NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
268-7

Deuxième édition
Second edition
1996-02

Equipements pour systèmes électroacoustiques –

Partie 7:
Casques et écouteurs

Sound system equipment –

Part 7:
Headphones and earphones

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 268-7: 1996

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
268-7

Deuxième édition
Second edition
1996-02

Equipements pour systèmes électroacoustiques –

Partie 7:
Casques et écouteurs

Sound system equipment –

Part 7:
Headphones and earphones

© CEI 1996 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Généralité 6
1.1 Domaine d'application 6
1.2 Références normatives 6
1.3 Définitions 10
1.4 Classification, désignation et codage 12
1.5 Marquage des bornes, des commandes et de la polarité 20
1.6 Instructions pour l'utilisateur 20
2 Conditions relatives aux spécifications et aux mesures 20
2.1 Conditions nominales 20
2.2 Conditions normalisées pour la mesure 22
2.3 Coupleurs et simulateurs d'oreille 24
2.4 Conditions de comparaison de la sonie 24
2.5 Conditions de mesure du niveau de pression acoustique du canal auditif 26
3 Caractéristiques à spécifier et méthodes de mesure correspondantes 26
3.1 Alimentation 26
3.2 Impédance électrique 26
3.3 Tension d'entrée 28
3.4 Puissance d'entrée 34
3.5 Pression acoustique (niveau) 34
3.6 Réponse en fréquence 36
3.7 Non-linéarité d'amplitude 44
3.8 Conditions climatiques nominales (conditions nominales) 48
3.9 Champ magnétique externe 50
3.10 Rayonnement acoustique parasite 50
3.11 Affaiblissement acoustique 50
3.12 Affaiblissement de la diaphonie pour des casques multivoies 52
3.13 Force d'application (c'est une condition nominale) 52
3.14 Caractéristiques physiques, câbles et connecteurs 52
4 Classification des caractéristiques 54

Annexes

A Spécification et conditions d'emploi d'un microphone pour l'utilisation à l'intérieur du canal auditif 56
B Détails pratiques pour les conditions de comparaison en champ libre 58
C Détails pratiques pour les conditions de comparaison en champ diffus 60
D Détails pratiques de la comparaison subjective et des conditions du niveau de pression acoustique du canal auditif 62
E Bibliographie 64

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 General 7
1.1 Scope 7
1.2 Normative references 7
1.3 Definitions 11
1.4 Classification, designation and coding 13
1.5 Marking of terminals, controls and polarity 21
1.6 User instructions 21
2 Conditions for specifications and measurements 21
2.1 Rated conditions 21
2.2 Standard conditions for measurement 23
2.3 Couplers and ear simulators 25
2.4 Loudness comparison conditions 25
2.5 Ear canal sound pressure level measurement conditions 27
3 Characteristics to be specified and their methods of measurement 27
3.1 Power supply 27
3.2 Electrical impedance 27
3.3 Input voltage 29
3.4 Input power 35
3.5 Sound pressure (level) 35
3.6 Frequency response 37
3.7 Amplitude non-linearity 45
3.8 Rated climatic conditions (these are rated conditions) 49
3.9 External magnetic field 51
3.10 Unwanted sound radiation 51
3.11 Sound attenuation 51
3.12 Crosstalk attenuation for multi-channel headphones 53
3.13 Application force (this is a rated condition) 53
3.14 Physical characteristics, cables and connectors 53
4 Classification of characteristics 55

Annexes

A Specification and conditions of use of a microphone for use inside the ear canal ... 57
B Practical details of free-field comparison conditions 59
C Practical details of diffuse-field comparison conditions 61
D Practical details of the subjective comparison and ear canal sound pressure level conditions 63
E Bibliography 65

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES – Partie 7: Casques et écouteurs

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 des 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 268-7 a été établie par le comité d'études 84 de la CEI: Equipements et systèmes dans le domaine des techniques audio, vidéo et audiovisuelles.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1984, et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
84/417/FDIS	100C/4/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.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme

Les annexes B, C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOUND SYSTEM EQUIPMENT – Part 7: Headphones and earphones

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 cooperation 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. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 268-7 has been prepared by IEC technical committee 84: Equipment and systems in the field of audio, video and audiovisual engineering.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1984, and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
84/417/FDIS	100C/4/RVD

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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B, C, D and E are for information only.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES –

Partie 7: Casques et écouteurs

1 Généralité

1.1 *Domaine d'application*

Cette partie de la CEI 268 s'applique aux casques, casques microphoniques, écouteurs et écouteurs microphoniques, conçus pour être utilisés sur ou dans l'oreille humaine. Elle s'applique également à des équipements, tels que les préamplificateurs, circuits passifs et alimentations, qui font partie intégrante du système d'écouteur.

Elle ne concerne pas:

– la sécurité pour laquelle il convient de se référer à la CEI 65 [1]* ou à une autre norme internationale appropriée;

– les caractéristiques des microphones des casques microphoniques, pour lesquels il convient de se référer à la CEI 268-4 [2];

– les écouteurs et autres dispositifs concernant les prothèses auditives, pour lesquels il convient de se référer à la CEI 118-0 [3];

– les casques pour l'audiométrie;

– les casques, et autres dispositifs qui font partie d'un système actif de protection d'oreille, même si certains articles peuvent s'y appliquer.

La présente norme spécifie les caractéristiques qui devraient être fournies par le constructeur dans les spécifications et les méthodes de mesure adaptées. Elle inclut une classification des différents types d'écouteur, caractérisés principalement par la façon dont le transducteur est couplé acoustiquement à l'oreille, et un code de classification qui peut également être utilisé pour le marquage.

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 partie de la CEI 268. 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 partie de la CEI 268 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 nominales de la CEI*

CEI 50(801): 1994, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 801: Acoustique et électroacoustique*

CEI 68: *Essais d'environnement*

---

* Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie donnée dans l'annexe E.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

SOUND SYSTEM EQUIPMENT –

Part 7: Headphones and earphones

1 General

1.1 *Scope*

This part of IEC 268 applies to headphones, headsets, earphones and earsets, intended to be used on, or in, the human ear. It also applies to equipment, such as pre-amplifiers, passive networks and power supplies which form an integral part of the headphone system.

It does not deal with:

– safety, for which reference should be made to IEC 65 [1]* or another appropriate standard;

– the characteristics of microphones of headsets, for which reference should be made to IEC 268-4 [2];

– earphones and other devices for hearing aids, for which reference should be made to IEC 118-0 [3];

– headphones for audiometry;

– headphones and other devices which form part of an active ear-defender system, although some of its provisions may be applicable.

This standard specifies the characteristics which should be included by the manufacturer in specifications, and relevant methods of measurement. It includes a classification of the different types of earphone, mainly characterized by the way in which the transducer is coupled acoustically to the ear, and a classification code which may also be used for marking.

1.2 *Normative references*

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 268. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 268 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 50(801): 1994, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

IEC 68: *Basic environmental testing procedures*

---

* Figures in square brackets refer to the bibliography given in annex E.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CEI 86: *Piles électriques*

CEI Guide 106: 1989, *Guide pour la spécification des conditions d'environnement pour la fixation des caractéristiques de fonctionnement des matériels*

CEI 263: 1982, *Echelles et dimensions des graphiques pour le tracé des courbes de réponse en fréquence et des diagrammes polaires*

CEI 268-1: 1985, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Première partie: Généralités*

CEI 268-2: 1987, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Deuxième partie: Définition des termes généraux et des méthodes de calcul*

CEI 268-3: 1988, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Troisième partie: Amplificateurs*

CEI 268-11: 1987, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Onzième partie: Application des connecteurs pour l'interconnexion des éléments de systèmes électroacoustiques*

CEI 268-12: 1987, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Douzième partie: Application des connecteurs pour la radiodiffusion et usage analogue*

CEI 268-15: 1987, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Quinzième partie: Valeurs d'adaptation recommandées pour le raccordement entre composants des systèmes électroacoustiques*

CEI 711: 1981, *Simulateur d'oreille occluse pour la mesure des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts*

CEI 914: 1988, *Systèmes de conférences – Exigences électriques et audio*

CEI 959: 1990, *Simulateur provisoire de tête et de torse pour les mesures acoustiques des appareils de correction auditive à conduction aérienne*

ISO 3741: 1988, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources à large bande*

ISO 4869-1: 1990, *Acoustique – Protecteurs individuels contre le bruit – Partie 1: Méthode subjective de mesurage de l'affaiblissement acoustique*

ISO TR 4869-3: 1989, *Acoustique – Protecteurs individuels contre le bruit – Partie 3: Méthode simplifiée pour le mesurage de l'affaiblissement acoustique du type serre-tête, destinée aux contrôles de qualité*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

IEC 86: *Primary batteries*

IEC Guide 106: 1989, *Guide for specifying environmental conditions for equipment performance rating*

IEC 263: 1982, *Scales and sizes for plotting frequency characteristics and polar diagrams*

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: 1987, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 268-11: 1987, *Sound system equipment – Part 11: Applications of connectors for the interconnection of sound system components*

IEC 268-12: 1987, *Sound system equipment – Part 12: Applications of connectors for broadcast and similar use*

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

IEC 711: 1981, *Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts*

IEC 914: 1988, *Conference systems – Electrical and audio requirements*

IEC 959: 1990, *Provisional head and torso simulator for acoustic measurements on air conduction hearing aids*

ISO 3741: 1988, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for broad-band sources in reverberation rooms*

ISO 4869-1: 1990, *Acoustics – Hearing protectors – Part 1: Subjective method for the measurement of sound attenuation*

ISO TR 4869-3: 1989, *Acoustics – Hearing protectors – Part 3: Simplified method for the measurement of insertion loss of ear-muff type protectors for quality inspection purposes*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

1.3 *Définitions*

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 268, les définitions suivantes s'appliquent:

NOTE – Tout dispositif compris entre un transducteur tel qu'il est défini de 1.3.1 à 1.3.15 et le ou les connecteurs correspondant à l'entrée électrique, devrait être considéré comme faisant partie du transducteur.

1.3.1 **écouteur**: Transducteur électroacoustique permettant d'obtenir des oscillations acoustiques à partir de signaux électriques et destiné à être accolé étroitement à l'oreille. [VEI 801-27-18]

1.3.2 **casque**: Assemblage d'un ou de deux écouteurs sur un serre-tête ou une jugulaire, dont l'utilisation peut être optionnelle (par exemple avec des écouteurs intraconques).

1.3.3 **casque microphonique**: Casques équipés d'un microphone.

1.3.4 **écouteur microphonique**: écouteurs équipés d'un microphone.

NOTE – Cette définition est incluse parce que le terme apparaît dans le catalogue des publications de la CEI.

1.3.5 **écouteur interne**: Ecouteur de petites dimensions qui est fixé à un dispositif associé, par exemple un embout moulé, inséré dans le conduit auditif [VEI 801-27-22, modifié].

1.3.6 **écouteur intraconque**: Petit écouteur qui est placé dans la cavité de la conque et dont la sortie acoustique est proche de l'entrée du conduit auditif.

NOTE – La définition de l'«écouteur interne» est modifiée par rapport à celle de la CEI 50(801) et la définition de l'«écouteur intraconque» a été ajoutée, puisque les méthodes de mesure de ces deux types diffèrent.

1.3.7 **écouteur supraaural**: Ecouteur appliqué extérieurement sur l'oreille externe et conçu pour reposer sur le pavillon auditif. [VEI 801-27-23, modifié].

1.3.8 **écouteur supraconque**: Ecouteur conçu pour reposer sur les bords de la cavité de la conque de l'oreille.

1.3.9 **écouteur circumaural**: Ecouteur dont le pavillon forme une cavité et qui a des dimensions telles qu'il s'applique sur la région de la tête et qui entoure l'oreille. [VEI 801-27-24]

1.3.10 **écouteur coquille**: Ecouteur de type circumaural qui peut être suspendu à l'oreille. [CEI 914]

1.3.11 **casque stéthoscopique**: Casque à embout dont le ou les écouteurs sont couplés aux oreilles au moyen d'une paire de tubes rigides, de telle sorte que l'ensemble ressemble à un stéthoscope.

1.3.12 **écouteur acoustiquement ouvert**: Ecouteur conçu pour créer intentionnellement un trajet acoustique entre l'environnement extérieur et le conduit auditif.

1.3.13 **écouteur acoustiquement fermé**: Ecouteur conçu pour empêcher tout couplage acoustique entre l'environnement extérieur et le conduit auditif.

1.3.14 **écouteur fermé en face arrière**: Ecouteur qui n'émet pas de rayonnement acoustique significatif vers l'environnement extérieur par l'arrière du transducteur.

1.3.15 **écouteur ouvert en face arrière**: écouteur qui émet un rayonnement acoustique significatif vers l'environnement extérieur par l'arrière du transducteur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

1.3 *Definitions*

For the purpose of this part of IEC 268, the following definitions apply:

NOTE – Any device included between a transducer as defined in 1.3.1 to 1.3.15 and the connector(s) for electrical input should be regarded as part of the transducer.

1.3.1 **earphone**: Electroacoustic transducer by which acoustic oscillations are obtained from electric signals and intended to be closely coupled acoustically to the ear. [IEV 801-27-18]

1.3.2 **headphone**: Assembly of one or two earphones on a headband or chinband, the use of which may be optional (e.g. with intra-concha earphones).

1.3.3 **headset**: Headphones equipped with a microphone.

1.3.4 **earset**: Earphones equipped with a microphone.

NOTE – This definition is included because the term appears in the catalogue of IEC publications.

1.3.5 **insert earphone**: Small earphone that is attached directly to a connecting element, for example an earmould, inserted into the ear canal. [IEV 801-27-22, modified]

1.3.6 **intra-concha earphone**: Small earphone that fits in the concha cavity, with its acoustic exit close to the entrance of the ear canal.

NOTE – The definition of "insert earphone" is modified from that in IEC 50(801), and the definition of "intra-concha earphone" introduced, because the methods of measurement of the two types differ.

1.3.7 **supra-aural earphone**: Earphone applied externally to the outer ear and intended to rest on the pinna. [IEV 801-27-23, modified]

1.3.8 **supra-concha earphone**: Earphone intended to rest on the ridges of the concha cavity.

1.3.9 **circumaural earphone**: Earphone having a cavity large enough to cover the region of the head including the ear. [IEV 801-27-24]

1.3.10 **ear shell**: Circumaural type of earphone hanging on the ear. [IEC 914]

1.3.11 **stethoscopic headphone**: Insert headphone by which the earphone(s) is/are coupled to the ears by means of a pair of rigid tubes, so that the assembly resembles a stethoscope.

1.3.12 **acoustically open earphone**: Earphone which intentionally provides an acoustic path between the external environment and the ear canal.

1.3.13 **acoustically closed earphone**: Earphone which is intended to prevent acoustic coupling between the external environment and the ear canal.

1.3.14 **closed-back earphone**: Earphone which does not emit significant sound radiation from the back of the transducer to the external environment.

1.3.15 **open-back earphone**: Earphone which emits significant sound radiation from the back of the transducer to the external environment.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

1.4 *Classification, désignation et codage*

Les codes de classification et de désignation suivants doivent être utilisés:

268-7 – CEI – XXXX – NNRN – N

où:

- 268-7 CEI est la forme normale du préfixe (voir 2.4.7 de la partie 3 des directives de la CEI, [4]).
- X (première lettre) définit le principe du transducteur:
  - D – électrodynamique (bobine mobile);
  - E – électret (auto polarisé);
  - F – piezoélectrique (polymère);
  - M – électromagnétique (armature ou diaphragme mobile);
  - P – piezoélectrique (céramique);
  - S – électrostatique (polarisé en externe);
- X (deuxième lettre) définit le type de l'écouteur (voir figure 1):
  - C – circumaural;
  - E – intraconque;
  - H – écouteur coquille;
  - I – à embout;
  - M – supraconque;
  - S – supraaural;
  - T – stéthoscopique;
- X (troisième lettre) définit la nature du principe de couplage acoustique au canal auditif:
  - L – acoustiquement ouvert;
  - S – acoustiquement fermé;
- X (quatrième lettre) définit la nature du principe de rayonnement vers l'environnement extérieur:
  - C – fermé à l'arrière (voir 1.3.13);
  - 0 – ouvert à l'arrière (voir 1.3.14).

