

4.11 Dynamic range

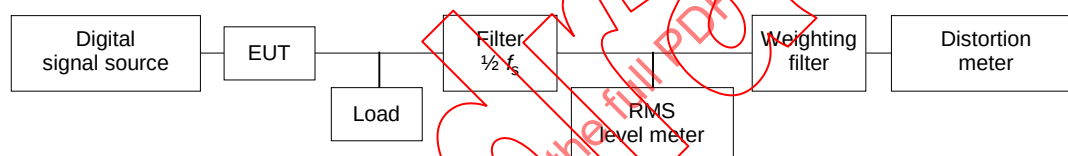
4.11.1 Introductory remark

This test measures the dynamic range which is a measure of the relative noise level and distortion in the presence of a signal.

4.11.2 Method of measurement

4.11.2.1 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.



NOTE – Either the A weighting or the ITU-R weighting filter may be used for the weighting filter.

Figure 10 – Circuit arrangement for measuring dynamic range

4.11.2.2 Input signal

The input signal shall be a digital signal representing a frequency of 997 Hz with a level of –60 dBFS.

4.11.2.3 Procedure

- Set the controls of the EUT to the standard settings specified in 3.7.
- Apply the input signal to the EUT and measure the output signal level S using the RMS level meter.
- Apply the input signal to the EUT and measure the noise and distortion level N , using either the RMS level meter with the A weighting filter or the quasi-peak level meter with the ITU-R weighting filter.
- Repeat the measurement with a jittered source (see 3.4.1), if possible.
- Repeat for each sampling frequency, if required.

The dynamic range is calculated from the following equation: $[20 \lg(S/N) + 60] \text{ dB}$.

4.11.3 Présentation des résultats

La gamme dynamique doit être exprimée en dB pour chaque f_e utilisée par l'ESE si de multiples fréquences d'échantillonnage s'appliquent à l'ESE.

Le filtre de pondération et le détecteur de niveau utilisés doivent être indiqués avec les résultats, par exemple:

Gamme dynamique = 105 dB (UIT-R Q-quasi crête)

4.12 Niveau de bruit d'une voie au repos (rapport signal sur bruit)

4.12.1 Remarque introductive

Cet essai mesure le bruit dans une voie sans modulation.

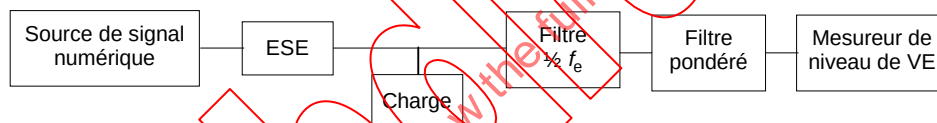
4.12.2 Méthode de mesure

4.12.2.1 Signaux d'entrée

- a) Un signal unique à 1 kHz au niveau 0 dBPE.
- b) Zéro numérique: voir 3.4.1.1 d.

4.12.2.2 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.



NOTES

- 1 Le filtre large bande peut être utilisé comme filtre $\frac{1}{2} f_e$.
- 2 Un mesureur de niveau efficace vrai comme filtre de pondération A ou un mesureur de niveau quasi crête comme filtre de pondération, ITU-R doit être utilisé comme filtre de pondération et mesureur de niveau. Voir CEI 268-1.

Figure 11 – Montage pour la mesure du niveau de bruit dans la voie au repos

4.12.2.3 Mode opératoire

- a) Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- b) Utiliser le filtre de pondération UIT-R et le voltmètre quasi-crête, ou le filtre de pondération A et le voltmètre efficace, selon ce qui est demandé. Voir la CEI 268-1.
- c) Appliquer le signal monofréquence à l'ESE et noter sur le voltmètre la lecture que l'on appellera A.
- d) Appliquer le signal numérique de niveau zéro à l'ESE et noter sur le voltmètre la lecture que l'on appellera A'.

Le bruit dans la voie au repos, exprimé en dBPE, est obtenu à partir de l'équation suivante: $20 \lg (A/A')$ dBPE.

4.12.3 Présentation des résultats

Le niveau de bruit dans la voie au repos doit être exprimé en décibels. Le filtre de pondération et le voltmètre utilisés doivent être indiqués avec les résultats.