Une illustration des quatre cas possibles correspondant aux définitions de 1.3.12 à 1.3.15 et définis par les troisième et quatrième lettres de la classification est donnée à la figure 2.

- NNRN (premier chiffre) donne l'impédance en ohms, sous forme de mantisse et d'exposant (par exemple, 8 Ω par «08R0», 32 Ω par «32R0» et 600 Ω par «06R2».
- N (second chiffre) donne le nombre de canaux.

Le code calculé conformément aux règles ci-dessus peut être utilisé pour le marquage.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

1.4 *Classification, designation and coding*

The following designations and classification codes shall be used:

268-7 – IEC – XXXX – NNRN – N

where:

- 268-7-IEC is the standard form of prefix (see 2.4.7 of IEC directives, part 3, [4]);
- X (first letter) gives the principle of the transducer:
  - D – electrodynamic (moving coil);
  - E – electret (self-polarizing);
  - F – piezo-electric (polymer);
  - M – electromagnetic (moving armature or diaphragm);
  - P – piezo-electric (ceramic);
  - S – electrostatic (externally polarized);
- X (second letter) gives the type of earphone (see figure 1):
  - C – circumaural;
  - E – intra-concha;
  - H – earshell;
  - I – insert;
  - M – supra-concha;
  - S – supra-aural;
  - T – stethoscopic;
- X (third letter) gives the intended nature of the acoustic coupling to the ear canal:
  - L – acoustically open;
  - S – acoustically closed;
- X (fourth letter) gives the intended nature of the radiation to the external environment:
  - C – closed-back (see 1.3.13);
  - O – open-back (see 1.3.14);

An illustration of the four possibilities defined in 1.3.12 to 1.3.15, and indicated by the third and fourth classification letters, is given in figure 2;

- NNRN (first number) gives the impedance in ohms in "mantissa and exponent" form. (For example, 8 Ω as "08R0", 32 Ω as "32R0" and 600 Ω as "06R2");
- N (second number) gives the number of channels.

The code, compiled in accordance with the above rules, may be used for marking.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

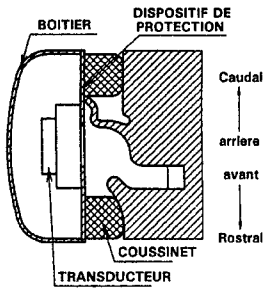
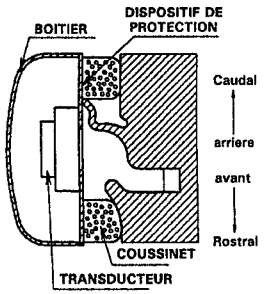
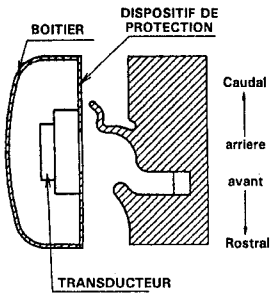
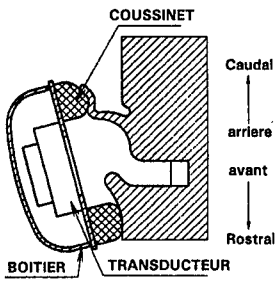
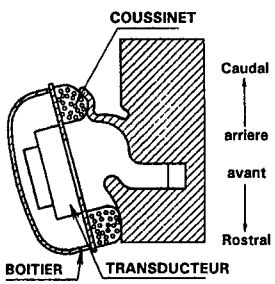
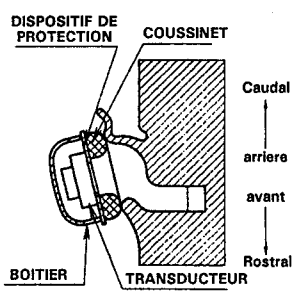
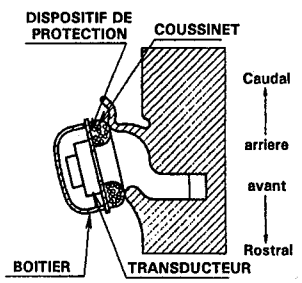
Type d'écouteur	Écouteur acoustiquement fermé (fuite minimale)	Écouteur acoustiquement ouvert (fuite controlée)	Haut-parleur d'oreille
Circumaural			
Supraaural			
Supraconque			

Figure 1 – Coupes horizontales représentant le positionnement relatif dans l'espace des différent types d'écouteurs et du pavillon auditif et/ou de l'entrée du conduit auditif

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

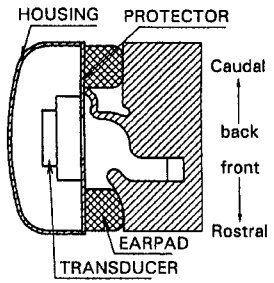
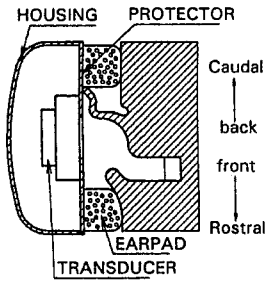
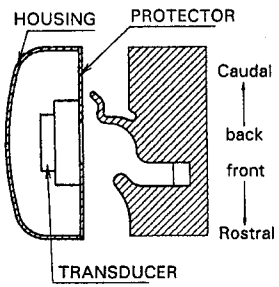
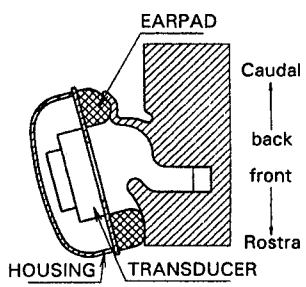
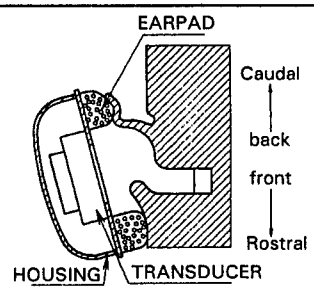
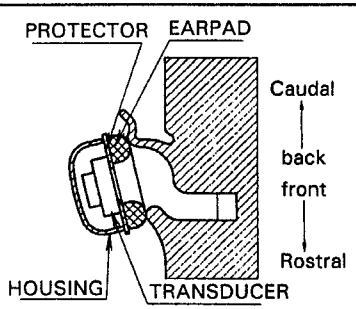
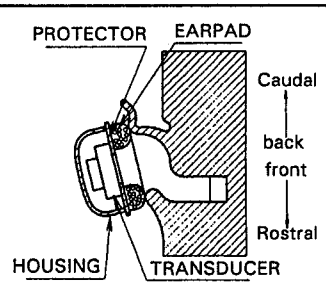
Type of earphone	Acoustically closed earphone (minimum leakage)	Acoustically open earphone (controlled leakage)	Ear loudspeaker
Circumaural			
Supra-aural			
Supra-concha			

Figure 1 – Diagrammatic horizontal sections showing types of earphone and their spatial relationships with the pinna and/or canal entrance

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

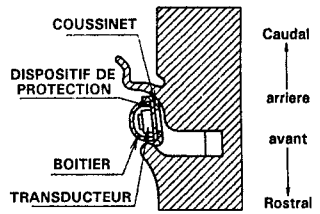
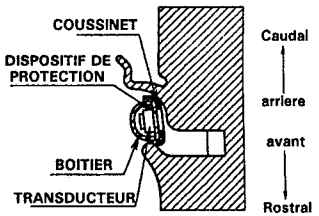
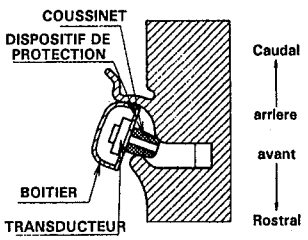
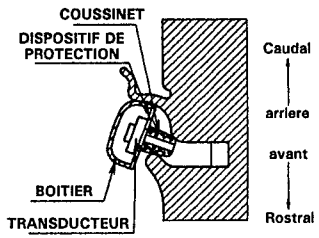
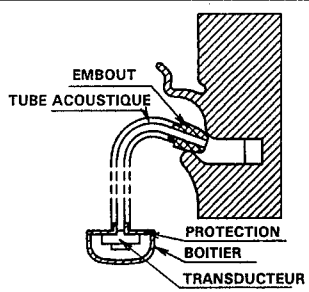
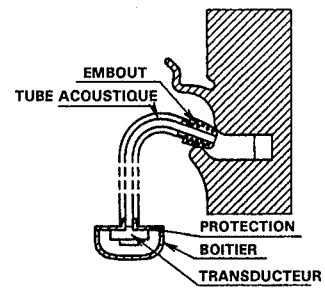
Type d'écouteur	Écouteur acoustiquement fermé (fuite minimale)	Écouteur acoustiquement ouvert (fuite controlée)	
Intraconque			
Embout			
Embout avec un tube acoustique relie le transducteur à l'embout (par example un écouteur de type stéthoscopique pour prothèse auditive)			NOTE:  Les hachures représentent le coussinet accoustiquement hermétique pour obtenir une fuite minimale.  Les pointilles représentent le coussinet en matière poreuse pour obtenir une fuite controlée.

Figure 1 ***(suite)***

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

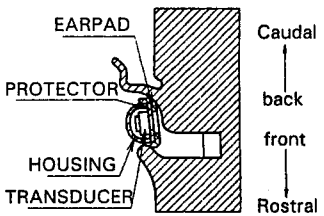
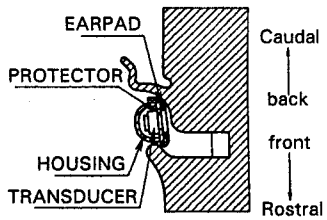
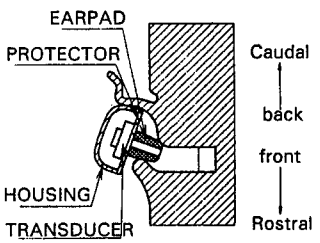
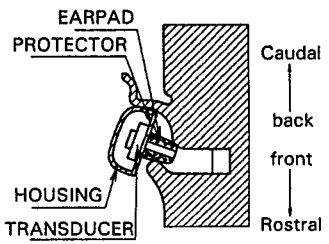
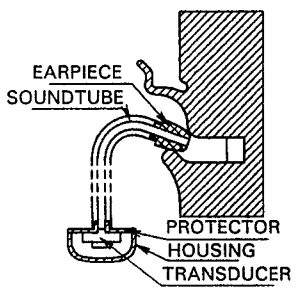
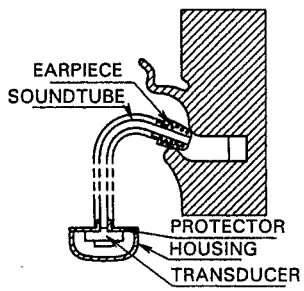
Type of earphone	Acoustically closed earphone (minimum leakage)	Acoustically open earphone (controlled leakage)	
Intra-concha			
Insert			
Insert with sound tube between transducer and earpiece (for example, stethoscopic type of earphone for hearing aid)			NOTE:  Cross hatching shows acoustically closed earpad to accomplish minimum leakage  Spotted by small circle shows porous material earpad to accomplish controlled leakage

Figure 1 *(continued)*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

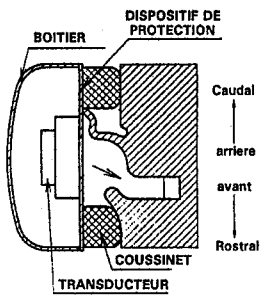
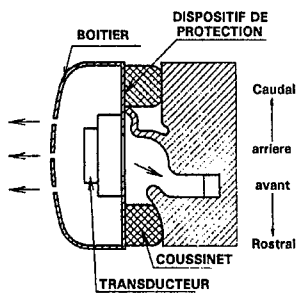
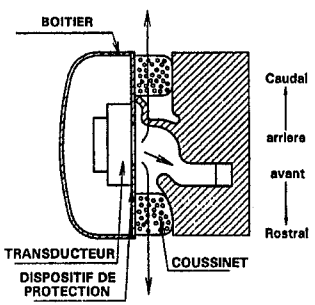
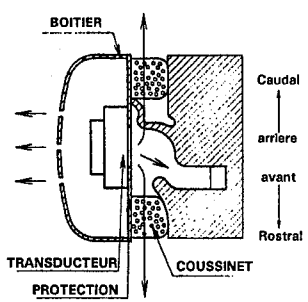
Type d'écouteur	Fermé en face arrière (n'émet pas de rayonnement acoustique significatif vers l'environnement extérieur par l'arrière du transducteur)	Ouvert en face arrière (émet un rayonnement acoustique significatif vers l'environnement extérieur par l'arrière du transducteur)
Acoustiquement fermé (conçu pour empêcher tout couplage acoustique entre l'environnement exterieur et le conduit auditif)		
Acoustiquement ouvert (conçu pour laisser intentionnellement un trajet acoustique entre l'environnement extérieur et le conduit auditif)		
Note - Les flêches indiquent le flux sonore ou la fuite acoustique.		

Figure 2 – Schémas montrant quatre réalisations possibles: acoustiquement ouvert ou fermé, et fermé ou ouvert en face arrière.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

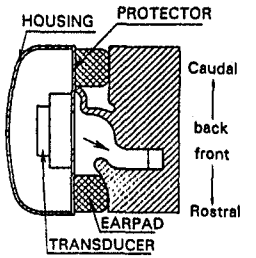
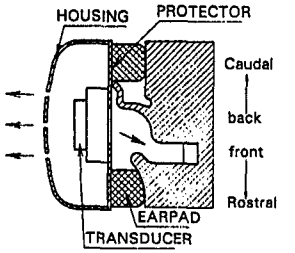
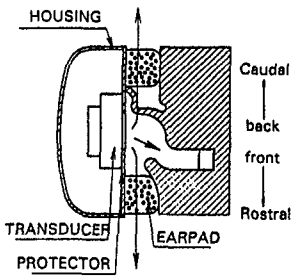
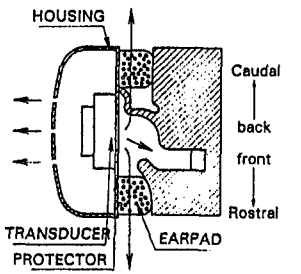
Type of earphone	Closed-back (does not emit significant sound radiation from the back of the transducer to the external environment)	Open-back (emits significant sound radiation from the back of the trandsducer to the external environment)
Acoustically closed (intended to prevent acoustic coupling between the external environment and the ear canal)		
Acoustically open (intentionally provides an acoustic path between the external environment and the ear canal)		
Note: Arrows show sound flow or sound leakage		

Figure 2 – Diagrams showing the four possible constructions: acoustically open or closed, and closed- or open-back

1.5 *Marquage des bornes, des commandes et de la polarité*

Les spécifications pour le marquage des bornes et des commandes sont fournies dans la norme CEI 268-1 et pour la polarité dans la norme CEI 268-2. De plus, des casques qui sont conçus pour être portés avec un écouteur particulier sur chaque oreille doivent être marqués de manière à identifier les écouteurs «gauche» et «droit». Si un marquage de couleur est utilisé, l'écouteur «droit» doit être identifié par un marquage rouge.

1.6 *Instructions pour l'utilisateur*

Les instructions pour l'utilisateur doivent inclure des informations sur:

- l'affectation des contacts du connecteur (voir CEI 268-11);
- les réglages et commutateurs (si disponibles);
- le microphone (si disponible);
- le diagramme des interconnexions des écouteurs (si il y en a plus d'un);
- le code de classification (voir 1.4);
- la description du type de casque.

Une information doit également être donnée sur l'utilisation sans danger du casque, au moyen d'un texte formulé de manière similaire à:

«Pour éviter une possible dégradation de l'audition, ne pas écouter longtemps à fort niveau. Ne pas utiliser les casques en conduisant un véhicule automobile ou un deux-roues, ni pendant toute situation nécessitant d'écouter d'autres sons. A titre indicatif pour le réglage du niveau sonore d'écoute, contrôler qu'en parlant normalement vous entendez toujours votre propre voix, tout en écoutant les sons fournis par le casque.»

Si le casque est fourni avec un équipement auxiliaire, l'information doit également être donnée sur:

- les préamplificateurs et/ou les circuits passifs;
- les récepteurs (pour les systèmes sans fil);
- les alimentations;
- les autres éléments tels que les systèmes magnétiques.