4.11.3 Presentation of results

The dynamic range shall be expressed in decibels for each f_s employed by the EUT in case multiple sampling frequencies are applicable to the EUT.

The weighting filter and level detector used shall be stated with the results, for example

Dynamic range = 105 dB (ITU-R Q-peak)

4.12 Idle channel noise level (signal-to-noise ratio)

4.12.1 Introductory remark

This test measures the noise in a channel without modulation.

4.12.2 Method of measurement

4.12.2.1 Input signals

- a) A single-tone signal of 1 kHz at the 0 dBFS level.
- b) Digital zero as specified in 3.4.1.1 d.

4.12.2.2 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.



NOTES

- 1 The wide band filter may be used for the $\frac{1}{2} f_s$ filter.
- 2 Either a true r.m.s. level meter for the A weighting filter or quasi-peak level meter for the ITU-R weighting filter shall be used for the weighting filter and level meter. See IEC 268-1.

Figure 11 – Circuit arrangement for measuring idle channel noise level

4.12.2.3 Procedure

- a) Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- b) Use the ITU-R weighting filter and the quasi peak level meter, or the A weighting filter and the r.m.s. level meter as required. See IEC 268-1.
- c) Apply the single-tone signal to the EUT and note the reading of the meter as A.
- d) Apply the digital zero signal to the EUT and note the meter reading A'.

The idle channel noise expressed in dBFS is obtained from the equation: $20 \lg (A/A')$ dBFS

4.12.3 Presentation of results

The idle channel noise level shall be expressed in decibels. The weighting filter and level meter used shall be stated with the results.

4.13 Distorsion d'intermodulation

4.13.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la distorsion d'intermodulation apparaissant à cause des effets de signal grande amplitude non linéarité, comme il est indiqué dans la CEI 268-2.

4.13.2 Méthode de mesure

4.13.2.1 Signal d'entrée

Le signal d'entrée spécifié au point b) i) de 3.4.1.1 doit être utilisé.

4.13.2.2 Mode opératoire

- a) Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- b) Appliquer le signal d'entrée à l'ESE et mesurer la distorsion d'intermodulation du signal de sortie à l'aide du distorsiomètre.

4.13.3 Présentation des résultats

La distorsion d'intermodulation doit être exprimée comme étant le rapport en décibels entre la distorsion et le niveau du signal le plus élevé. La fréquence la plus basse (63 Hz ou 71 Hz) doit être indiquée avec les résultats.

4.13.4 Distorsion par différence de fréquence

Une autre méthode, connue sous le nom de distorsion par différence de fréquence et utilisant deux signaux à haute fréquence séparés de 2 kHz, peut être appliquée. Le signal d'entrée spécifié au point b) ii) de 3.4.1.1 doit être utilisé. La méthode de mesure et la présentation des résultats sont similaires à celles spécifiées en 4.13.2.2 et 4.13.3. Les fréquences des deux signaux doivent être indiquées avec les résultats.

4.14 Rapport signal à bruit hors bande

4.14.1 Remarque introductive

Cet essai mesure le rapport signal à bruit hors bande qui est le rapport entre le niveau de sortie à l'intérieur de la gamme de fréquence audio quand un signal de mesure est appliqué à l'ESE, et au niveau du signal de sortie hors de la gamme de fréquence audio, jusqu'à 500 kHz.

4.14.2 Méthode de mesure

4.14.2.1 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.

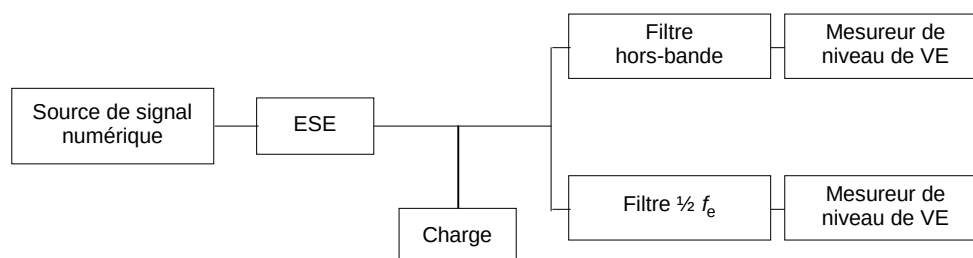


Figure 12 – Montage pour la mesure du signal à bruit hors bande

4.13 Intermodulation distortion

4.13.1 Introductory remark

This test measures intermodulation distortion arising from large signal non-linearity effects as described in IEC 268-2.