2 Conditions relatives aux spécifications et aux mesures

2.1 *Conditions nominales*

Pour expliquer le sens de «conditions nominales» et de «valeur nominale d'une caractéristique», on doit se référer à la norme CEI 268-2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

1.5 *Marking of terminals, controls and polarity*

Requirements for marking terminals and controls are given in IEC 268-1, and for polarity in IEC 268-2. In addition, headphones which are intended to be worn with a particular earphone on each ear shall be marked to indicate the "left" and "right" earphones. If a colour marking is used, the "right" earphone shall be indicated by a red marking.

1.6 *User instructions*

The user instructions shall include information on:

- connector contact assignments (see IEC 268-11);
- controls and switches (if any);
- microphone (if any);
- diagram of the interconnections of the earphones (if more than one);
- classification code (see 1.4);
- description of the type of headphone.

Information shall also be provided on the safe use of the headphone, using wording similar to:

"To prevent possible hearing damage, do not listen at high volume levels for long periods. Do not use the headphones while driving or cycling or in any situation where you should be able to hear other sounds. As a guide to setting the volume level, check that you can still hear your own voice, when speaking normally while listening with the headphones."

If the headphone is supplied with auxiliary equipment, information shall also be provided on:

- pre-amplifiers and/or passive networks;
- receivers (for cordless systems);
- power supplies;
- other parts, such as magnetic pick-up devices.

2 Conditions for specifications and measurements

2.1 *Rated conditions*

For an explanation of the meaning of "rated conditions" and "rated value of a characteristic", reference shall be made to IEC 268-2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les conditions nominales pour un casque sont:

impédance nominale;

f.é.m. nominale de source (ou puissance, voir 3.4);

f.é.m. *nominale de bruit (ou puissance, voir 3.4);*

impédance nominale de source (voir note);

domaine nominal de fréquences;

tension (ou puissance) maximale à long terme nominale de l'entrée;

f.é.m. *nominale (ou puissance) maximale permanente de la source de bruit;*

tension nominale d'alimentation (s'il en existe une);

conditions climatiques nominales (température, humidité et pression de l'air);

f.é.m. nominale de la source de bruit limité;

force nominale d'application.

Ces valeurs proviennent de la spécification du constructeur, et ne sont pas sujet à mesure; elles constituent une base pour la mesure des autres caractéristiques.

Pour les conditions climatiques, référence est faite à CEI 268-1, et une information complémentaire est donnée dans la CEI 68 et le guide CEI 106.

NOTE – Le rendement de la plupart des types de casques dépend très peu de l'impédance de source. Cependant, afin de permettre l'adaptation correcte, en niveau de pression acoustique, de casques d'impédances très différentes à l'unique sortie «casque» d'un autre équipement, la norme CEI 268-15 spécifie à présent une impédance de source de 120 Ω, intermédiaire entre les impédances les plus faibles et les plus fortes des casques existants. Il est alors important que le constructeur spécifie l'impédance nominale de source, en particulier si, pour une raison quelconque, elle n'est pas 120 Ω.

2.2 *Conditions normalisées pour la mesure*

Un casque fonctionne dans des conditions normalisées pour la mesure lorsque toutes les conditions suivantes sont remplies:

a) Au moins un écouteur est appliqué au coupleur ou simulateur d'oreille approprié, avec la force nominale d'application.

b) Une tension sinusoïdale à la fréquence normalisée de mesure est appliquée en série avec l'impédance nominale de source. La tension doit être telle qu'une pression acoustique de 94 dB (réf 20 µPa) soit générée dans le coupleur ou le simulateur d'oreille. Sauf indication contraire, la fréquence de mesurage normalisée doit être de 500 Hz. Le signal d'entrée doit être appliqué au même point que celui où le signal issu du préamplificateur ou d'un autre équipement est appliqué lors de l'utilisation du casque. Ce point peut être l'entrée d'un élément de l'équipement auxiliaire, tel qu'un amplificateur.

Comme alternative, le constructeur peut spécifier cette condition comme étant celle où la tension du signal est choisie de telle sorte qu'une puissance de 1 mW puisse être dissipée dans une résistance pure égale à l'impédance nominale de l'écouteur à mesurer.

NOTE – Les casques électrostatiques, piezoélectriques, électret et sans fil font partie du domaine d'application de cette norme. Le signal peut être envoyé au casque par infra rouge, radio, lumière ou induction magnétique (soit directement aux transducteurs soit à un système de transduction magnétique et un amplificateur). Ces types de casque sont plus aisément caractérisés par la spécification du niveau de pression acoustique à générer (le signal d'entrée étant fourni au transmetteur), plus que par la spécification de la puissance dissipée dans l'impédance.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The rated conditions for a headphone are:

rated impedance;

rated source e.m.f. (or power, see 3.4);

rated noise e.m.f. (or power, see 3.4);

rated source impedance (see note);

rated frequency range;

rated long-term maximum input voltage (or power);

rated maximum permanent noise source e.m.f. (or power);

rated power supply voltage (if any);

rated climatic conditions (temperature, humidity, air pressure);

rated damage limited source e.m.f.;

rated application force.

These values are taken from the manufacturer's specification, and are not subject to measurement; they constitute the basis for measuring the other characteristics.

For climatic conditions, reference is made to IEC 268-1, and further information is given in IEC 68 and IEC guide 106.

NOTE – *The performance of most types of headphones depends very little on the source impedance.* However, in order to allow headphones of widely different impedances to be reasonably well-matched, in terms of the sound pressure level produced, to a single headphone output on other equipment, IEC 268-15 at present specifies a source impedance of 120 Ω, intermediate between the lowest and highest likely impedances of available headphones. It is thus important for the manufacturer to specify the rated source impedance, particularly if, for some reason, it is not 120 Ω.

2.2 *Standard conditions for measurement*

A headphone is working under standard conditions for measurement when all of the following conditions are fulfilled:

a) At least one earphone is applied to the appropriate coupler or ear simulator, with the rated application force.

b) A sinusoidal voltage at the standard measuring frequency is applied, in series with the rated source impedance. The voltage shall be such that a sound pressure level of 94 dB (ref 20 μPa) is generated in the coupler or ear simulator. Unless otherwise stated, the standard measuring frequency shall be 500 Hz. The input signal shall be applied at the point where the signal from an amplifier or other equipment is applied when the headphone is in use. This point may be the input of a piece of auxiliary equipment, such as a preamplifier.

As an alternative, the manufacturer may specify this condition as being a signal voltage which dissipates a power of 1 mW in a pure resistance equal to the rated impedance of the earphone being measured.

NOTE – Electrostatic, piezo-electric, electret and cordless headphones are within the scope of this standard. The signal may be sent to the headphone by infra-red, radio, light or magnetic induction (either directly to the transducers or to a magnetic pick-up device and amplifier). These types of headphone are more easily dealt with by specifying the sound pressure level to be generated (the input signal being applied to the transmitter unit), rather than by specifying the power in the rated impedance.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

c) Sauf indication contraire précisée par le constructeur, les réglages de volume sont placés à l'affaiblissement minimal. Pour des casques alimentés par un préamplificateur, et pour les casques sans fil, le constructeur doit spécifier une position de référence du réglage de gain pour les mesures. Les autres réglages doivent être placés dans les positions définies comme «normales», ou aux positions prédéfinies, de préférence celles donnant le plus grand domaine de réponse en fréquence. Les réglages d'équilibre entre canaux doivent être ajustés pour obtenir des tensions égales aux bornes des différents canaux. Les réglages de diaphonie doivent être ajustés pour la diaphonie minimale.

d) Si le casque nécessite une alimentation, on applique la tension nominale d'alimentation et la fréquence nominale.

2.3 *Coupleurs et simulateurs d'oreille*

Le fabricant doit spécifier le type de coupleur ou de simulateur d'oreille qui a été utilisé pour établir la spécification technique relative au casque et aux écouteurs. Si on utilise une tête artificielle, ou un simulateur de tête et de torse (HATS), muni de simulateurs d'oreille adaptés, ceci doit être indiqué avec les résultats.

2.4 *Conditions de comparaison de la sonie*

La réponse du casque à un signal électrique donné peut être déterminée par la comparaison subjective de la sonie du son fournie par un casque avec celle fournie par un champ acoustique de référence créé par le même signal électrique. Des casques équipés d'écouteurs pour les deux oreilles doivent fonctionner avec des signaux non corrélés, ayant le même spectre et la même amplitude, appliqués simultanément aux deux écouteurs.

2.4.1 *Conditions de comparaison en champ libre*

Un casque répond aux conditions de comparaison en champ libre lorsque les deux conditions suivantes sont remplies:

a) le casque est porté par la personne soumise à l'essai conformément aux instructions du constructeur ou de la manière usuelle pour ce type. Il est nécessaire d'ajuster le casque conformément aux instructions du constructeur, de telle sorte que les écouteurs soient correctement positionnés et que la force d'application soit proche de la valeur nominale.

b) le champ acoustique de référence simule une onde plane progressive. Le signal acoustique doit être appliqué pour la bande passante et la pression acoustique spécifiées, au point de référence nominal, en l'absence de la personne soumise à l'essai.

Des détails pratiques pour les conditions de comparaison en champ libre sont donnés dans l'annexe B.

2.4.2 *Conditions de comparaison en champ diffus*

Un casque répond aux conditions de comparaison en champ diffus lorsque les deux conditions suivantes sont remplies:

a) le casque est porté par la personne soumise à l'essai conformément aux instructions du constructeur ou de la manière usuelle pour ce type. Il est nécessaire d'ajuster le casque conformément aux instructions du constructeur, de telle sorte que les écouteurs soient correctement positionnés et que la force d'application soit proche de la valeur nominale;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

c) Unless otherwise specified by the manufacturer, volume controls are set at minimum attenuation. For headphones supplied with a preamplifier, and for cordless headphones, the manufacturer shall specify a reference position of the gain control for use in measurements. Other controls shall be set at the designated "normal" positions, or at stated positions, preferably those giving the greatest range of frequency response. Balance controls shall be set for equal voltages at the terminals of the channels. Crosstalk controls shall be set for minimum crosstalk.

d) If the headphone requires a power supply, the rated supply voltage and frequency are applied.

2.3 *Couplers and ear simulators*

The manufacturer shall specify the type of coupler or ear simulator which was used to determine the published specification of the headphone or earphone. If an artificial head, or head and torso simulator (HATS), equipped with suitable ear simulators is used, this shall be stated with the results.

2.4 *Loudness comparison conditions*

The response of a headphone to a given electrical signal may be determined by subjective comparison of the loudness of the sound from the headphone with that of a reference sound field derived from the same electrical signal. Headphones provided with earphones for both ears shall be operated with uncorrelated signals, having the same spectrum and amplitude, applied to both earphones simultaneously.

2.4.1 *Free-field comparison conditions*

A headphone is working under free-field comparison conditions when both of the following conditions are fulfilled:

a) the headphone is worn by a test person in accordance with the manufacturer's instructions or in the usual way for that type. It is necessary to fit the headphone in accordance with the manufacturer's instructions, so that the earphones are correctly positioned, and the application force is close to the rated value.

b) the reference sound field simulates a progressive plane wave. The acoustic signal shall have a specified bandwidth and sound pressure level at a stated reference point, in the absence of the test person.

Practical details of free-field comparison conditions are given in annex B.

2.4.2 *Diffuse-field comparison conditions*

A headphone is working under diffuse-field comparison conditions when both of the following conditions are fulfilled:

a) the headphone is worn by a test person in accordance with the manufacturer's instructions or in the usual way for that type. It is necessary to fit the headphone in accordance with the manufacturer's instructions, so that the earphones are correctly positioned, and the application force is close to the rated value;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) le champ acoustique de référence simule un champ acoustique diffus, tel que décrit dans l'ISO 3741. Le signal acoustique doit avoir une bande passante et un niveau de pression acoustique spécifiés au point de référence nominal, en l'absence de la personne soumise à l'essai.

Des détails pratiques pour les conditions de comparaison de champ diffus sont fournis dans l'annexe C. L'utilisation d'une salle réverbérante pour la génération du champ diffus est adaptée aux mesures effectuées au moyen d'une sonde placée dans le canal auditif, mais moins adaptée pour la comparaison du niveau subjectif de sonie, en raison du long temps de réverbération.

2.5 *Conditions de mesure du niveau de pression acoustique du canal auditif*

Un casque fonctionne dans des conditions de mesure de pression acoustique du canal auditif lorsque les conditions pour la comparaison en champ libre (2.4.1) ou de comparaison en champ diffus (2.4.2) sont remplies, en plus de la condition suivante:

Un très petit microphone, conforme aux spécifications de l'annexe A, est positionné à l'intérieur du conduit auditif de la personne soumise à l'essai, l'entrée acoustique étant au moins à 4 mm de l'entrée du conduit auditif.

Des détails pratiques concernant ces conditions sont fournis dans l'annexe D.

3 Caractéristiques à spécifier et méthodes de mesure correspondantes

3.1 *Alimentation*

Si le casque nécessite une alimentation, le constructeur doit spécifier:

- le type d'alimentation (alternative ou continue);
- la tension et la fréquence nominales d'alimentation, ou leurs domaines (voir CEI 38) et/ou le type de pile (voir CEI 86). Ce sont des conditions nominales (voir 2.1);
- la puissance maximale demandée à l'alimentation.

Les casques qui nécessitent ou tolèrent un faible courant continu en plus du signal ne sont pas considérés comme nécessitant une alimentation. Cependant, des détails relatifs au courant continu nécessaire ou à sa limite maximale permise doivent être fournis.

3.2 *Impédance électrique*

3.2.1 *Impédance nominale (c'est une condition nominale: voir 2.1)*

3.2.1.1 *Caractéristique à spécifier*

La valeur d'une résistance pure qui est spécifiée par le constructeur à des fins d'adaptation. L'impédance nominale doit être choisie de telle sorte que la valeur la plus faible du module de l'impédance réelle dans le domaine nominal de fréquences ne soit pas inférieure à 80 % de la valeur nominale. Si l'impédance à une quelconque fréquence entre 0 kHz et 20 kHz est inférieure à cette valeur, ceci devrait être défini dans les spécifications.

3.2.2 *Caractéristique impédance/fréquence*

3.2.2.1 *Caractéristique à spécifier*

C'est la représentation du module de l'impédance en fonction de la fréquence.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) the reference sound field simulates a diffuse sound field, as described in ISO 3741. The acoustic signal shall have a specified bandwidth and sound pressure level at a stated reference point, in the absence of the test person.

Practical details of diffuse-field comparison conditions are given in annex C. The use of a reverberant chamber for the generation of the diffuse field is suitable for ear canal probe measurements, but less suitable for subjective loudness level comparison, because of the long reverberation time.

2.5 *Ear canal sound pressure level measurement conditions*

A headphone is working under ear canal sound pressure level measurement conditions when the conditions for free-field comparison (2.4.1) or diffuse-field comparison (2.4.2) are fulfilled, in addition to the following condition.

A very small microphone, in accordance with the requirements in annex A, is positioned inside the ear canal of the test person, with its sound entrance at least 4 mm from the entrance of the canal.

Practical details of these conditions are given in annex D.

3 Characteristics to be specified and their methods of measurement

3.1 *Power supply*

If the headphone requires a power supply, the manufacturer shall specify:

- the type of power supply (a.c. or d.c.);
- the rated supply voltage and frequency, or their ranges (see IEC 38) and/or type of battery (see IEC 86). These are rated conditions (see 2.1);
- the maximum power drawn from the power supply.

Headphones, which require or tolerate a small direct current in addition to the signal, are not regarded as requiring a power supply. However, details of the required or maximum permissible direct current shall be given.

3.2 *Electrical impedance*

3.2.1 *Rated impedance (this is a rated condition: see 2.1)*

3.2.1.1 *Characteristic to be specified.*

The value of a pure resistance which is specified by the manufacturer for matching purposes. The rated impedance shall be chosen so that the lowest value of the modulus of the actual impedance within the rated frequency range is not less than 80 % of the rated value. If the impedance at any frequency between 0 kHz and 20 kHz is less than this value, this should be stated in the specification.

3.2.2 *Impedance/frequency characteristic*

3.2.2.1 *Characteristic to be specified*

Representation of the modulus of the impedance as a function of frequency.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.2.2.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est placé dans les conditions normales de mesure.

b) Le signal est modifié en une tension ou un courant sinusoïdal de fréquence variable dont l'amplitude est constant et suffisamment faible pour s'assurer que le casque fonctionne dans une zone linéaire.

c) Le module de l'impédance doit être mesuré, au moins sur le domaine de fréquences allant de 20 Hz à 20 kHz.

d) Les résultats doivent être représentés graphiquement en fonction de la fréquence. La valeur de la tension ou du courant du signal doit être définie.