4.13.2 Method of measurement

4.13.2.1 Input signal

The signal specified in item b) i) of 3.4.1.1 shall be used.

4.13.2.2 Procedure

- a) Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- b) Apply the input signal to the EUT and measure the intermodulation distortion of the output signal using the intermodulation distortion meter.

4.13.3 Presentation of results

The intermodulation distortion shall be expressed as a ratio of distortion and the level of the high tone signal in decibels. The frequency of the low-frequency signal (63 Hz or 71 Hz) shall be stated with the results.

4.13.4 Difference frequency distortion

Another method, known as the difference frequency distortion test using two high-frequency signals separated by 2 kHz may be applied. The input signal specified in item b) ii) of 3.4.1.1 shall be used. The method of measurement and the presentation of results are as given above in 4.13.2.2 and 4.13.3. Frequencies of both tones shall be stated with the results.

4.14 Out-of-band noise ratio

4.14.1 Introductory remark

This test measures the out of band noise ratio which is the ratio of the output level within the audiofrequency range when a measuring frequency signal is applied to the EUT, to the output level of signal outside the audiofrequency range, up to 500 kHz.

4.14.2 Method of measurement

4.14.2.1 Block diagram

The block diagram for the measurement is shown below.

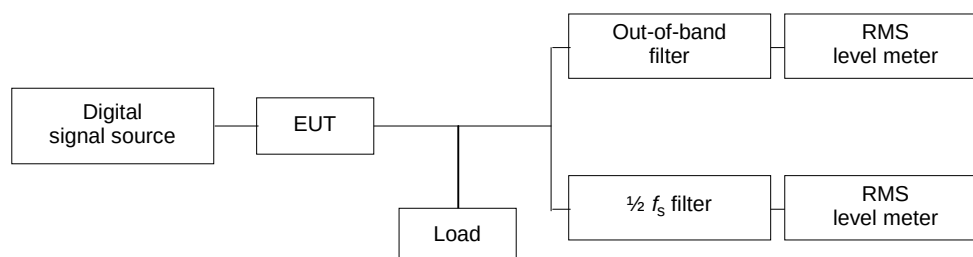


Figure 12 – Circuit arrangement for measuring out of band noise

4.14.2.2 Signal d'entrée

Les fréquences du signal d'entrée doivent être: 1 kHz, 10 kHz, 14 kHz, 20 kHz et plus jusqu'à la limite supérieure de la gamme fréquence audio. Le niveau de signal d'entrée est 0 dBPE.

4.14.2.3 Mode opératoire

- a) Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- b) Appliquer le signal d'entrée à l'ESE.
- c) Lire l'indication A (dB), du mesureur de niveau de valeur efficace après le filtre $\frac{1}{2} f_e$, et l'indication B (dB) du mesureur de niveau de valeur efficace après le filtre de bande en sortie

Le rapport signal à bruit hors bande est obtenu à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{Rapport signal à bruit hors bande} = (A - B) \text{ dB.}$$

NOTES

- 1 Le filtre de $\frac{1}{2} f_e$ peut être omis si cela n'affecte pas les résultats.
- 2 Il est recommandé de vérifier le spectre de fréquences du signal de sortie avant d'effectuer la mesure.
- 3 Il convient que les caractéristiques du filtre de $\frac{1}{2} f_e$ et du filtre hors bande soient adaptées à la fréquence d'échantillonnage de l'ESE.
- 4 Il convient que les pertes d'insertion du filtre hors bande soient les mêmes que celles du filtre de $\frac{1}{2} f_e$. S'il existe une différence de pertes d'insertion, il convient de faire une correction en tenant compte de cette différence dans les calculs

4.14.3 Présentation des résultats

Le rapport signal du bruit hors bande doit être présenté sous forme de tableau avec l'indication des fréquences de mesure.

4.15 Séparation stéréophonique

4.15.1 Remarque introductive

Cet essai mesure la séparation stéréophonique qui est la quantité du signal passant d'une voie à l'autre mesurée aux bornes de sortie de l'ESE ayant les voies stéréophoniques (ou voies gauche et droite).