3.2.3 *Impédance nominale de source (c'est une condition nominale)*

3.2.3.1 *Caractéristique à spécifier*

L'impédance de source, spécifiée par le constructeur, avec laquelle il est prévu que le casque fonctionne.

NOTE – Voir la note en 2.1.

3.3 *Tension d'entrée*

3.3.1 *F.é.m. nominale de source (une condition nominale)*

3.3.1.1 *Caractéristique à spécifier*

La tension efficace maximale (sur les crêtes du signal de programme), spécifiée par le constructeur qui devrait être fournie au casque au travers de l'impédance nominale de source durant la reproduction des signaux normaux de programme.

NOTES

1 Pour les casques prévus pour être conforme aux spécifications d'adaptation actuelles dans la CEI 268-15, la f.é.m. nominale de source devrait être de 5 V. Voir également 1.6 et la note de 2.1.

2 L'attention est attirée sur la nécessité de décourager l'utilisation des casques à des pressions acoustiques qui pourraient causer des dégâts à l'audition. Il convient que la tension nominale d'entrée n'excède pas, de préférence, la tension caractéristique (voir 3.3.3) de plus de 10 dB à 15 dB. Voir également la note 2 de 3.3.4.1.

3.3.2 *Valeurs limites de la tension d'entrée*

3.3.2.1 *Caractéristiques à spécifier*

La f.é.m. maximale nominale de source à long terme (une condition nominale) est la tension maximale, appliquée au travers de l'impédance nominale de source, que le casque peut tolérer sans dégât permanent, lorsque le signal est un signal de bruit pour simulation de programme (voir CEI 268-1), avec un écrêtage supplémentaire, et est appliqué pendant 10 périodes de 60 s, séparées par des périodes de signal nul pendant une durée de 120 s.

La f.é.m. nominale du bruit maximal de source (une condition nominale) est la tension maximale, appliquée au travers de l'impédance nominale de source, que le casque peut tolérer sans dégât permanent, lorsque le signal est un signal de bruit pour simulation de programme (voir CEI 268-1), avec un écrêtage supplémentaire, et est appliqué pendant une période continue de 100 h.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.2.2.2 *Method of measurement*

a) The headphone is brought under standard conditions for measurement.

b) The signal is changed to a sinusoidal voltage or current of variable frequency, whose amplitude is constant, and sufficiently small to ensure that the headphone operates in a linear region.

c) The modulus of the impedance shall be measured, at least over the frequency range 20 Hz to 20 kHz.

d) The results shall be presented graphically as a function of frequency. The value of signal voltage or current shall be stated.

3.2.3 *Rated source impedance (this is a rated condition)*

3.2.3.1 *Characteristic to be specified*

The source impedance, specified by the manufacturer, with which the headphone is intended to operate.

NOTE – See note to 2.1.

3.3 *Input voltage*

3.3.1 *Rated source e.m.f. (this is a rated condition)*

3.3.1.1 *Characteristic to be specified*

The maximum r.m.s. voltage (on peaks of programme signal), specified by the manufacturer, which should be applied to the headphone through the rated source impedance, during the reproduction of normal programme signals.

NOTES

1 For headphones intended to comply with the matching requirements at present in IEC 268-15, the rated source e.m.f. should be 5 V. See also 1.6 and the note to 2.1.

2 Attention is drawn to the need for discouraging the use of headphones at sound pressures that might cause damage to hearing. The rated input voltage should, preferably, not exceed the characteristic voltage (see 3.3.3) by more than 10 dB to 15 dB. See also note 2 to 3.3.4.1.

3.3.2 *Limiting values of input voltage*

3.3.2.1 *Characteristics to be specified*

The rated long-term maximum source e.m.f. (a rated condition) is the maximum voltage, applied through the rated source impedance, which the headphone can tolerate without permanent damage, when the signal is a noise signal simulating normal programme material (see IEC 268-1), with additional clipping, and is applied for 10 periods of 60 s, separated by periods of zero signal of 120 s duration.

The rated maximum permanent noise source e.m.f. (a rated condition) is the maximum voltage, applied through the rated source impedance, which the headphone can tolerate without permanent damage, when the signal is a noise signal simulating normal programme material (see IEC 268-1), with additional clipping, and is applied for a continuous period of 100 h.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.3.2.2 *Méthodes de mesure*

NOTE – Puisqu'il s'agit de conditions nominales, elles ne sont pas strictement sujettes à la mesure, sauf par le constructeur. La méthode suivante est normalisée pour encourager tous les constructeurs à utiliser la même méthode, et elle peut être utilisée par les laboratoires d'essai pour la vérification des spécifications des constructeurs.

a) L'équipement suivant est préconisé:

– une source de signal de bruit pondéré, qui peut être commutée «marche» et «arrêt» pendant de courtes périodes spécifiées de temps;

– un circuit d'écrêtage;

– un amplificateur de puissance;

– tout équipement auxiliaire normalement connecté entre l'amplificateur et le casque;

– une résistance égale à l'impédance nominale de source, si elle n'est pas incluse dans l'amplificateur ou l'équipement auxiliaire;

– le casque à l'essai, qui devrait être autorisé à rayonner librement dans un espace sans obstacle.

Le signal de bruit écrêté à la sortie de l'amplificateur doit avoir une distribution de fréquence telle que celle spécifiée dans la CEI 268.1, et un rapport crête/valeur efficace entre 1,8 et 2,2. L'amplificateur doit être capable de fournir une tension de sortie au moins égale à deux fois la valeur nominale de la f.é.m. de source maximale à long terme, sans écrêtage et avec une distorsion harmonique totale inférieure à 10 %.

b) Pour la vérification de la f.é.m. maximale nominale de source à long terme, cette f.é.m. doit être fournie au casque au travers de l'impédance de source nominale sous des conditions climatiques définies, pendant 10 périodes de 60 s, séparées par des périodes de signal nul d'une durée de 120 s. Le casque doit être ensuite stocké dans des conditions climatiques similaires pendant au moins 4 h.

c) Pour la vérification de la f.é.m. nominale de bruit, cette f.é.m. doit être fournie au casque au travers de l'impédance nominale de source, dans des conditions climatiques définies, pendant une période continue de 100 h. Le casque doit alors être stocké dans des conditions climatiques similaires pendant au moins 24 h.

d) La valeur nominale de la f.é.m. maximale de source à long terme ou de la tension nominale de bruit, a été confirmée si après la période de stockage, il n'y a pas de changement significatif d'aucune des caractéristiques du casque, telle qu'elle ne respecte plus cette spécification.

NOTE – Il peut être imprudent d'utiliser le même échantillon de casque pour vérifier les deux caractéristiques, dès lors que l'application des deux essais peut être considérée comme trop sévère.

3.3.3 *Tension caractéristique*

3.3.3.1 *Caractéristique à spécifier*

La f.é.m. de source sinusoïdale à 500 Hz qui, lorsqu'elle est fournie au casque au travers de l'impédance nominale de source, produit un niveau de pression acoustique dans le coupleur ou dans le simulateur d'oreille de 94 dB (réf 20 µPa).

NOTE – La fréquence de 500 Hz est choisie pour éviter les effets de résonance du diaphragme, de fuite et d'ondes stationnaires, qui peuvent apparaître dans le coupleur ou le simulateur d'oreille à d'autres fréquences.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.3.2.2 *Methods of measurement*

NOTE – Since these are rated conditions, they are not, strictly, subject to measurement, except by the manufacturer. The following method is standardized to encourage all manufacturers to use the same method, and it may be used by test houses for verification of manufacturers' specifications.

a) The following equipment is required:

– a source of the weighted noise signal, which can be switched on and off for specified short periods of time;

– a clipping network;

– a power amplifier;

– any auxiliary equipment which is normally connected between the amplifier and the headphone;

– a resistor equal to the rated source impedance, if not included in the amplifier or the auxiliary equipment;

– the headphone under test, which should be allowed to radiate freely in an unobstructed space.

The clipped noise signal at the output of the amplifier shall have a frequency distribution as specified in IEC 268-1, and a peak-to-r.m.s ratio between 1,8 and 2,2. The amplifier shall be capable of supplying an output voltage of at least twice the rated value of the long-term maximum source e.m.f., without clipping, and with a total harmonic distortion of less than 10 %.

b) To verify the rated long-term maximum source e.m.f., that e.m.f. shall be applied to the headphone through the rated source impedance, under stated climatic conditions, for 10 periods of 60 s, separated by periods of zero signal of 120 s duration. The headphone shall then be stored under similar climatic conditions for at least 4 h.

c) To verify the rated noise e.m.f., that e.m.f. shall be applied to the headphone through the rated source impedance, under static climatic conditions, for a continuous period of 100 h. The headphone shall then be stored under similar climatic conditions for at least 24 h.

d) The rated value of long-term maximum source e.m.f., or rated noise voltage, has been verified if, after the storage period, there is no significant change in any of the characteristics of the headphone, so that it no longer complies with its specification.

NOTE – It may be inadvisable to use the same sample headphone to verify both characteristics, since the application of both tests could be considered too severe.

3.3.3 *Characteristic voltage*

3.3.3.1 *Characteristic to be specified*

The sinusoidal source e.m.f. at 500 Hz which, when applied to the headphone through the rated source impedance, produces a sound pressure level in the coupler or ear simulator of 94 dB (ref 20 μPa).

NOTE – The frequency of 500 Hz is chosen to avoid the effects of diaphragm resonance, leakage and standing waves that may occur in the coupler or ear simulator at other frequencies.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.3.3.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est placé dans les conditions normalisées de mesure.

b) La f.é.m. sinusoïdale de source à 500 Hz, appliquée au travers de l'impédance de source nominale, est ensuite ajustée jusqu'à obtenir un niveau de pression acoustique de 94 dB (réf 20 µPa) dans le coupleur ou le simulateur d'oreille.

c) On note alors la f.é.m. de source, déclarée comme résultat.

3.3.4 *Systèmes de protection*

3.3.4.1 *Caractéristiques à spécifier*

a) La tension de protection, qui est la f.é.m. sinusoïdale de source, appliquée au travers de l'impédance nominale de source, à laquelle un système fonctionne afin de protéger le casque contre une dégradation ou l'utilisateur vis-à-vis d'un niveau excessif de pression acoustique (voir également 1.6).

NOTES

1 Si la tension dépend de la fréquence, il convient de représenter la dépendance graphiquement.

2 La limitation du niveau excessif de pression acoustique («choc acoustique») dans les systèmes de téléphone public apparaît à un niveau de pression acoustique de 126 dB (réf 20 µPa) dans certains pays.

b) L'effet (s'il existe) du fonctionnement du système sur la pression acoustique produite par le casque.

c) L'effet (s'il existe) du fonctionnement du système sur l'impédance du casque.

d) La f.é.m. de source à la limite de dégradation, qui est la f.é.m. maximale de source que le système de protection peut tolérer sans dégradation. C'est une condition nominale.

3.3.4.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est placé dans les conditions normalisées de mesure, et le signal est changé en un signal sinusoïdal de tension et fréquence variables.

b) La f.é.m. de source, à la fréquence normalisée de référence, est augmentée jusqu'à ce que le système de protection provoque une modification d'au moins 1 dB de la sensibilité du casque. On note la tension et on fait alors les mesures d'impédance et de niveau de pression acoustique pour des tensions de 1 dB en dessous et de 1 dB au-dessus de la tension notée.

NOTE – Au niveau supérieur de 1 dB, l'impédance peut être très grande ou très petite, et la pression acoustique peut être très basse.

c) On répète ensuite les mesures, si nécessaire, aux autres fréquences.

d) La f.é.m. de source est ensuite augmentée à la valeur nominale de la f.é.m. de source à la limite de dégradation, et on note toute modification par rapport à la spécification qui en résulte.

e) On répète ensuite les mesures, si nécessaire, à d'autres fréquences. Il peut être nécessaire de réparer le dégât ou d'essayer d'autres échantillons.

f) Les résultats des essais peuvent être exprimés sous forme de tableau ou graphiquement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.3.3.2 *Method of measurement*

a) The headphone is brought under standard conditions for measurement.

b) The sinusoidal source e.m.f. at 500 Hz, applied through the rated source impedance, is then adjusted until a sound pressure level of 94 dB (ref 20 μPa) is obtained in the coupler or ear simulator.

c) The source e.m.f. is then noted, and stated as the result.

3.3.4 *Protective devices*

3.3.4.1 *Characteristics to be specified*

a) The protection voltage, which is the sinusoidal source e.m.f., applied through the rated source impedance, at which a device operates to protect the headphone from damage or the user from excessive sound pressure level, (see also 1.6).

NOTES

1 If this voltage depends on frequency, the dependence should be presented graphically.

2 The limitation of excessive sound pressure level ("acoustic shock") in public telephone systems occurs at a sound pressure level of 126 dB (ref 20 μPa) in some countries.

b) The effect (if any) of the operation of the device on the sound pressure produced by the headphone.

c) The effect (if any) of the operation of the device on the impedance of the headphone.

d) The damage limited source e.m.f., which is the maximum source e.m.f. that the protective device can tolerate without damage. This is a rated condition.

3.3.4.2 *Method of measurement*

a) The headphone is brought under standard measuring conditions, and the signal is changed to a sinusoidal signal of variable voltage and frequency.

b) The source e.m.f., at the standard reference frequency, is increased until operation of the protective device causes a change of at least 1 dB in the sensitivity of the headphone. This voltage is noted, and measurements are then made of the impedance and sound pressure level at voltages 1 dB lower and 1 dB higher than the noted voltage.

NOTE – At the 1 dB higher level, the impedance may be very high or very low, and the sound pressure may be very low.

c) The measurements are then repeated, if necessary, at other frequencies.

d) The source e.m.f. is then increased to the rated value of damage limited source e.m.f., and any damage which results in a deviation from the specification is noted.

e) The measurements are then repeated, if necessary, at other frequencies. It may be necessary to repair damage or test other samples.

f) The results of the tests may be tabulated or expressed graphically.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.4 *Puissance d'entrée*

Pour des casques auxquels le signal issu de l'équipement de source est appliqué directement à ou aux écouteurs, il existe une caractéristique exprimée en termes de puissance correspondant à chacune des caractéristiques données en 3.3:

- puissance nominale d'entrée;
- puissance nominale maximale d'entrée à long terme;
- puissance nominale de bruit;
- puissance caractéristique;
- caractéristiques a) et d) relatives aux circuits de protection (voir 3.3.4.1).

Des spécifications relatives à la puissance peuvent être déduites des tensions correspondantes (3.3) et de l'impédance nominale.

3.5 *Pression acoustique (niveau)*

NOTE – Pour éviter la répétition continue de «la pression acoustique et/ou du niveau de pression acoustique», l'abréviation «pression acoustique (niveau)» est utilisée.

3.5.1 *Caractéristiques à spécifier*

a) La pression acoustique maximale (niveau) qui est la pression acoustique (niveau) produite dans le coupleur ou le simulateur d'oreille lorsque le casque est alimenté par une tension sinusoïdale de f.é.m. nominale de source à 500 Hz, en série avec l'impédance nominale de source.

b) La pression acoustique de travail (niveau), qui est la pression acoustique (niveau) produite dans le coupleur ou le simulateur d'oreille, lorsque le casque est alimenté par une tension sinusoïdale à 500 Hz en série avec l'impédance nominale de source, d'une valeur telle que 1 mW serait dissipé dans une résistance pure égale à l'impédance nominale du casque, connectée à sa place.

NOTE – Cette caractéristique ne concerne pas les casques dans lesquels les signaux provenant de la source ne sont pas directement appliqués à ou aux écouteurs.

3.5.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est placé dans les conditions normalisées pour la mesure, et un signal sinusoïdal de f.é.m. nominale de source à 500 Hz est ensuite appliqué en série avec l'impédance nominale de source.

b) La pression acoustique (niveau) dans le coupleur ou le simulateur d'oreille est ensuite notée et déclarée comme résultat a) de 3.5.1.

c) La f.é.m. de source est ensuite ajustée de telle sorte que la tension aux bornes du connecteur d'entrée du casque soit telle qu'elle entraîne une dissipation de 1 mW dans une résistance pure égale à l'impédance nominale du casque.

d) On note ensuite la pression acoustique (niveau) dans le coupleur ou le simulateur d'oreille, et il est déclaré comme résultat b) de 3.5.1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.4 *Input power*

For headphones in which the signal from the source equipment is directly applied to the earphone(s), there is a characteristic expressed in terms of power corresponding to each of the characteristics given in 3.3:

- rated input power;
- rated long-term maximum input power;
- rated noise power;
- characteristic power;
- characteristics a) and d) relating to protective devices (see 3.3.4.1).

Specifications in terms of power can be derived from the corresponding voltages (3.3) and the rated impedance.

3.5 *Sound pressure (level)*

NOTE – To avoid continuous repetition of "sound pressure and/or sound pressure level", the abbreviation "sound pressure (level)" is used.

3.5.1 *Characteristics to be specified*

a) The maximum sound pressure (level), which is the sound pressure (level) produced in the coupler or ear simulator when the headphone is supplied with a sinusoidal voltage of the rated source e.m.f. at 500 Hz, in series with the rated source impedance.

b) The working sound pressure (level), which is the sound pressure (level) produced in the coupler or ear simulator, when the headphone is supplied with a sinusoidal voltage at 500 Hz, in series with the rated source impedance, of such value that 1 mW would be dissipated in a pure resistance equal to the rated impedance of the headphone, connected in place of it.

NOTE – This characteristic is not relevant for headphones in which the signal from the source equipment is not directly applied to the earphone(s).

3.5.2 *Method of measurement*

a) The headphone is brought under standard conditions for measurement, and a sinusoidal signal of the rated source e.m.f. at 500 Hz is then applied in series with the rated source impedance.

b) The sound pressure (level) in the coupler or ear simulator is then noted, and stated as the result a) in 3.5.1.

c) The source e.m.f. is then adjusted so that the voltage across the input connector of the headphone is such that it would cause 1 mW to be dissipated in a pure resistance equal to the rated impedance of the headphone.

d) The sound pressure (level) in the coupler or ear simulator is then noted, and stated as the result b) in 3.5.1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.6 *Réponse en fréquence*

NOTE – Plusieurs méthodes différentes de mesure de la réponse en fréquence sont spécifiées dans cette norme car aucune méthode qui soit universellement applicable n'a encore été élaborée. Les mesures du coupleur ou du simulateur d'oreille sont relativement simples, mais les résultats ont un faible rapport avec les évaluations subjectives.

Elles sont plus utiles pour l'essai de production, le contrôle de qualité et les spécifications commerciales. Les deux types d'estimation subjective eux-mêmes produisent des résultats différents, comme les deux types de mesure du niveau de pression acoustique du canal auditif. Ces méthodes sont plus coûteuses en temps que les mesures avec un coupleur, et sont plus utiles pour le développement de produit et pour une production restreinte de produits spéciaux. Aucune méthode objective connue ne produit une caractéristique de réponse plate en fréquence à partir d'un écouteur qui est considéré produire subjectivement une reproduction non colorée en large bande.

3.6.1 *Réponse en fréquence du coupleur ou du simulateur d'oreille (y compris le STET)*

3.6.1.1 *Caractéristiques à spécifier*

La variation de la pression acoustique (niveau) dans le coupleur ou le simulateur d'oreille en fonction de la fréquence lorsqu'une tension sinusoïdale de fréquence variable, dans des conditions de mesure normalisées, est appliquée au casque en série avec l'impédance nominale de source. Le type de coupleur ou de simulateur d'oreille utilisé doit être indiqué dans les résultats.

NOTE – La valeur de cette caractéristique peut aussi être déduite des mesures utilisant des signaux de bruit en bande étroite ou en bande large, ou des signaux impulsifs. Si un de ces types de signaux est utilisé, il est de la responsabilité du laboratoire d'essai de montrer que les résultats sont équivalents à ceux obtenus avec des signaux sinusoïdaux.

3.6.1.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est placé dans des conditions normalisées pour la mesure, et une source sinusoïdale de fréquence variable, ajustée à la f.é.m. de source nominale, est appliquée en série avec l'impédance nominale de source.

b) La fréquence varie ensuite sur au moins le domaine nominal de fréquences du casque (voir 3.6.4), et on note la pression acoustique (niveau) à chaque fréquence. Il convient de le faire automatiquement, en utilisant une source à balayage ou par pas de fréquence, et un enregistreur graphique ou un traceur. La vitesse et la résolution graphique, qu'il convient que le constructeur définisse, doivent être choisies de telle sorte que la précision spécifiée des résultats soit obtenue.

NOTE – Si la direction du balayage en fréquence affecte les résultats, Il convient d'effectuer le balayage en fréquence de bas en haut et de le préciser dans les résultats.

c) Les résultats sont présentés graphiquement. Si le niveau de pression acoustique en décibels est tracé par rapport à la fréquence sur une échelle logarithmique, l'échelle doit être de préférence telle que 50 dB soient représentés par la même longueur qu'une décade de fréquence (voir CEI 268-1 et CEI 263).

3.6.2 *Réponse en fréquence par comparaison en champ libre*

3.6.2.1 *Caractéristiques à spécifier*

Le quotient, en fonction de la fréquence, de la pression acoustique du champ acoustique libre de référence, par la f.é.m. de source nécessaire au casque pour produire un son subjectivement égal en sonie à celui du champ acoustique libre. Il est normalement exprimé en décibels par rapport à la valeur de la fréquence normalisée de référence.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.6 *Frequency response*

NOTE – Several different methods of measuring frequency response are specified in this standard because no method has yet been developed that is universally applicable. Coupler or ear simulator measurements are relatively simple, but the results bear little relation to those from subjective assessments.

They are most useful for production testing, quality control and commercial specifications. The two types of subjective assessment themselves produce different results, as do the two types of ear canal sound pressure level measurement. These methods are more time-consuming than coupler measurements, and are most useful in product development and for small batch production of special products. No known objective method produces a flat frequency response characteristic from an earphone which is subjectively judged to produce wide band uncoloured reproduction.

3.6.1 *Coupler or ear simulator (including HATS) frequency response*

3.6.1.1 *Characteristic to be specified*

The variation of the sound pressure (level) in the coupler or ear simulator as a function of frequency, when a sinusoidal voltage of variable frequency, under standard measuring conditions, is applied to the headphone in series with the rated source impedance. The type of coupler or ear simulator used shall be stated in the results.

NOTE – The value of this characteristic may also be deduced from measurements using narrowband or wideband noise signals, or impulse signals. If one of these types of signal is used, it is the responsibility of the test house to show that the results are equivalent to those obtained with sinusoidal signals.

3.6.1.2 *Method of measurement*

a) The headphone is brought under standard conditions for measurement, and a sinusoidal source of variable frequency, at the rated source e.m.f., is applied in series with the rated source impedance.

b) The frequency is then varied over at least the rated frequency range of the headphone (see 3.6.4), and the sound pressure (level) at each frequency is noted. This should be done automatically, using a swept- or stepped-frequency source, and a chart recorder or plotter. The chart speed and resolution, which should be stated by the manufacturer, shall be chosen so that the specified accuracy of the results is obtained.

NOTE – If the direction of frequency sweep affects the results, the results with the frequency sweeping from low to high should be used, and this should be stated in the results.

c) The results are presented graphically. If sound pressure level in decibels is plotted against frequency on a logarithmic scale, the preferred scale has the same length representing 50 dB as represents one decade of frequency (see IEC 268-1 and IEC 263).

3.6.2 *Free-field comparison frequency response*

3.6.2.1 *Characteristic to be specified*

The quotient, as a function of frequency, of the sound pressure of the reference-free sound field by the source e.m.f. to the headphone which is required to produce a sound subjectively equal in loudness to the free sound field. It is normally expressed in decibels referred to the value at the standard reference frequency.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.6.2.2 *Méthode de mesure (directe)*

De manière à appliquer cette méthode, il est nécessaire que les deux écouteurs dont la réponse en fréquence est suffisamment similaire pour permettre une précision correcte de mesure, soient portés simultanément par une personne soumise à l'essai (voir annexe D).

NOTE – La similitude de réponse à 2 dB est souvent suffisante.

a) Le casque est placé dans les conditions de comparaison en champ libre (voir 2.4.1 et annexe B).

b) Les signaux d'essai sont des bandes filtrées de $^1/_3$ d'octave de bruit rose, couvrant au moins le domaine nominal de fréquences (voir 3.6.5). Pour chaque bande, la personne soumise à l'essai écoute alternativement le champ libre, le casque étant enlevé, puis avec le casque, et il ajuste la f.é.m. de source appliquée au casque, en série avec l'impédance nominale de source, jusqu'à ce qu'une sonie égale soit obtenue. L'ajustement peut être réalisé par la personne soumise à l'essai ou par le superviseur de l'essai, ou par contrôle automatique sur un ordinateur.

c) Il est prouvé qu'il est pratique de débuter la séquence d'essai par la bande centrée sur 1 kHz, de poursuivre ensuite avec des fréquences plus hautes jusqu'au moins la limite supérieure du domaine nominal de fréquences, de continuer les essais en diminuant les fréquences centrales, au moins jusqu'à la limite inférieure du domaine nominal de fréquences, et ensuite d'augmenter les fréquences centrales jusqu'à la bande de 1 kHz.

d) Les essais doivent être répétés avec au moins huit personnes. Les résultats individuels d'essai diffèrent en raison des différences de forme et de taille de la tête et du pavillon auditif (voir l'annexe D).

e) Les résultats pour toutes les personnes soumises à l'essai sont moyennés pour chaque bande de $^1/_3$ d'octave, et l'histogramme résultant est présenté comme la réponse en fréquence par comparaison en champ libre du casque. Il convient que l'écart-type des résultats dans chaque bande soit indiqué sur le graphique. Les échelles du graphique doivent être de préférence telles, que 50 dB soient représentés par la même longueur qu'une décade de fréquence.

3.6.2.3 *Méthode de mesure (par substitution)*

Un casque dont la réponse en fréquence par comparaison en champ libre a été mesuré selon la méthode décrite en 3.6.2.2, en utilisant un échantillon d'au moins 16 personnes, peut être utilisé comme référence de comparaison de sonie pour la mesure des autres casques. Le casque de référence doit être alimenté par des tensions de bruit égales à celles obtenues pour sa mesure directe. La mesure doit être réalisée dans une pièce calme et les résultats, calculés selon la méthode décrite en 3.6.2.2, doivent indiquer qu'une méthode de substitution a été utilisée.

NOTE – La précision de cette méthode est plus grande si les caractéristiques du casque de référence et le casque à essayer sont similaires.

3.6.3 *Réponse en fréquence par comparaison en champs diffus*

3.6.3.1 *Caractéristiques à spécifier*

Le quotient, fonction de la fréquence, de la pression acoustique du champ acoustique diffus de référence par la f.é.m. de source nécessaire pour que le casque produise un son subjectivement égal en sonie au champ acoustique diffus. Il est normalement exprimé en décibels par rapport à la valeur à la fréquence normalisée de référence.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.6.2.2 *Method of measurement (direct)*

In order to apply this method, it is necessary for two earphones, with sufficiently similar frequency response to allow adequate accuracy of measurement, to be worn simultaneously by a test person (see annex D).

NOTE – Similarity of response within 2 dB is often sufficient.

a) The headphone is brought under free-field comparison conditions (see 2.4.1 and annex B).

b) The test signals are $^1/_3$ octave filtered bands of pink noise, covering at least the rated frequency range (see 3.6.5). For each band, the test person listens alternately to the free field, with the headphone removed, and then to the headphone, and the source e.m.f. applied to the headphone, in series with the rated source impedance, is adjusted until equal loudness is obtained. The adjustment may be performed by the test person or the test supervisor, or automatically under computer control.

c) It has proved practical to begin the test sequence with the band centred on 1 kHz, proceed higher in frequency to at least the upper limit of the rated frequency range, continue the tests with descending centre frequencies, at least to the lower limit of the rated frequency range, and then with increasing centre frequencies up to the 1 kHz band.

d) The tests shall be repeated with at least eight test persons. The individual test results differ due to differences in head and pinna shape and size (see annex D).

e) The results for all the test persons are averaged in each $^1/_3$ octave band, and the resulting bar graph is presented as the free-field comparison frequency response of the headphone. The standard deviation of the results in each band should be indicated on the graph. The scales for the graph preferably shall be such that 50 dB is represented by the same length as one decade of frequency.

3.6.2.3 *Method of measurement (by substitution)*

A headphone, whose free-field comparison frequency response has been measured as described in 3.6.2.2, using a panel of at least 16 persons, may be used as a loudness comparison reference for the measurement of other headphones. The reference headphone shall be supplied with noise voltages equal to those obtained in its direct measurement. The measurement shall be carried out in a quiet room, and the results, calculated as described in 3.6.2.2, shall state that a substitution method has been used.

NOTE – The accuracy of this method is greater if the characteristics of the reference headphone and the headphone being tested are similar.

3.6.3 *Diffuse-field comparison frequency response*

3.6.3.1 *Characteristic to be specified*

The quotient, as a function of frequency, of the sound pressure of the reference diffuse sound field by the source e.m.f. to the headphone required to produce a sound subjectively equal in loudness to the diffuse sound field. It is normally expressed in decibels referred to the value at the standard reference frequency.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.6.3.2 *Méthode de mesure (directe)*

De manière à appliquer cette méthode, il est nécessaire que les deux écouteurs dont la réponse en fréquence est suffisamment similaire pour permettre une précision correcte de mesure, soient portés simultanément par une personne soumise à l'essai (voir annexe D).

NOTE – La similitude de réponse comprise dans une plage de 2 dB est souvent suffisante.

a) Le casque est placé dans les conditions de comparaison en champ diffus (voir 2.4.2 et annexe C).

b) Les signaux d'essai sont des bandes filtrées de $^1/_3$ d'octave de bruit rose, couvrant au moins le domaine nominal de fréquences (voir 3.6.5). Pour chaque bande, la personne soumise à l'essai écoute alternativement le champ diffus, le casque étant enlevé, puis avec le casque, et il ajuste la f.é.m. de source appliquée au casque, en série avec l'impédance nominale de source, jusqu'à ce qu'une sonie égale soit obtenue. L'ajustement peut être réalisé par la personne soumise à l'essai ou par le superviseur de l'essai, ou par contrôle automatique sur un ordinateur.

c) Il est prouvé qu'il est pratique de débuter la séquence d'essai par la bande centrée sur 1 kHz, de poursuivre ensuite avec des fréquences plus hautes jusqu'au moins la limite supérieure du domaine nominal de fréquences, de continuer les essais en diminuant les fréquences centrales, au moins jusqu'à la limite inférieure du domaine nominal de fréquences, et ensuite d'augmenter les fréquences centrales jusqu'à la bande de 1 kHz.

d) Les essais doivent être répétés avec au moins huit personnes. Les résultats individuels d'essai diffèrent en raison des différences de forme et de taille de la tête et du pavillon auditif (voir annexe D).

e) Les résultats pour toutes les personnes soumises à l'essai sont moyennés pour chaque bande de $^1/_3$ d'octave, et l'histogramme résultant est présenté comme la réponse en fréquence par comparaison en champ diffus du casque. L'écart-type des résultats dans chaque bande doit être indiqué sur le graphique. Les échelles du graphique doivent être de préférence telles que 50 dB soient représentés par la même longueur qu'une décade de fréquence.

3.6.3.3 *Méthode de mesure (par substitution)*

Un casque dont la réponse en fréquence par comparaison en champ diffus a été mesurée selon 3.6.3.2, en utilisant un échantillon d'au moins 16 personnes, peut être utilisé comme référence de comparaison de sonie pour la mesure des autres casques. Le casque de référence doit être alimenté par des tensions de bruit égales à celles obtenues pour sa mesure directe. La mesure doit être réalisée dans une pièce calme et les résultats, calculés selon la méthode décrite en 3.6.3.2, doivent indiquer qu'une méthode de substitution a été utilisée.

NOTE – Voir la note en 3.6.2.3.