NOTE – La méthode de mesure pour le signal à bruit hors bande d'un équipement multivoies est identique à la séparation stéréophonique; cependant, les voies à mesurer peuvent ne pas être gauche et droite, mais peuvent être choisies arbitrairement pour un équipement multivoies.

4.15.2 Méthode de mesure

4.15.2.1 Signal d'entrée

Le niveau du signal doit être –20 dBPE. La mesure doit être faite à 1 kHz et au moins pour une des fréquences choisies parmi les suivantes: 10 kHz, 16 kHz ou 18 kHz. La fréquence choisie doit être comprise dans la bande de fréquence audio de l'ESE.

4.14.2.2 *Input signal*

The frequencies of the input signal shall be 1 kHz, 10 kHz, 14 kHz, 20 kHz and up to the upper limit of the audio frequency range. The input signal level is 0 dBFS.

4.14.2.3 *Procedure*

- a) Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- b) Apply the input signal to the EUT
- c) Read the indication of the r.m.s. level meter after the $\frac{1}{2} f_s$ filter as A (dB), and that of the r.m.s. level meter after the out-of-band filter as B (dB).

The out of band noise ratio is obtained from the following equation:

$$\text{Out-of-band noise ratio} = (A - B) \text{ dB.}$$

NOTES

- 1 The $\frac{1}{2} f_s$ filter may be omitted if the omission does not affect the result.
- 2 It is recommended to check the frequency spectrum of the output signal prior to the measurement.
- 3 The characteristics of the $\frac{1}{2} f_s$ and out-of-band filters should match the sampling frequency of the EUT.
- 4 The insertion loss of the out-of-band filter should be the same as that of the $\frac{1}{2} f_s$ filter. If there is a difference in the insertion loss, a correction should be made by taking the difference into the calculation.

4.14.3 *Presentation of results*

The out-of-band noise ratio shall be presented in a table with indications of the measured frequencies.

4.15 *Stereophonic separation*

4.15.1 *Introductory remark*

This test measures the stereophonic separation which is the amount of signal leakage from one channel to the other measured at the output terminals of the EUT having stereo channels (or left and right channels).

NOTE – The measuring method for out of band noise of multichannel equipment is identical to the stereophonic separation; however, the channels to be measured may not be left and right, but may be chosen arbitrarily for multichannel equipment.

4.15.2 *Method of measurement*

4.15.2.1 *Input signal*

The signal level shall be –20 dBFS. Measurement shall be made at 1 kHz and at least one frequency chosen from 10 kHz, 16 kHz, or 18 kHz. The chosen frequency shall be within the audio frequency range of the EUT.

4.15.2.2 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel pour les mesures est donné ci-dessous.

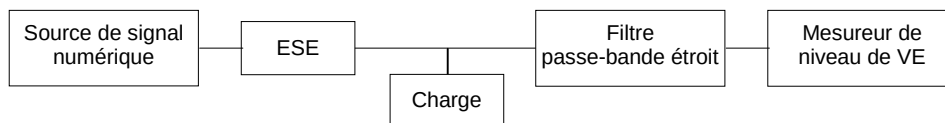


Figure 13 – Montage pour la mesure de la séparation stéréophonique

4.15.2.3 Mode opératoire

- Régler l'ESE sur les positions normales spécifiées en 3.7.
- Appliquer le signal d'entrée de 1 kHz sur les deux voies gauche et droite.
- Régler la commande d'équilibrage de l'ESE pour obtenir des niveaux de sortie égaux. S'ils ne peuvent pas être égalisés, corriger les valeurs mesurées par la différence de niveau.
- Choisir l'une ou l'autre des voies gauche (G) et droite (D), et y appliquer le signal d'entrée. Mesurer le niveau du signal de sortie de la voie choisie, soit A dB.
- Appliquer le même niveau de signal d'entrée sur l'autre voie et appliquer niveau numérique zéro à l'entrée de la voie choisie.
- Mesurer, pour la voie choisie, le niveau du signal de sortie produit par l'influence du signal d'entrée appliqué sur l'autre voie, soit B dB. Cette mesure n'est valable que si le niveau est au moins 10 dB plus grand que le bruit de la voie au repos.
- Répéter la même mesure à d'autres fréquences.
- Changer de voie et répéter les opérations de d) à g).

La séparation stéréophonique est obtenue à partir de l'équation:

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

4.15.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés dans un tableau donnant les fréquences de mesure et l'identification des voies, c'est-à-dire, «Gauche-Droite» et «Droite-Gauche», ce qui indique respectivement l'influence de la voie gauche dans la voie droite et celle de la voie droite dans la voie gauche.

5 Classification des caractéristiques à spécifier

Les caractéristiques qui doivent être données par le fabricant sont indiquées par «X» dans le tableau 6, et celles qu'il est recommandé de donner sont indiquées par «R».

A = caractéristiques qui doivent être marquées sur le matériel.

B = caractéristiques qui doivent être spécifiées dans un document accessible à l'utilisateur avant l'achat d'un matériel.

Si plusieurs «X» sont indiquées, les caractéristiques doivent être données dans les deux cas.

4.15.2.2 Block diagram

The block diagram for the measurement is given below.

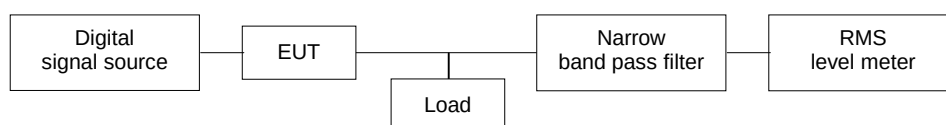


Figure 13 – Circuit arrangement for measuring stereophonic separation

4.15.2.3 Procedure

- Set the controls of the EUT at the standard settings specified in 3.7.
- Apply the input signal at 1 kHz to both the left (L) and right (R) channels.
- Adjust the balance control of the EUT so as to obtain equal output levels. If the output levels cannot be adjusted, correct the measured values by the level difference.
- Select either L or R channel and apply the input signal to the selected channel. Measure the level of the output signal of the selected channel as A dB.
- Apply the input at the same level to the other channel, and apply digital zero to the input of the selected channel.
- Measure the level of the output signal of the selected channel generated by the leakage of the input signal applied to the other channel as B dB. This measurement is only valid if the level is at least 10 dB higher than the idle channel noise.
- Repeat the same measurement for other frequencies.
- Change the selected channel and repeat steps d) to g).

Stereophonic separation is obtained from the equation:

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

4.15.3 Presentation of results

The results shall be presented in a table giving the frequencies of the measurement and the identification of channels, i.e. L-R and R-L, where L-R and R-L indicate the leakage signals of left into right and that of right into left channels, respectively.

5 Classification of the characteristics to be specified

Data which shall be given by the manufacturer are indicated by "X" in table 6, those which the manufacturer is recommended to give are indicated by "R".

A = data which shall be labelled on the equipment.

B = data which shall be specified in a document available to the user before purchase of the equipment.

If more than one "X" is shown, the data shall be given in both cases.

Tableau 1 – Fréquences utilisées pour les mesures

Fréquences préférentielles Hz		1/1	1/2 octave	1/3	Fréquences préférentielles Hz		1/1	1/2 octave	1/3
Approchées	Réelles				Approchées	Réelles			
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				1000	997	x	x	x
20	19			x	1120	1123			
22,4	23		x		1250	1249			x
25	23			x	1400	1399		x	
28	29				1600	1601			x
31,5	33	x	x	x	1800	1801			
35,5	37				2000	1999	x	x	x
40	41			x	2240	2239			
45	47		x		2500	2503			x
50	53			x	2800	2801		x	
56	59				3150	3163			x
63	61	x	x	x	3550	3547			
71	71				4000	4001	x	x	x
80	79			x	4500	4507			
90	89				5000	4999			x
100	101			x	5600	5591		x	
112	113				6300	6301			x
125	127	x	x	x	7100	7103			
140	139				8000	7993	x	x	x
160	163			x	9000	9001			
180	181		x		10000	10007			x
200	199			x	11200	11197		x	
224	223				12500	12503			x
250	251	x	x	x	14000	13999			
280	281				16000	16001	x	x	x
315	317			x	18000	17989			
355	353		x		20000	19997			x
400	401			x	22400	22397		x	
450	449								
500	499	x	x	x					

NOTE – Les fréquences données dans ce tableau sont des extensions issues du tableau donné dans l'ISO 266, pour les fréquences les plus hautes et les plus basses, avec les valeurs réelles ayant des chiffres arrondis qui ne sont pas multiples des nombres du tableau de l'ISO 266.