3.6.4 *Réponses en fréquence du niveau de pression acoustique du canal auditif en champ libre et en champ diffus*

3.6.4.1 *Caractéristiques à spécifier*

a) La réponse en fréquence du niveau de pression acoustique du canal auditif en champ libre, qui est la réponse en fréquence lorsque le niveau de pression acoustique produit par le casque est mesuré dans le canal auditif, moyenné pour un groupe de personnes soumises à l'essai, par rapport au niveau de pression acoustique dans le canal auditif lorsque la personne soumise à l'essai est exposée à un champ acoustique libre.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.6.3.2 *Method of measurement (direct)*

In order to apply this method, it is necessary for two earphones, with sufficiently similar frequency response to allow adequate accuracy of measurement, to be worn simultaneously by a test person (see annex D).

NOTE – Similarity of response within 2 dB is often sufficient.

a) The headphone is brought under diffuse-field comparison conditions (see 2.4.2 and annex C).

b) The test signals are $^1/_3$ octave filtered bands of pink noise, covering at least the rated frequency range (see 3.6.5). For each band, the test person listens alternately to the diffuse field, with the headphone removed, then with the headphone, and adjusts the source e.m.f. applied to the headphone, in series with the rated source impedance, until equal loudness is obtained. The adjustment may be performed by the test person or the test supervisor, or automatically under computer control.

c) It has proved practical to begin the test sequence with the band centred on 1 kHz; proceed higher in frequency to at least the upper limit of the rated frequency range, continue the tests with descending centre frequencies, at least to the lower limit of the rated frequency range, and then with increasing centre frequencies up to the 1 kHz band.

d) The tests shall be repeated with at least eight test persons. The individual test results differ due to differences in head and pinna shape and size (see annex D).

e) The results for all the test persons are averaged in each $^1/_3$ octave band, and the resulting bar graph is presented as the diffuse-field comparison frequency response of the headphone. The standard deviation of the results in each band shall be indicated on the graph. The scales for the graph preferably shall be such that 50 dB is represented by the same length as one decade of frequency.

3.6.3.3 *Method of measurement (by substitution)*

A headphone whose diffuse-field comparison frequency response has been measured as described in 3.6.3.2, using a panel of at least 16 persons, may be used as a loudness comparison reference for the measurement of other headphones. The reference headphone shall be supplied with noise voltages equal to those obtained in its direct measurement. The measurement shall be carried out in a quiet room, and the results, calculated as described in 3.6.3.2, shall state that a substitution method has been used.

NOTE – See the note to 3.6.2.3.

3.6.4 *Free-field and diffuse-field ear canal sound pressure level frequency responses*

3.6.4.1 *Characteristics to be specified*

a) The free-field ear canal sound pressure level frequency response, which is the frequency response when the sound pressure level produced by the headphone is measured in the ear canal, averaged for a group of test persons, referred to the sound pressure level in the ear canal when the test person is exposed to a free sound field.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) La réponse en fréquence du niveau de pression acoustique du canal auditif en champ diffus, qui est la réponse en fréquence lorsque le niveau de pression acoustique produit par le casque est mesuré dans le canal auditif, moyennée pour un groupe de personnes, par rapport au niveau de pression acoustique dans le canal auditif lorsque la personne soumise à l'essai est exposée à un champ acoustique diffus.

NOTES

1 Ces caractéristiques ne s'appliquent pas à des écouteurs dont la construction empêche la mesure du niveau de pression acoustique dans le canal auditif.

2 Les deux caractéristiques ne donnent pas en général les mêmes résultats. A présent, il n'est pas possible de corréler les résultats entre eux ni de les corréler précisément avec les résultats d'autres mesures.

3.6.4.2 *Méthode de mesure (directe)*

Pour appliquer cette méthode, il n'est pas nécessaire que deux écouteurs similaires soient portés simultanément par la personne soumise à l'essai.

a) Le casque est placé dans les conditions de comparaison en champ libre ou en champ diffus (voir 3.6.2.2 ou 3.6.3.2 et annexe D).

b) Les signaux d'essai sont des bandes de $^1/_3$ d'octave de bruit rose, couvrant au moins le domaine nominal de fréquences (voir 3.6.5). Pour chaque bande, le niveau de tension de sortie d'un très petit microphone placé dans le canal auditif de la personne soumise à l'essai est mesuré par un filtre de bande de $^1/_3$ d'octave de fréquence centrale appropriée (voir 2.5 et annexe A). Il convient que le niveau de pression acoustique n'excède pas 85 dB (réf 20μPa) mais il doit être suffisant pour obtenir un rapport signal bruit d'au moins 10 dB pour le signal microphonique filtré.

NOTE – Il est nécessaire d'utiliser un appareil de mesure ayant une constante de temps d'intégration suffisamment longue pour mesurer la tension de sortie issue du microphone avec la précision requise, et chaque signal d'essai est appliqué pendant un temps suffisant pour que l'affichage de mesure atteigne une lecture stationnaire (voir annexe D).

c) Le casque est ensuite placé avec soin sur la personne soumise à l'essai et le signal d'essai est supprimé du système générant le champ acoustique et est appliqué à l'écouteur à mesurer. Le niveau du signal est ajusté, en utilisant la bande de $^1/_3$ d'octave de bruit centrée sur 500 Hz, de telle sorte que le niveau du signal de sortie microphonique filtré soit dans 3 dB par rapport à celui dû au champ acoustique dans la même bande de fréquence, mesurée au point b) ci-dessus. Le niveau du signal de sortie microphonique filtré est ensuite mesuré pour chaque bande de $^1/_3$ d'octave, comme au point b).

d) La personne soumise à l'essai enlève ensuite le casque et le replace immédiatement. La mesure du point c) est ensuite répétée.

e) Le casque est ensuite enlevé et le signal d'essai est rétabli sur le système générant le champ acoustique. La mesure du point b) est alors répétée.

f) Les résultats des mesures des points c) et d) sont ensuite comparés, et si il y a une différence supérieure à 2,5 dB (par exemple, due aux différences dans la manière dont les casques sont placés) dans n'importe quelle bande de $^1/_3$ d'octave, toute la procédure est répétée.

NOTES

1 Pour certaines personnes, les mesures du champ acoustique sont toujours inconsistantes. De telles personnes ne sont pas aptes à participer à l'essai.

2 Des différences dans le positionnement des casques peuvent créer des différences dépassant 2,5 dB.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) The diffuse-field ear canal sound pressure level frequency response, which is the frequency response when the sound pressure level produced by the earphone is measured in the ear canal, averaged for a group of test persons, referred to the sound pressure level in the ear canal when the test person is exposed to a diffuse sound field.

NOTES

1 These characteristics are not applicable for earphones whose construction prevents measurement of the sound pressure level in the ear canal.

2 The two characteristics do not in general give the same results. At present, it is not possible to correlate the results, nor to correlate either precisely with the results of other measurements.

3.6.4.2 *Method of measurement (direct)*

In order to apply this method, it is not necessary for two similar earphones to be worn simultaneously by the test person.

a) The headphone is brought under free-field or diffuse-field comparison conditions (see 3.6.2.2 or 3.6.3.2 and annex D).

b) The test signals are $^1/_3$ octave bands of pink noise, covering at least the rated frequency range (see 3.6.5). For each band, the output voltage level of a very small microphone in the ear canal of the test person is measured through a $^1/_3$ octave filter with appropriate centre frequency (see 2.5 and annex A). The sound pressure level should not exceed 85 dB (ref 20μPa), but shall be sufficient to achieve a signal-to-noise ratio of at least 10 dB for the filtered microphone signal.

NOTE – It is necessary to use a meter with a sufficiently long integration time-constant to measure the output voltage from the microphone with the required accuracy, and that each test signal is applied for a time sufficient for the meter to reach its steady state reading (see annex D).

c) The headphone is then carefully put on by the test person, and the test signal is removed from the system generating the sound field and applied to the earphone being measured. The signal level is adjusted, using the $^1/_3$ octave band of noise centred on 500 Hz, so that the filtered microphone output signal level is within 3 dB of that due to the sound field in the same frequency band, measured in item b) above. The filtered microphone output signal level is then measured for each $^1/_3$ octave band, as in item b).

d) The test person then removes the headphone and immediately replaces it. The measurement in item c) is then repeated.

e) The headphone is then removed, and the test signal restored to the sound-field generating system. The measurement in item b) is then repeated.

f) The results of the measurements in items c) and d) are then compared, and if there is a difference exceeding 2,5 dB (for example, due to differences in the way that the headphones are fitted) in any $^1/_3$ octave band, the whole procedure is repeated.

NOTES

1 For some persons, the sound-field measurements are continually inconsistent. Such persons are unsuitable as test persons.

2 Differences in fitting the headphones may cause differences exceeding 2,5 dB.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

g) Les résultats de mesure relatifs aux points b) et e) et aux points c) et d), sont moyennés arithmétiquement. La réponse en fréquence de l'écouteur, pour chaque bande de $^1/_3$ d'octave, est donnée par:

$$L_f = L_e - L_s - (L_e - L_s)_{500}$$

où

L_f est la réponse relative en fréquence, par rapport à la réponse à 500 Hz (dB);

L_e est le niveau de tension du signal dû à l'écouteur et relevé à la sortie filtrée issue du microphone (dB);

L_s est le niveau de tension du signal dû au champ acoustique et relevé à la sortie filtrée issue du microphone (dB);

$(L_e - L_s)_{500}$ est la différence entre L_e et L_s pour la bande 500 Hz (dB).

h) Les mesures sont répétées avec au moins huit personnes. Les résultats finaux sont obtenus par moyennage arithmétique des valeurs de L_f pour chaque bande. Ces résultats peuvent être représentés sous forme de tableaux ou graphiquement, les échelles étant choisies de préférence de telle sorte que 50 dB et une décade de fréquences soient représentés par une même longueur.

NOTES

1 A la place des bandes de $^1/_3$ d'octave de bruit, le signal d'essai peut être un bruit large bande, si un essai comparatif montre que celui-ci n'introduit pas d'imprécision inacceptable. Il convient que l'utilisation d'un bruit large bande soit précisée dans les résultats.

2 Il convient que les résultats soient inclus des détails sur le nombre de personnes soumises à l'essai, s'il est différent de huit, ainsi que l'écart type des résultats dans chaque bande.

3.6.4.3 *Méthode de mesure (indirecte)*

La méthode de mesure est la même que celle décrite en 3.6.4.2, à l'exception du fait que le champ acoustique est remplacé par le casque, étalonné précédemment par la méthode décrite en 3.6.4.2, pour au moins 16 personnes afin d'en augmenter la précision. L'usage de la méthode indirecte et du type de casque étalonné doivent être précisés dans les résultats.

3.6.5 *Domaine nominal de fréquences (c'est une condition nominale)*

3.6.5.1 *Caractéristique à spécifier*

Le domaine de fréquences d'entrée, défini par le constructeur, que le casque est censé reproduire. Le constructeur doit établir les critères sur lesquels on base la sélection des fréquences limites.

NOTE – Il n'est pas possible à présent de fixer des limites pour le domaine de fréquences, basées sur des déviations par rapport à une réponse en fréquence plate, ou une réponse en fréquence définie, à cause des difficultés de corrélation entre les résultats de mesure et les évaluations subjectives.

3.7 *Non-linéarité d'amplitude*

NOTE – Pour une explication détaillée des différents moyens de mesurer et d'exprimer une non-linéarité d'amplitude, voir la CEI 268-2. Les méthodes de base de mesure pour les différents moyens sont données dans la CEI 268-3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

g) The results of the measurements in items b) and e), and those in items c) and d), are arithmetically averaged. The frequency response of the earphone, for each $^1/_3$ octave band, is given by:

$$L_f = L_e - L_s - (L_e - L_s)_{500}$$

where

L_f is the relative frequency response, referred to the response at 500 Hz (dB);

L_e is the filtered microphone output signal voltage level due to the earphone (dB);

L_s is the filtered microphone output signal voltage level due to the sound field (dB);

$(L_e - L_s)_{500}$ is the difference between L_e and L_s for the 500 Hz band (dB).

h) The measurements are repeated with at least eight test persons. The final results are obtained by arithmetically averaging the values of L_f for each band. These results may be tabulated or presented graphically, the scales being preferably chosen so that 50 dB and one decade of frequency are represented by the same length.

NOTES

1 Instead of $^1/_3$ octave bands of noise, the test signal may be a wideband noise, if a comparison test shows that this does not introduce unacceptable inaccuracy. The use of wideband noise should be stated in the results.

2 The results should include details of the number of test persons used, if other than eight, and the standard deviation of the results in each band.

3.6.4.3 *Method of measurement (indirect)*

The method of measurement is the same as given in 3.6.4.2, except that the sound field is replaced by a headphone, previously calibrated by the method of 3.6.4.2, using at least 16 test persons for increased accuracy. The use of the indirect method, and the type of calibrated headphone, shall be stated in the results.

3.6.5 *Rated frequency range (this is a rated condition)*

3.6.5.1 *Characteristic to be specified*

The range of input frequencies, specified by the manufacturer, which the headphone is intended to reproduce. The manufacturer shall state the criteria on which the selection of the limit frequencies is based.

NOTE – It is not at present possible to set limits for the frequency range based on deviations from a flat, or defined, frequency response, because of difficulties in correlating the results of measurements with subjective evaluations.

3.7 *Amplitude non-linearity*

NOTE – For a detailed explanation of different ways of measuring and expressing amplitude non-linearity, see IEC 268-2. The basic methods of measurement for the different ways are given in IEC 268-3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.7.1 *Distorsion harmonique*

3.7.1.1 *Caractéristiques à spécifier*

a) La distorsion harmonique du $n^{ième}$ ordre (n = 2 ou 3), qui est le rapport de la pression acoustique de sortie pour n fois la fréquence d'entrée et de la pression acoustique totale, la tension nominale d'entrée étant appliquée en série avec l'impédance nominale de source.

b) La distorsion harmonique totale, qui est le rapport de la somme efficace des pressions acoustiques de sortie pour les multiples de la fréquence d'entrée et de la pression acoustique totale, la tension nominale d'entrée étant appliquée en série avec l'impédance nominale de source.

Ces caractéristiques peuvent être spécifiées à la fréquence normalisée de référence ou, de préférence, exprimées graphiquement comme une fonction de la fréquence.

3.7.1.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est placé dans les conditions normalisées pour la mesure.

b) La tension d'entrée est réglée pour être égale à la tension nominale, appliquée en série avec l'impédance nominale de source, à la fréquence normalisée de mesure.

c) On mesure les seconde et troisième composantes de la distorsion harmonique du signal issu du système microphonique de mesure, et/ou la distorsion harmonique totale.

NOTE – Il est évidemment essentiel que la distorsion dans le système microphonique de mesure soit beaucoup moins importante que celle du casque.

d) On peut répéter les mesures pour d'autres fréquences, ou faire une mesure par balayage ou par pas en fréquence, avec un tracé automatique des résultats.

3.7.2 *Distorsion de modulation*

Pour une explication détaillée de la distorsion de modulation, voir la CEI 268-2.

3.7.2.1 *Caractéristiques à spécifier*

Les distorsions d'intermodulation de second et troisième ordre, lorsque le signal est composé de deux signaux sinusoïdaux, à 70 Hz et 600 Hz, pour un rapport d'amplitude 4:1, et pour une tension crête égale à celle de la tension nominale d'entrée.

3.7.2.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est placé dans des conditions normalisées de mesure et on modifie ensuite le signal pour qu'il soit égale à la somme de deux signaux sinusoïdaux, à 70 Hz et 600 Hz, pour un rapport d'amplitude de 4:1. La tension crête du signal doit être égale à celle de la tension nominale d'entrée.

NOTE – Il convient que les niveaux des signaux par rapport à la tension nominale d'entrée soient –1,9 dB à 70 Hz et de –14,0 dB à 600 Hz.

b) On mesure les composantes de la distorsion de modulation d'ordre deux et trois à la sortie du système microphonique de mesure au moyen d'un analyseur d'onde ou de spectre. Les composantes du second ordre sont à 530 Hz et 670 Hz, et les composantes du troisième ordre sont à 460 Hz et 740 Hz.

NOTE – Il est évidemment essentiel que la distorsion dans le système microphonique soit beaucoup plus faible que celle du casque.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.7.1 *Harmonic distortion*

3.7.1.1 *Characteristics to be specified*

a) Harmonic distortion of the nth order (n = 2 or 3), which is the ratio of the output sound pressure at n times the input frequency to the total sound pressure, with the rated input voltage applied in series with the rated source impedance.

b) Total harmonic distortion, which is the ratio of the r.m.s. sum of the output sound pressures at multiples of the input frequency to the total sound pressure, with the rated input voltage applied in series with the rated source impedance.