Table 1 – Frequencies used for measurements

Preferred frequency Hz		1/1	1/2 octave	1/3	Preferred frequency Hz		1/1	1/2 octave	1/3
Approximate	Actual				Approximate	Actual			
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				1000	997	x	x	x
20	19			x	1120	1123			
22,4	23		x		1250	1249			x
25	23			x	1400	1399		x	
28	29				1600	1601			x
31,5	33	x	x	x	1800	1801			
35,5	37				2000	1999	x	x	x
40	41			x	2240	2239			
45	47		x		2500	2503			x
50	53			x	2800	2801		x	
56	59				3150	3163			x
63	61	x	x	x	3550	3547			
71	71			x	4000	4001	x	x	x
80	79				4500	4507			
90	89				5000	4999			x
100	101			x	5600	5591		x	
112	113				6300	6301			x
125	127	x	x	x	7100	7103			
140	139				8000	7993	x	x	x
160	163			x	9000	9001			
180	181		x		10000	10007			x
200	199			x	11200	11197		x	
224	223				12500	12503			x
250	251	x	x	x	14000	13999			
280	281				16000	16001	x	x	x
315	317			x	18000	17989			
355	353		x		20000	19997			x
400	401			x	22400	22397		x	
450	449								
500	499	x	x	x					

NOTE – The frequencies given in this table are extended from the table given in ISO 266 to both lower and higher frequencies with actual frequencies having rounded numbers which are not multiples of the numbers assigned in the table given in ISO 266.

Tableau 2 – Bande passante de filtres $\frac{1}{2} f_e$ sauf spécifications contraires.

Fréquence d'échantillonnage	Bande passante
32 kHz	4 Hz à 14,5 kHz
44,1 kHz	4 Hz à 20 kHz
48 kHz	4 Hz à 22 kHz

Tableau 3 – Bande passante des filtres hors bande

Fréquence d'échantillonnage	Bande passante	Fréquence de réjection
32 kHz	17,5 kHz à 500 kHz	14,5 kHz et au-dessous
44,1 kHz	24 kHz à 500 kHz	20 kHz et au-dessous
48 kHz	26 kHz à 500 kHz	22 kHz et au-dessous

Tableau 4 – Fréquences de mesure pour les filtres passe bande (Hz)

16
22,4
31,5
45
63
90
125
180
250
355
500
710
1000
1400
2000
2800
4000
5600
8000
11200
16000

Table 2 – Pass band of typical $\frac{1}{2} f_s$ filters unless otherwise specified.

Sampling frequency	Pass band
32 kHz	4 Hz to 14,5 kHz
44,1 kHz	4 Hz to 20 kHz
48 kHz	4 Hz to 22 kHz

Table 3 – Pass band of out-of-band filters

Sampling frequency	Pass band	Rejection frequency
32 kHz	17,5 kHz to 500 kHz	14,5 kHz and lower
44,1 kHz	24 kHz to 500 kHz	20 kHz and lower
48 kHz	26 kHz to 500 kHz	22 kHz and lower

Table 4 – Measurement frequencies for band pass filters (Hz)

16
22,4
31,5
45
63
90
125
180
250
355
500
710
1000
1400
2000
2800
4000
5600
8000
11200
16000

Tableau 5 – Exemple de présentation des valeurs mesurées

Niveau réel (dB)	Valeur mesurée <i>G</i> (dB)	Non-linéarité <i>G</i> (dB)	Valeur mesurée <i>D</i> (dB)	Non-linéarité <i>D</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

Table 5 – Example of the presentation of the measured values

Applied level (dB)	Measured value <i>L</i> (dB)	Non-linearity <i>L</i> (dB)	Measured value <i>R</i> (dB)	Non-linearity <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

Tableau 6 – Classement des caractéristiques à spécifier

Caractéristiques	A	B	Article
Conditions nominales			2.2.2
Tension nominale d'alimentation	X	X	3.3.1
Fréquence nominale d'alimentation	X	X	
Format de codage nominal		X	
Fréquence nominale d'essai		X	
Impédance nominale de source		X	
Impédance nominale de charge		X	
Préaccentuation et désaccentuation nominales		X	
Conditions climatologique et d'environnement nominales		X	
Fréquence nominale d'échantillonnage	R	X	2.1.3
Longueur nominale de mot d'entrée numérique	R	X	2.1.2
Impédance nominale de source		X	4.1
Tension nominale de sortie et puissance		X	4.2
Réponse en fréquence nominale		X	4.3
Différence de gain nominale entre voies (si non réglables)		X	4.4
Différence de phase nominale entre voies (si non réglables)		R	4.5
Linéarité de phase nominal		R	4.6
Retard nominal total à travers l'ESE		R	4.7
Polarité nominale	X	X	4.8
Linéarité de niveau nominale		R	4.9
Distorsion nominale harmonique totale plus bruit		X	4.10
Gamme dynamique nominale		X	4.11
Niveau de bruit nominal dans une voie au repos		X	4.12
Distorsion d'intermodulation nominale		R	4.13
Rapport signal à bruit hors bande nominal		R	4.14
Séparation stéréophonique nominale		X	4.15
NOTES			
1 Les caractéristiques à fournir par les fabricants sont indiquées par «X» dans le tableau.			
2 Les caractéristiques qu'il est conseillé aux fabricants de fournir sont indiquées par «R».			
A = caractéristiques qui figurent sur la plaque des caractéristiques de l'appareil.			
B = caractéristiques spécifiées dans un document mis à la disposition de l'utilisateur avant l'achat de l'appareil.			

Table 6 – Classification of the characteristics to be specified

Characteristics	A	B	Subclause
Rated conditions			2.2.2
Rated supply voltage	X	X	3.3.1
Rated supply frequency	X	X	
Rated coding format		X	
Rated reference test frequency		X	
Rated source impedance		X	
Rated load impedance		X	
Rated pre-emphasis and de-emphasis		X	
Rated climatic and environmental conditions		X	
Rated sampling frequency	R	X	2.1.3
Rated digital input word length	R	X	2.1.2
Rated output source impedance		X	4.1
Rated output voltage and/or power		X	4.2
Rated frequency response		X	4.3
Rated gain difference between channels (if not adjustable)		X	4.4
Rated phase difference between channels (if not adjustable)		R	4.5
Rated phase linearity		R	4.6
Rated total delay through the EUT		R	4.7
Rated polarity	X	X	4.8
Rated level linearity		R	4.9
Rated total harmonic distortion plus noise		X	4.10
Rated dynamic range		X	4.11
Rated idle channel noise level		X	4.12
Rated intermodulation distortion		R	4.13
Rated signal to out-of-band noise ratio		R	4.14
Rated stereophonic separation		X	4.15
NOTES Data to be given by manufacturer are indicated by an X in the table. Data which manufacturer is recommended to give are indicated by the letter R.			
A = data labelled on the rating plate of the equipment. B = data specified in a document available to the user before purchase of the equipment.			

Annexe A (informative)

Disques compacts d'essais

La liste ci-dessous¹⁾ indique les disques compacts d'essai utilisables comme source de signaux. Ces disques ne contiennent pas tous, l'ensemble des informations nécessaires pour vérifier toutes les spécifications de la présente norme.

Pays d'origine	Numéro de catalogue	Fabricant	Titre
France	PV788031 PV788032	Disque Pierre Verany	Essai numérique CD1 Essai numérique CD2
Allemagne	UPA-CD852 8400-02	Hessischer Rundfunk Rohde & Schwartz	Signaux d'essai et de mesures Disque d'essai audio
Royaume-Uni	422 204-2	EBU EBU (Subgroup T5)	Matériaux pour l'évaluation de la qualité du son Signaux d'essai
Japon	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	CD technique audio CD-1 essai audio CD essai type 3 Disque d'essai 1 CD-1 CD contrôle audio CD2 contrôle audio Disque d'essai
Pays-Bas	SBC 429	Philips	Disque 1 signaux d'essai
USA	CD-1	CBS Records	CD-1

En ce qui concerne l'adresse des fabricants, renseignez-vous auprès des organisations commerciales s'occupant des disques et autres procédés d'enregistrement dans le pays concerné.

¹⁾ Voir l'Annexe A de la CEI 1096: 1992, *Méthodes de mesure des caractéristiques des appareils de lecture pour les disques compacts audionumériques*.