These characteristics may be specified at the standard reference frequency or, preferably, expressed graphically as a function of frequency.

3.7.1.2 *Method of measurement*

a) The headphone is brought under standard conditions for measurement.

b) The input voltage is adjusted to be equal to the rated voltage, applied in series with the rated source impedance, at the standard measuring frequency.

c) The second and third harmonic distortion components of the signal from the measuring microphone system, and/or the total harmonic distortion, are measured.

NOTE – It is obviously essential that the distortion in the measuring microphone system is much less than that in the headphone.

d) The measurements may be repeated at other frequencies, or a swept- or stepped-frequency measurement may be made, with automatic plotting of the results.

3.7.2 *Modulation distortion*

For a detailed explanation of modulation distortion, see IEC 268-2.

3.7.2.1 *Characteristics to be specified*

The second and third order intermodulation distortions; when the signal is composed of two sinusoidal signals, at 70 Hz and 600 Hz, with amplitude ratio 4:1, and has a peak voltage equal to that of the rated input voltage.

3.7.2.2 *Method of measurement*

a) The headphone is brought under standard measuring conditions, and then the signal is adjusted to the sum of two sinusoidal signals, at 70 Hz and 600 Hz, with amplitude ratio 4:1. The peak voltage of the signal shall be equal to that of the rated input voltage.

NOTE – The signal levels referred to the rated input voltage should be –1,9 dB at 70 Hz and –14,0 dB at 600 Hz.

b) The second and third-order modulation distortion components at the output of the measuring microphone system are measured with a wave or spectrum-analyzer. The second-order components are at 530 Hz and 670 Hz, and the third-order components are at 460 Hz and 740 Hz.

NOTE – It is obviously essential that the distortion in the microphone system is much less than that in the headphone.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

c) La distorsion de modulation du second ordre, exprimée en décibels, est calculée par l'expression:

$$L_{d2} = 20 \log \{(U_{530} + U_{670})/U_{600}\}$$

où le suffixe indique la fréquence, et la distorsion de modulation du troisième ordre, exprimée en décibels, est calculée par l'expression:

$$L_{d3} = 20 \log \{(U_{470} + U_{740})/U_{600}\}$$

3.7.3 *Distorsion de différence de fréquence*

3.7.3.1 *Caractéristique à spécifier*

Les distorsions de différences de fréquence de second et troisième ordre, pour des signaux d'entrée sinusoïdaux, séparés en fréquence de 80 Hz, donnant chacun la moitié de la tension nominale d'entrée (voir la CEI 268-2).

3.7.3.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est placé dans les conditions normalisées de mesure, et le signal d'entrée est alors réglé à la valeur requise pour la mesure (voir 3.7.3.1).

b) Les composantes de fréquence différentielle requises à la sortie du système microphonique de mesure sont mesurées avec un analyseur d'onde ou un analyseur de spectre. Un appareil de mesure de distorsion totale de différence de fréquence peut être utilisé.

c) La distorsion de différence de fréquence du second ordre, exprimée en décibels, est calculée par l'expression:

$$L_{dd2} = 20 \log (U_{f2-f1}/2\ U_{f2})$$

et la distorsion de différence de fréquence du troisième ordre par l'expression:

$$L_{dd3} = 20 \log \{U_{2f2-f1} + U_{2f1-f2})/2\ U_{f2}\}$$

d) Les mesures de la distorsion de différence de fréquence du second ordre et du troisième ordre peuvent être effectuées en utilisant des signaux à balayage ou par pas de fréquence, et un enregistreur graphique ou un traceur, les résultats étant présentés graphiquement en fonction de la fréquence.

3.8 *Conditions climatiques nominales (conditions nominales)*

3.8.1 *Caractéristiques à spécifier*

a) domaine nominal de températures;

b) domaine nominal d'humidité;

c) domaine nominal de pression atmosphérique.

Il s'agit des domaines, définis par le constructeur pour lesquels le casque est conçu pour respecter les spécifications.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

c) The second order modulation distortion, expressed in decibels, is calculated as:

$$L_{d2} = 20 \log \{(U_{530} + U_{670)}/U_{600}\}$$

where the suffix indicates the frequency, and the third order modulation distortion, expressed in decibels, is calculated as:

$$L_{d3} = 20 \log \{(U_{470} + U_{740})/U_{600}\}$$

3.7.3 *Difference-frequency distortion*

3.7.3.1 *Characteristic to be specified*

The difference-frequency distortions of the second and third orders, when the input signals are two sinusoidal signals, separated in frequency by 80 Hz, each giving half the rated input voltage (see IEC 268-2).

3.7.3.2 *Method of measurement*

a) The headphone is brought under standard measuring conditions, and then the input signal is changed to that required for the measurement (see 3.7.3.1).

b) The required difference-frequency components at the output of the measuring microphone system are measured with a wave or spectrum-analyzer. A total difference-frequency distortion meter may be used.

c) The second-order difference-frequency distortion, expressed in decibels, is calculated as:

$$L_{dd2} = 20 \log (U_{f2-f1}/2\ U_{f2})$$

and the third-order difference-frequency distortion as:

$$L_{dd3} = 20 \log \{U_{2f2-f1} + U_{2f1-f2})/2\ U_{f2}\}$$

d) The measurements of second and third-order difference-frequency distortion may be carried out using swept- or stepped-frequency signals, and a chart-recorder or plotter, the results being presented graphically as functions of frequency.

3.8 *Rated climatic conditions (these are rated conditions)*

3.8.1 *Characteristics to be specified*

a) rated temperature range;

b) rated humidity range;

c) rated air-pressure range.

These are the ranges, specified by the manufacturer, over which the headphone is intended to meet its specifications.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.9 *Champ magnétique externe*

3.9.1 *Caractéristiques à spécifier*

a) Les composantes maximales continues et alternatives du champ magnétique généré dans la position définie dans l'espace relatif au casque, lorsque le casque est alimenté par la tension nominale à la fréquence normalisée de référence, appliquée en série avec l'impédance nominale de source.

b) La composante alternative maximale (et continue, si elle existe) du champ magnétique généré par tout équipement auxiliaire qui fait partie du système de casque, dans la position définie dans l'espace relatif à l'équipement, aux conditions définies d'alimentation, de tension et de fréquence du signal.

3.9.2 *Méthode de mesure*

a) Les composantes alternatives du champ magnétique peuvent être mesurées au moyen d'une bobine de recherche étalonnée (voir la CEI 268-1).

b) Les composantes continues du champ magnétique peuvent être mesurées avec un fluxmètre approprié.

3.10 *Rayonnement acoustique parasite*

3.10.1 *Caractéristiques à spécifier*

Pour un signal sinusoïdal d'entrée à la f.é.m. nominale de source, en série avec l'impédance nominale de source, et à n'importe quelle fréquence à l'intérieur du domaine nominal de fréquence, le niveau de pression acoustique produit en champ libre à 0,1 m du casque, sur l'axe, dans une direction opposée à celle de la sortie acoustique normale. Le casque est placé sur le coupleur ou le simulateur d'oreille appropriés.

Cette caractéristique est normalement exprimée par un graphique de niveau de pression acoustique en fonction de la fréquence sur une échelle logarithmique.

3.10.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est placé dans les conditions normalisées pour la mesure dans une salle anéchoïque, et un microphone de mesure est placé à une distance de 0,1 m en face de l'arrière de l'écouteur.

b) Le signal est ensuite modifié par balayage ou par pas de fréquence, à la tension nominale, en couvrant au moins le domaine nominal de fréquences, et le niveau de pression acoustique recueilli par le microphone est relevé graphiquement en fonction de la fréquence.

3.11 *Affaiblissement acoustique*

3.11.1 *Caractéristique à spécifier*

L'affaiblissement d'un champ acoustique externe, produit par le casque, exprimé en décibels en fonction de la fréquence.

3.11.2 *Méthode de mesure*

La mesure doit être faite selon la méthode spécifiée dans l'ISO 4869-1.

NOTE – Les casques qui font partie d'un système donnant une compensation active du bruit (par exemple protecteurs d'oreille actifs) peuvent nécessiter une procédure adaptée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

3.9 *External magnetic field*

3.9.1 *Characteristics to be specified*

a) The maximum direct and alternating components of the magnetic field generated at a stated position in space relative to the headphone, when the headphone is supplied with the rated voltage at the standard reference frequency in series with the rated source impedance.

b) The maximum alternating (and direct, if any) component of the magnetic field generated by any auxiliary equipment which forms part of the headphone system, at a stated position in space relative to the equipment, under stated conditions of supply and signal voltage and frequency.

3.9.2 *Method of measurement*

a) Alternating components of the magnetic field may be measured with a calibrated search coil (see IEC 268-1).

b) Direct components of the magnetic field may be measured with a suitable flux meter.

3.10 *Unwanted sound radiation*

3.10.1 *Characteristic to be specified*

For a sinusoidal input signal at rated source e.m.f., in series with the rated source impedance, and at any frequency within the rated frequency range, the sound pressure level produced in a free-field at 0,1 m from the headphone, on the axis in a direction opposite to that of the normal acoustic exit. The headphone is applied to the appropriate coupler or ear simulator.

This characteristic is normally expressed as a graph of sound pressure level against frequency on a logarithmic scale.

3.10.2 *Method of measurement*

a) The headphone is brought under standard conditions for measurement in an anechoic room, and a measuring microphone is placed at 0,1 m distance, facing the back of the earphone.

b) The signal is then changed to a swept- or stepped-frequency signal, at the rated voltage, covering at least the rated frequency range, and the sound pressure level measured by the microphone is plotted against frequency.

3.11 *Sound attenuation*

3.11.1 *Characteristic to be specified*

The attenuation of an external sound field, produced by the headphone, expressed in decibels as a function of frequency.

3.11.2 *Method of measurement*

The measurement shall be made as specified in ISO 4869-1.

NOTE – Headphones forming part of a system giving active noise compensation (e.g. active ear defenders) may require a modified procedure.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.12 *Affaiblissement de la diaphonie pour des casques multivoies*

3.12.1 *Caractéristique à spécifier*

Le rapport entre la pression acoustique produite dans le coupleur ou le simulateur d'oreille due à la f.é.m. nominale de source appliquée au canal soumis à l'essai et la pression acoustique produite lorsque la f.é.m. nominale de source est appliquée à un autre canal que celui défini. Cette caractéristique est normalement exprimée par un graphique de la différence de niveaux de pression acoustique, en décibels, par rapport à la fréquence, sur une échelle logarithmique.

3.12.2 *Méthode de mesure*

a) La courbe de réponse en fréquence du coupleur est mesurée (voir 3.6.1). Tous les réglages de diaphonie doivent être ajustés par une diaphonie minimale.

b) Le signal est ensuite appliqué à un autre canal d'entrée, et la mesure est répétée.

c) On trace la différence des niveaux de pression acoustique en fonction de la fréquence.

d) La mesure peut être répétée pour d'autres positions définies des réglages de diaphonie.

3.13 *Force d'application (c'est une condition nominale)*

3.13.1 *Caractéristique à spécifier*

La force de serrage exercée par le casque sur un montage d'essai simulant une tête humaine.

3.13.2 *Méthode de mesure*

a) Le casque est appliqué sur le montage d'essai tel que spécifié dans l'ISO TR 4869-3.

b) La force d'application est mesurée avec une jauge de contrainte électrique, ou un autre dispositif ayant une précision suffisante.

3.14 *Caractéristiques physiques, câbles et connecteurs*

3.14.1 *Caractéristiques à spécifier*

– les dimensions principales;

– le poids du casque et de tout l'équipement auxiliaire;

– la longueur et le type de câble et, pour les cordons bobinés, la longueur bobinée et la longueur maximale en étirement;

– les types de connecteurs utilisés pour l'entrée du système, et dans le système (voir CEI 268-11 et CEI 268-12).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.12 *Crosstalk attenuation for multi-channel headphones*

3.12.1 *Characteristic to be specified*

The ratio of the sound pressure produced in the coupler or ear simulator due to rated source e.m.f. applied to the channel under test to the sound pressure produced by rated source e.m.f. applied to another, stated channel. This characteristic is normally expressed as a graph of the difference of the sound pressure levels in decibels against frequency on a logarithmic scale.

3.12.2 *Method of measurement*

a) The coupler frequency response curve is measured (see 3.6.1). Any crosstalk controls shall be set for minimum crosstalk.

b) The signal is then applied to another input channel, and the measurement repeated.

c) The difference in sound pressure levels is plotted against frequency.

d) The measurement may be repeated for other stated positions of crosstalk controls.

3.13 *Application force (this is a rated condition)*

3.13.1 *Characteristic to be specified*

The clamping force exerted by the headphone on a test jig simulating a human head.

3.13.2 *Method of measurement*

a) The headphone is applied to a test jig as specified in ISO TR 4869-3.

b) The application force is measured with an electric force gauge, or other device of sufficient accuracy.

3.14 *Physical characteristics, cables and connectors*

3.14.1 *Characteristics to be specified*

– the main dimensions;

– the weight of the headphone and of all auxiliary equipment;

– the length and type of cable, and, for coiled cords, the coiled length and the maximum stretched length;

– the types of connectors used for the input to the system, and within the system (see IEC 268-11 and IEC 268-12).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4 Classification des caractéristiques

Tableau 1 – Classification des caractéristiques

Article	Caractéristique	A[1]	B[2]
1.4	Code de classification et de description	R[4]	X[3]
2.3	Type de coupleur ou de simulateur d'oreille		X
3.1	Type d'alimentation	X	X
	Tension et fréquence d'alimentation nominales	X	X
	Puissance maximale demandée à l'alimentation	X	X
3.2.1	Impédance nominale	X	X
3.2.2	Caractéristique nominale concernant impédance/fréquence		R
3.2.3	Impédance nominale de source		X
3.3.1	FEM nominale de source		X
3.3.2	Valeurs limites de la tension d'entrée		R
3.3.3	Tension caractéristique nominale		X
3.3.4	Caractéristiques nominales des dispositifs de protection		X
3.5.1	Niveau de pression acoustique maximal ou de fonctionnement		X
3.6	Réponse nominale en fréquence (une caractéristique ou plus décrites dans cet article)		X
3.6.5	Domaine nominal de fréquences		X
3.7.1	Distorsion harmonique nominale		X
3.7.2	Distorsion de modulation nominale		R
3.7.3	Distorsion nominale de différence de fréquence		R
3.8	Conditions climatiques nominales		X
3.9	Champ magnétique externe nominal		X
3.10	Rayonnement acoustique nominal parasite		R
3.11	Affaiblissement acoustique nominal		R
3.12	Affaiblissement de diaphonie nominal		R
3.13	Force d'application nominale		X
3.14	Caractéristiques physiques, câbles et connecteurs:		
	– dimensions		R
	– poids		X
	– longueur et type de câble, etc.		X
	– types de connecteurs		X

1) La colonne A représente les données marquées sur le casque ou l'équipement auxiliaire.

2) La colonne B représente les données spécifiées dans un document mis à la disposition de l'utilisateur avant l'achat.

3) Le code X représente les données essentielles qui doivent être fournies dans tous les cas.

4) Le code R représente les autres données qu'il est recommandé de fournir.

NOTE – Au lieu de (3.3.1 à 3.3.4) ci-dessus, les caractéristiques correspondantes pour la puissance (voir 3.4) peuvent être fournies.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

4 Classification of characteristics

Table 1 – Classification of characteristics

Clause	Characteristics	A[1]	B[2]
1.4	Classification code and description	R[4]	X[3]
2.3	Type of coupler or ear simulator		X
3.1	Type of power supply	X	X
	Rated supply voltage and frequency	X	X
	Maximum power drawn from the power supply	X	X
3.2.1	Rated impedance	X	X
3.2.2	Rated impedance/frequency characteristic		R
3.2.3	Rated source impedance		X
3.3.1	Rated source e.m.f.		X
3.3.2	Limiting values of input voltage		R
3.3.3	Rated characteristic voltage		X
3.3.4	Rated characteristics of protective devices		X
3.5.1	Rated maximum or working sound pressure level		X
3.6	Rated frequency response (one or more of the characteristics described in this subclause)		X
3.6.5	Rated frequency range		X
3.7.1	Rated harmonic distortion		X
3.7.2	Rated modulation distortion		R
3.7.3	Rated difference-frequency distortion		R
3.8	Rated climatic conditions		X
3.9	Rated external magnetic field		R
3.10	Rated unwanted sound radiation		R
3.11	Rated sound attenuation		R
3.12	Rated crosstalk attenuation		R
3.13	Rated application force		X
3.14	Physical characteristics, cables and connectors:		
	– dimensions		R
	– weight		X
	– length and type of cable, etc.		X
	– types of connectors		X

[1] Column A represents data marked on the headphone or auxiliary equipment.

[2] Column B represents data specified in a document available to the user before purchase.

[3] Code X represents essential data which shall be given in all cases.

[4] Code R represents other data recommended to be given.

NOTE – Instead of the above (3.3.1 to 3.3.4), the corresponding characteristics related to power (see 3.4) may be stated.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe A
(normative)

Spécification et conditions d'emploi d'un microphone pour l'utilisation à l'intérieur du canal auditif

Les conditions suivantes ont été définies comme nécessaires.

A.1 Le microphone a une section transversale égale à 5 mm^2 ou moins dans la zone de la conque et des quatre premiers millimètres du canal auditif.

A.2 Dans le reste du canal auditif, le rapport de la section transversale du microphone et de la section du canal auditif est inférieur à 0,6 (l'aire moyenne du canal auditif d'un adulte est de 45 mm^2).

A.3 Le volume du microphone, incluant des parties du montage, est inférieur à 130 mm^3.

A.4 La réponse en fréquence du microphone est exempte de résonances pouvant affecter le résultat. Habituellement cela est suffisant si les réponses dues aux bandes de $^1/_3$ d'octave voisines de bruit rose ne diffèrent pas de plus de 3 dB.

A.5 Le niveau de tension de sortie du microphone dont l'entrée acoustique close est au moins 15 dB en dessous de celui dont l'entrée est ouverte, pour toutes les fréquences de mesure.

A.6 Le microphone a des systèmes d'accrochage qui le fixent dans une position stable dans le canal auditif. L'élasticité de ces éléments réalise l'adaptation aux différentes dimensions de canal auditif, tout en permettant une mise en place et une extraction aisées du microphone.

A.7 Le microphone a été inspecté par un médecin qualifié, et certifié, au regard des aspects médicaux, pour une utilisation en toute sécurité.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex A
(normative)

Specification and conditions of use of a microphone for use inside the ear canal

The following conditions have been found necessary.

A.1 The microphone has a cross-sectional area of 5 mm^2 or less within the area of the concha and the first 4 mm of the ear canal.

A.2 In the remainder of the ear canal, the ratio of microphone cross-sectional area to ear canal cross-sectional area is less than 0,6. (The average ear canal area of an adult is 45 mm^2.)

A.3 The volume of the microphone, including mounting parts, is less than 130 mm^3 .

A.4 The frequency response of the microphone is free of resonances which might affect the result. Usually, it is sufficient if the responses due to neighbouring $^1/_3$ octave bands of pink noise do not differ by more than 3 dB.

A.5 The output voltage level of the microphone, with the sound entrance sealed, is at least 15 dB below that with the entrance open, at all measuring frequencies.

A.6 The microphone has suspending elements which fix it in a stable position in the ear canal. The elasticity of these elements accommodates different ear canal dimensions, while allowing easy insertion and removal of the microphone.

A.7 The microphone has been inspected by an appropriately qualified physician, and certified, with regard to the medical aspects, for safe use.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe B
(informative)

Détails pratiques pour les conditions de comparaison en champ libre

Il a été constaté que les conditions suivantes donnent des résultats satisfaisants.

B.1 Le haut-parleur est placé à hauteur de la tête d'un auditeur assis, l'axe de référence étant dirigé vers le point de référence pour la mesure. La distance entre le point de référence du haut-parleur (voir CEI 268-5 [5]) et le point de référence pour la mesure est d'au moins 2 m.

NOTE – Le point de référence pour la mesure est défini dans l'ISO 4869-1 comme étant le point médiant de la ligne joignant les ouvertures du canal auditif de l'auditeur.

B.2 Le niveau de pression acoustique produit par le haut-parleur ne doit pas varier dans un cercle de 150 mm de rayon, centré sur le point de référence pour la mesure et reposant dans un plan perpendiculaire à l'axe de référence du haut-parleur, de plus de ±1 dB pour n'importe quels signaux d'essai pour des fréquences d'essai inférieures à 4 kHz, ni de plus de ±2 dB pour des fréquences comprises entre 4 kHz et 12,5 kHz.

B.3 Le niveau de pression acoustique produit par le haut-parleur, dans une sphère de rayon de 150 mm centrée sur le point de référence pour la mesure, ne doit pas varier de plus de ±2,5 dB pour n'importe quelle bande de bruit de $^1/_3$ d'octave à une fréquence centrale comprise entre 100 Hz et 12,5 kHz. Il convient que la réponse en fréquence du haut-parleur, mesurée pour des signaux sinusoïdaux soit exempte de pics et de creux aigus, de manière à éviter des erreurs dues à la coloration.

B.4 Le niveau de pression acoustique produit par le haut-parleur au point de référence de mesure est suffisamment constant (dans ±5 dB, par exemple) et d'approximativement 70 dB (réf 20 µPa) pour toutes les bandes de fréquence.

B.5 La distorsion harmonique totale du signal fourni par le haut-parleur, et celle du casque ne doivent pas dépasser 2 % dans les conditions de mesure. La réponse en fréquence par comparaison en champ libre du casque doit être prise en compte lors du calcul de la distorsion.

NOTE – La distorsion aux basses fréquences peut dépasser 2 % s'il peut être montré qu'elle n'affecte pas la précision des résultats.

B.6 L'annexe D s'applique également, à l'exception de D.3.

B.7 Document de référence

CEI 268-5: 1989, *Equipement pour systèmes électroacoustiques – Partie 5: Haut-parleurs*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex B
(informative)

Practical details of free-field comparison conditions

The following conditions have been found to give satisfactory results.

B.1 The loudspeaker is arranged at head height for a seated listener, the reference axis being directed through the reference point for the measurement. The distance between the reference point of the loudspeaker (see [5] IEC 268-5) and the reference point for the measurement is at least 2 m.

NOTE – The reference point for the measurement is defined in ISO 4869-1 as the mid-point of a line joining the listener's ear canal openings.

B.2 The sound pressure level produced by the loudspeaker does not deviate within a circle of 150 mm radius, centred on the reference point for the measurement, and lying in a plane perpendicular to the reference axis of the loudspeaker, by more than ±1 dB for any of the test signals at frequencies below 4 kHz, nor by more than ±2 dB at frequencies between 4 kHz and 12,5 kHz.

B.3 The sound pressure level produced by the loudspeaker, within a sphere of 150 mm radius centred on the reference point for the measurement, does not vary by more than ±2,5 dB for any $^1/_3$ octave band of noise with centre frequency from 100 Hz to 12,5 kHz. The frequency response of the loudspeaker, measured with sinusoidal signals, should be free from sharp peaks and dips, so as to avoid errors due to colouration.

B.4 The sound pressure level produced by the loudspeaker at the reference point for the measurement is fairly constant (within ±5 dB, for example) and approximately 70 dB (ref 20 μPa) for all frequency bands.

B.5 The total harmonic distortion of the signal from the loudspeaker and that of the headphone do not exceed 2 % under the conditions for measurement. The free-field comparison frequency response of the headphone has to be taken into account when calculating the distortion.

NOTE – The distortion at low frequencies may exceed 2 % if this can be shown not to affect the accuracy of the results.

B.6 Annex D also applies, with the exception of D.3.

B.7 Reference document

IEC 268-5: 1989, *Sound system equipment – Part 5: Loudspeakers*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe C
(informative)

Détails pratiques pour les conditions de comparaison en champ diffus

Il a été constaté que les conditions suivantes donnent des résultats satisfaisants.

NOTE – Les conditions en C.2 et C.3 sont extraites, en partie, de l'ISO 4869-1.

C.1 La personne soumise à l'essai est assise dans la position optimale dans le champ diffus. La distance entre le point de référence du haut-parleur le plus proche et le point de référence pour la mesure est de 2 m ou plus (voir note 2).

NOTES

1 Voir la note de l'article A.1 de l'annexe A.

2 La distance de 2 m peut être réduite approximativement à 1,3 m s'il peut être démontré qu'elle n'affecte pas la précision de la mesure.

C.2 Le niveau de pression acoustique, mesuré par un microphone omnidirectionnel, ne varie pas, aux six points situés au-dessus, en dessous, à droite, à gauche, en face et en arrière, sur une sphère de 150 mm de rayon, centrée sur le point de référence pour la mesure, de plus de ±2,5 dB quels que soient les signaux d'essai dans le domaine de 100 Hz à 12,5 kHz. Pour cet essai, l'axe du microphone est immobile en direction. Si des mesures sont faites avec les deux oreilles, les niveaux de pression acoustique à la distance de 150 mm à droite et à gauche du point de référence ne diffèrent pas de plus de 3 dB.

C.3 Le niveau de pression acoustique du champ diffus au point de référence pour la mesure, mesuré avec un microphone unidirectionnel ayant un indice de directivité d'au moins 5 dB, ne varie pas avec la direction de l'axe du microphone d'au moins 5 dB pour n'importe quelle bande de $^1/_3$ d'octave de bruit de fréquence centrale comprise entre 500 Hz et 12,5 kHz.

NOTES

1 Le nombre de directions différentes auxquelles il convient de faire les mesures dépend du type de microphone et de la disposition de l'équipement. Il convient que les directions donnant le niveau de pression acoustique maximal et minimal soient précises pour chaque bande de fréquence.

2 Il peut être nécessaire d'utiliser plus d'un haut-parleur, alimenté par des signaux de bruit non corrélés, de manière à éviter les effets d'interférence d'onde.

C.4 Le niveau de pression acoustique du champ diffus au point de référence pour la mesure est suffisamment constant (dans ±5 dB, par exemple) et approximativement 70 dB (réf 20 µPa) pour toutes les bandes de fréquence.

C.5 La distorsion harmonique totale du champ diffus et celle du casque n'excèdent pas 2 % dans les conditions de mesure. La réponse en fréquence par comparaison en champ diffus du casque doit être prise en compte lors du calcul de la distorsion.

NOTE – Voir la note de l'article A.5 de l'annexe A.

C.6 L'annexe D s'applique également, à l'exception de D.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex C
(informative)

Practical details of diffuse-field comparison conditions

The following conditions have been found to give satisfactory results.

NOTE – The conditions in C.2 and C.3 are taken, in part, from ISO 4869-1.

C.1 The test person is seated in the optimum position in the diffuse field. The distance between the reference point of the nearest loudspeaker and the reference point for the measurement is 2 m or more (see note 2).

NOTES

1 See the note to clause A.1 of annex A.

2 The distance of 2 m may be reduced to approximately 1,3 m if this can be shown not to affect the accuracy of measurement.

C.2 The sound pressure level, measured with an omnidirectional microphone, does not deviate, at the six points above, below and to the right, left, front and back, on a sphere of 150 mm radius, centred on the reference point for the measurement, by more than ±2,5 dB for any of the test signals within the range 100 Hz to 12,5 kHz. For this test, the axis of the microphone is fixed in direction. If measurements are made with both ears, the sound pressure levels at 150 mm distance to the right and left of the reference point do not differ by more than 3 dB.

C.3 The sound pressure level of the diffuse field at the reference point for the measurement, measured with a unidirectional microphone having a front to random sensitivity index of at least 5 dB, does not vary with the direction of the axis of the microphone by more than 5 dB for any $^1/_3$ octave band of noise with centre frequency from 500 Hz to 12,5 kHz.

NOTES

1 The number of different directions at which the measurements should be made depends on the type of microphone and the layout of the equipment. The directions giving maximum and minimum sound pressure level should be identified for each frequency band.

2 It may be necessary to use more than one loudspeaker, possibly fed with uncorrelated noise signals, in order to avoid wave interference effects.

C.4 The sound pressure level of the diffuse field at the reference point for the measurement is fairly constant (within ±5 dB, for example) and approximately 70 dB (ref 20 μPa) for all frequency bands.

C.5 The total harmonic distortion of the diffuse field and that of the headphone do not exceed 2 % under the conditions for measurement. The diffuse-field comparison frequency response of the headphone has to be taken into account when calculating the distortion.

NOTE – See the note to clause A.5 of annex A.

C.6 Annex D also applies, with the exception of D.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe D
(informative)

Détails pratiques de la comparaison subjective et des conditions du niveau de pression acoustique du canal auditif

Il a été constaté que les conditions donnent des résultats satisfaisants.

D.1 Lunettes, boucles d'oreilles et tout autre élément qui pourrait influencer le positionnement du casque sont enlevés ou, dans le cas d'une coiffure, rajustés.

D.2 Les pavillons auditifs de la personne soumise à l'essai ne présentent pas de caractéristique insolite et pour la comparaison subjective, l'audition de la personne soumise à l'essai se trouve à l'intérieur de la gamme normale (voir ISO 7029).

D.3 Les dimensions du(des) canal(aux) auditif(s) sont compatibles avec une insertion en toute sécurité du microphone et le maintien d'une position stable du microphone.

D.4 Pour les mesures en champ libre, la position de la tête de la personne soumise à l'essai est déterminée au moyen d'aides mécaniques ou optiques.

D.5 Le casque est porté de la manière préconisée par le constructeur, en contrôlant particulièrement l'application des écouteurs gauche et droit sur les oreilles appropriées. Les personnes soumises à l'essais placent les casques normalement il convient que l'opérateur de mesure contrôle, et corrige toutes les erreurs évidentes.

D.6 La personne soumise à l'essai écoute pendant approximativement 2,5 s le son du champ libre, et ensuite le son du casque pendant une durée analogue, suivie d'une pause silencieuse de 2,5 s. Les signaux d'essai sont fournis sans clics.

D.7 Il convient que les personnes soumises à l'essai reçoivent une explication suffisante pour s'assurer que la procédure est correctement suivie.

D.8 Document de référence

ISO 7029: 1984, *Acoustique – Seuil normal d'audition par conduction aérienne en fonction de l'âge et du sexe pour les personnes otologiquement normales*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex D
(informative)

Practical details of the subjective comparison and ear canal sound pressure level conditions

The following conditions have been found to give satisfactory results.

D.1 Spectacles, earrings and anything else which might influence the position of the headphone are removed or, in the case of a hair-style, re-arranged.

D.2 The pinnae of the test person do not show any unusual characteristic and, for the subjective comparison, the test person's hearing falls within the normal range (see ISO 7029).

D.3 The dimensions of the ear canal(s) are compatible with safe insertion of the microphone and the maintenance of a stable microphone position.

D.4 For free-field measurements, the head position of the test person is fixed by means of mechanical or optical aids.

D.5 The headphone is worn as intended by the manufacturer, particularly regarding the application of the left and right earphones to the appropriate ears. The test persons normally put the headphones on, but the measurement operator should check and correct any obvious errors.

D.6 The test person listens for approximately 2,5 s to the sound of the free field, and then to the sound of the headphone for a similar period, which is followed by a silent pause of 2,5 s. The test signals are applied without clicks.

D.7 The test persons should receive an explanation sufficient to ensure that the procedure is correctly followed.

D.8 Reference document

ISO 7029: 1984, *Acoustics – Threshold of hearing by air conductors as a function of age and sex for otologically normal persons*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe E
(informative)

Bibliographie

[1] CEI 65: 1985, *Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau*

[2] CEI 268-4: 1972, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 4: Microphones*

[3] CEI 118-0: 1983, *Appareils de correction auditive – Partie 0: Méthodes de mesure des caractéristiques électroacoustiques*

[4] Directives CEI: Partie 3, 1989, *Réaction et présentation des Normes internationales.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Annex E
(informative)

Bibliography

[1] IEC 65: 1985, *Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use*

[2] IEC 268-4: 1972, *Sound system equipment – Part 4: Microphones*

[3] IEC 118-0: 1983, *Hearing aids – Part 0: Measurement of electroacoustical characteristics*

[4] IEC Directives: Part 3, 1989, *Drafting and presentation of International Standards*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

--`,,`,`,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ICS 17.140.50; 33.160.50

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale