NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60645-4

Première édition
First edition
1994-09

Audiomètres

Partie 4: Equipement pour l'audiométrie étendue au domaine des fréquences élevées

Audiometers

Part 4: Equipment for extended high-frequency audiometry

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60645-4: 1994

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

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
  Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,* la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles,* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
  Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

* See web site address on title page.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
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
60645-4

Première édition
First edition
1994-09

Audiomètres

Partie 4:
Equipement pour l'audiométrie étendue au domaine des fréquences élevées

Audiometers

Part 4:
Equipment for extended high-frequency audiometry

© IEC 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE K

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

INTRODUCTION 6

Articles

1 Domaine d'application 8

2 Références normatives 8

3 Définition des termes 8

4 Caractéristiques des audiomètres fonctionnant dans le domaine étendu aux fréquences élevées 10

5 Prescriptions générales 10

6 Signaux d'essai 12

6.1 Fréquences des signaux d'essai 12
6.2 Exactitude de la fréquence 12
6.3 Domaine de niveau du signal d'essai pour les écouteurs 12
6.4 Sons de masquage 12

7 Commande de niveau du signal 14

7.1 Marquage 14
7.2 Exactitude 14
7.3 Interrupteur de son 16
7.4 Niveau du son de masquage 16

8 Rayonnements acoustiques indésirables 16

9 Transducteurs 16

9.1 Ecouteurs 16
9.2 Haut-parleurs 16
9.3 Ossivibrateur 18

10 Format d'audiogramme 18

10.1 Audiogramme pour le domaine étendu aux fréquences élevées 18
10.2 Audiogramme combiné 18

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

INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope 9

2 Normative references 9

3 Explanation of terms 9

4 Facilities on extended high-frequency audiometers 11

5 General requirements 11

6 Test signals 13

6.1 Test signal frequencies 13
6.2 Frequency accuracy 13
6.3 Test signal level range for earphones 13
6.4 Masking sounds 13

7 Signal level control 15

7.1 Marking 15
7.2 Accuracy 15
7.3 Tone switching 17
7.4 Masking level 17

8 Unwanted sound 17

9 Transducers 17

9.1 Earphones 17
9.2 Loudspeaker 17
9.3 Bone vibrator 19

10 Audiogram format 19

10.1 Extended high-frequency audiogram 19
10.2 Combined audiogram 19

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

AUDIOMÈTRES

Partie 4: Equipement pour l'audiométrie étendue au domaine des fréquences élevées

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La présente partie de la Norme internationale CEI 645 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

Elle constitue la première édition de la CEI 645-4.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
29(BC)215	29(BC)220

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

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

AUDIOMETERS

Part 4: Equipment for extended high-frequency audiometry

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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

3) They have the form of recommendations for international use 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.

This part of International Standard IEC 645 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

It forms the first edition of IEC 645-4.

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

DIS	Report on voting
29(CO)215	29(CO)220

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

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

INTRODUCTION

La présente Norme internationale décrit un équipement qui est conçu pour mesurer l'audition dans un domaine de fréquences compris entre 8 000 Hz et 16 000 Hz. La partie 1 de la CEI 645 donne des spécifications pour les audiomètres tonaux dont les fréquences sont comprises dans le domaine conventionnel pour l'audiométrie s'étendant de 125 Hz à 8 000 Hz. Un grand nombre de prescriptions sont communes aux deux domaines de fréquences et la présente norme ne contient donc que les prescriptions qui sont spécifiques au domaine des fréquences élevées.

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

INTRODUCTION

This International Standard describes equipment which is designed for the measurement of hearing in the frequency range from 8 000 Hz to 16 000 Hz. Part 1 of IEC 645 specifies the requirements for pure tone audiometers with frequencies within the conventional range for audiometry from 125 Hz to 8 000 Hz. Many of the requirements are common for both frequency ranges and therefore this standard includes only such requirements that are specific to the high-frequency range.

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

AUDIOMÈTRES

Partie 4: Equipement pour l'audiométrie étendue au domaine des fréquences élevées

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des spécifications concernant les équipements audiométriques conçus pour une utilisation en audiométrie tonale dans un domaine de fréquences compris entre 8 000 Hz et 16 000 Hz, en plus des prescriptions qui sont spécifiées dans la CEI 645-1 et qui sont également applicables.

Le but de la présente norme est de s'assurer que l'audiométrie pratiquée dans le domaine étendu aux fréquences élevées sur une oreille humaine donnée en utilisant différents types d'équipements qui satisfont à cette norme donne des résultats essentiellement semblables.

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 645. 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 645 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 645-1: 1992, *Audiomètres – Partie 1: Audiomètres tonaux*

ISO 389-7: *Acoustique – Lignes isosoniques pour les auditeurs otologiquement normaux – Partie 7: Seuil de référence d'audition dans les conditions de champs libre et diffus (Révision de l'ISO 226: 1987)**

ISO 8253-1: 1991, *Acoustique – Méthodes d'essais audiométriques – Partie 1: Audiométrie liminaire fondamentale à sons purs en conditions aérienne et osseuse*

ISO 266: 1975, *Acoustique – Fréquences normales pour le mesurage*

ISO 8253-2: 1992, *Acoustique – Méthodes d'essais audiométriques – Partie 2: Audiométrie en champ sonore avec des sons purs et des signaux d'essai à bande étroite*

3 Définition des termes

Dans le cadre de cette norme, les termes suivants sont utilisés:

3.1 **fréquence du domaine étendu**: Fréquence d'essai audiométrique dans le domaine s'étendant de 8 000 Hz à 16 000 Hz.

NOTE – La fréquence 8 000 Hz est considérée comme la fréquence la plus élevée du domaine conventionnel et comme la fréquence la plus basse du domaine étendu aux fréquences élevées.

---

* A ce jour au stade de projet.

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

AUDIOMETERS

Part 4: Equipment for extended high-frequency audiometry

1 Scope

This International Standard specifies requirements for audiometric equipment designed for use in pure tone audiometry in the frequency range from 8 000 Hz to 16 000 Hz, in addition to those that are applicable and specified in IEC 645-1.

The purpose of the standard is to ensure that extended high-frequency audiometry performed on a given human ear with different types of equipment which comply with this standard shall give substantially similar results.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 645. 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 645 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 645-1: 1992, *Audiometers – Part 1: Pure tone audiometers*

ISO 389-7: *Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 7: Reference threshold of hearing under free-field and diffuse-field listening conditions (Revision of ISO 226:1987)**

ISO 8253-1: 1991, *Acoustics – Audiometric test methods – Part 1: Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry*

ISO 266: 1975, *Acoustics – Preferred frequencies for measurements*

ISO 8253-2: 1992, *Acoustics – Audiometric test methods – Part 2: Sound Field Audiometry with pure tone and narrow-band test signals*

3 Explanation of terms

For the purpose of this standard the following terms apply:

3.1 **extended high-frequency**: An audiometric test frequency in the range from 8 000 Hz to 16 000 Hz.

NOTE – The frequency 8 000 Hz is considered both as the highest frequency in the conventional range and as the lowest frequency of the extended high-frequency range.

* At present at the stage of draft.

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

4 Caractéristiques des audiomètres fonctionnant dans le domaine étendu aux fréquences élevées

Les caractéristiques minimales prescrites par des audiomètres fonctionnant dans le domaine étendu aux fréquences élevées sont données au tableau 1. D'autres caractéristiques ne sont pas exclues.

Tableau 1 – Caractéristiques minimales des audiomètres fonctionnant dans le domaine étendu aux fréquences élevées

Caractéristiques	Obligatoire: X Facultative: O
Conduction aérienne	
– deux écouteurs	X
– écouteur à embout	O
Conduction osseuse	O
Masquage – Bruit à bande étroite	X
Application du bruit de masquage	
– écouteur contralatéral	X
Commutation du son	
– Présentation / interruption du son	X
– Son pulsé	O
Dispositif de réponse du patient	X
Sortie du signal électrique auxiliaire	O
Entrée pour un générateur de signal extérieur	O
Indicateur de signal d'essai	X
Communication vocale entre le sujet et l'opérateur	O

5 Prescriptions générales

Toutes les prescriptions non indiquées dans cette norme sont données dans la CEI 645-1. On doit appliquer les prescriptions formulées dans l'article et les paragraphes suivants de la CEI 645-1:

5.1 Prescriptions de sécurité

5.2 Dispositif de réponse du sujet

5.3 Durée de mise en température

5.4 Variations de l'alimentation et conditions d'environnement

5.6 Essai des audiomètres à enregistrement automatique et des audiomètres pilotés par ordinateur

7.6.3 Durée d'établissement et d'extinction du son pour les audiomètres manuels

7.6.4 Sons pulsés des audiomètres à enregistrement automatique

10 Marquage et notice technique

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

4 Facilities on extended high-frequency audiometers

The minimum facilities required on an extended high-frequency audiometer are given in table 1. Other facilities are not precluded.

Table 1 – Minimum facilities for extended high-frequency audiometers

Facility	Mandatory: X Optional: O
Air conduction	
– two earphones	X
– insert earphone	O
Bone conduction	O
Masking – Narrow-band noise	X
Routing of masking	
– contralateral earphone	X
Tone switching	
– tone presentation/interruption	X
– pulsed tone	O
Subject's response system	X
Auxiliary electrical signal output	O
Input for external signals	O
Signal indicator	X
Operator-to-subject speech communication	O

5 General requirements

All requirements not stated in this standard are given in IEC 645-1. The requirements of the following clause and subclauses of IEC 645-1 shall apply:

5.1 Safety requirements

5.2 Subject's response system

5.3 Warm-up time

5.4 Supply variation and environmental conditions

5.6 Testing of automatic recording and computer controlled audiometers

7.6.3 Rise/fall times for manual audiometers

7.6.4 Pulsed tones for automatic recording audiometers

10 Marking and instruction manual

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

6 Signaux d'essai

Si un audiomètre est conçu pour satisfaire aux prescriptions de la CEI 645-1 et de la présente norme, les prescriptions les plus sévères doivent alors être satisfaites à 8 000 Hz.

Les signaux d'essai doivent être des sons purs satisfaisant aux prescriptions suivantes:

6.1 *Fréquences des signaux d'essai*

Les fréquences des signaux d'essai doivent être choisies parmi les suivantes, variant par pas de 1/6 d'octave comme cela est spécifié dans l'ISO 266, et dans le domaine s'étendant de 8 000 Hz à 16 000 Hz. Les fréquences marquées d'un astérisque (*) sont obligatoires.

* 8 000 Hz
9 000 Hz
* 10 000 Hz
11 200 Hz
* 12 500 Hz
14 000 Hz
* 16 000 Hz

NOTE – Le GT 1 du TC 43 de l'ISO prépare les spécifications relatives aux niveaux de pression acoustique liminaire équivalents de référence pour les fréquences supérieures à 8 000 Hz.

6.2 *Exactitude de la fréquence*

La différence entre la fréquence réelle et la fréquence nominale d'essai doit être inférieure à ±1 %.

Lorsque l'équipement comporte une modulation de fréquence, le constructeur doit spécifier le type et le degré de modulation avec indications des tolérances.

6.3 *Domaine de niveau du signal d'essai pour les écouteurs*

6.3.1 Le niveau minimal d'audition doit être de –20 dB ou moins.

NOTE – En raison de la grande dispersion des niveaux de seuil d'audition des sujets auditivement normaux, aux fréquences les plus élevées, un niveau d'audition minimal de –10 dB n'est pas suffisant pour atteindre le seuil de beaucoup de sujets.

6.3.2 Le niveau d'audition maximal doit être de 90 dB ou plus dans la gamme de fréquences allant de 8 000 Hz à 11 200 Hz et de 50 dB ou plus dans celle allant de 12 500 Hz à 16 000 Hz.

NOTE – On ne donne pas de prescriptions pour les sorties de hauts parleurs et d'ossivibrateurs.

6.4 *Sons de masquage*

6.4.1 Toutes les mesures des sons de masquage doivent être effectuées électriquement au niveau des bornes 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

6 Test signals

When an audiometer is designed to meet the requirements of IEC 645-1 and this standard, then the more stringent requirements shall be met at 8 000 Hz.

The test signals shall be pure tones fulfilling the following requirements:

6.1 *Test signal frequencies*

Test signal frequencies shall be chosen from among the following in steps of 1/6 of an octave, as specified in ISO 266, in the range from 8 000 Hz to 16 000 Hz. Those frequencies marked with an asterisk (*) are mandatory.

* 8 000 Hz
9 000 Hz
* 10 000 Hz
11 200 Hz
* 12 500 Hz
14 000 Hz
* 16 000 Hz

NOTE – ISO/TC 43/WG 1 is preparing the specification of reference equivalent threshold sound pressure levels for frequencies above 8 000 Hz.

6.2 *Frequency accuracy*

The difference between the actual frequency and the nominal test frequency shall be within ±1%.

Where frequency modulation is provided, the manufacturer shall specify the type and degree of modulation with stated tolerances.

6.3 *Test signal level range for earphones*

6.3.1 The minimum hearing level shall be –20 dB or lower.

NOTE – Due to the large spread of hearing threshold levels in normal hearing subjects at the highest frequencies a minimum hearing level of –10 dB is not sufficient to reach threshold in many subjects.

6.3.2 The maximum hearing level shall be 90 dB or more in the frequency range 8 000 Hz to 11 200 Hz and 50 dB or more in the range from 12 500 Hz to 16 000 Hz.

NOTE – No requirement is given for the range of output for loudspeakers and bone vibrators.

6.4 *Masking sounds*

6.4.1 All measurements of the masking sounds shall be made electrically across the transducer terminals.

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

6.4.2 Le niveau maximal du son de masquage doit être de 10 dB en dessous du niveau de sortie maximal spécifié en 6.3.2.

6.4.3 Les sons de masquage fournis doivent être des bandes étroites de bruit filtré, centrées géométriquement autour des fréquences d'essai.

La largeur de bande doit être comprise entre 1/3 et 1/2 octave, conformément au tableau 2. A l'extérieur de la bande passante, le niveau de pression du spectre de bruit doit décroître d'au moins 12 dB par octave, pendant au moins 3 octaves, et ne doit pas s'élever par la suite au-dessus de –36 dB par rapport au niveau obtenu dans la bande passante. Les mesures ne sont pas exigées au-dessus de 31,5 kHz.

Tableau 2 – Bruit de masquage à bande étroite: Fréquences de coupure supérieures et inférieures pour un niveau de densité spectrale de pression acoustique de –3 dB par rapport au niveau correspondant à la fréquence médiane de la bande

Fréquence médiane Hz	Fréquence de coupure inférieure Hz		Fréquence de coupure supérieure Hz	
	Minimale	Maximale	Minimale	Maximale
8 000	6 730	7 130	8 980	9 510
9 000	7 570	8 020	10 100	10 700
10 000	8 410	8 910	11 220	11 890
11 200	9 420	9 980	12 570	13 320
12 500	10 510	11 140	14 030	14 870
14 000	11 770	12 470	15 710	16 650
16 000	13 450	14 250	17 960	19 030

7 Commande de niveau du signal

7.1 *Marquage*

La commande du niveau d'audition doit comporter une échelle unique qui doit être marquée en dB. Le niveau doit être réglable par pas de 5 dB ou moins.

NOTE – Les spécifications, relatives aux niveaux de pression acoustique liminaire équivalents de référence dans la gamme correspondant à l'extension aux fréquences élevées, sont actuellement à l'étude par le GT 1 du TC 43 de l'ISO.

Du fait de la note ci-dessus et jusqu'à ce que de telles valeurs soient disponibles, le constructeur doit spécifier les valeurs des niveaux de seuil équivalents et doit indiquer leur origine.

7.2 *Exactitude*

Le niveau d'audition produit par le transducteur de sortie de l'audiomètre ne doit pas différer de plus de ±5 dB de la valeur indiquée, pour toute position de réglage de la commande de niveau du signal d'essai.

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

6.4.2 The maximum masking level shall be 10 dB below the maximum output level specified in 6.3.2.

6.4.3 The masking sounds provided shall be narrow bands of filtered noise, centred geometrically around the test frequencies.

The bandwidth shall be within 1/3 and 1/2 of an octave, see table 2. Outside the passband the spectrum pressure level of the noise shall fall by at least 12 dB/octave for at least 3 octaves and not rise above –36 dB relative to the level within the passband thereafter. Measurements are not required above 31,5 kHz.

Table 2 – Narrow-band masking noise: Upper and lower cut-off frequencies for a sound pressure spectrum density level of –3 dB referred to the level at the centre frequency of the band

Centre frequency Hz	Lower cut-off frequency Hz		Upper cut-off frequency Hz	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
8 000	6 730	7 130	8 980	9 510
9 000	7 570	8 020	10 100	10 700
10 000	8 410	8 910	11 220	11 890
11 200	9 420	9 980	12 570	13 320
12 500	10 510	11 140	14 030	14 870
14 000	11 770	12 470	15 710	16 650
16 000	13 450	14 250	17 960	19 030

7 Signal level control

7.1 *Marking*

The hearing level control shall have only one scale which shall be marked in dB. The level shall be variable in steps of 5 dB or less.

NOTE – The specification of reference equivalent threshold sound pressure levels in the extended high-frequency range is at present under consideration by ISO/TC 43/WG 1.

Due to the note above and until such standardized values are available, the manufacturer shall specify the reference equivalent threshold values and state their origin.

7.2 *Accuracy*

The hearing level produced by the output transducer of the audiometer shall not differ by more than ±5 dB from the indicated value at any setting of the test signal level control.

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

L'écart mesuré dans le niveau de pression acoustique de sortie pour deux positions de réglage de la commande de niveau du signal qui ne sont pas séparées de plus de 5 dB, ne doit pas différer de l'écart indiqué de plus de 3/10 de l'intervalle ou de 1 dB, en prenant la valeur la plus faible.

7.3 *Interrupteur de son*

Un interrupteur de son doit être prévu pour la présentation ou l'interruption du son d'essai, comme cela est spécifié en 7.6 de la CEI 645-1.

7.4 *Niveau du son de masquage*

L'indicateur du niveau de masquage doit comporter une échelle unique et un seul zéro de référence, commun pour toutes les fréquences. Le niveau de masquage doit être réglable par pas de 5 dB ou moins. Le constructeur doit spécifier le niveau de référence des signaux de masquage.

Les prescriptions concernant l'exactitude doivent être les mêmes que celles qui sont spécifiées pour le niveau du signal sonore d'essai en 7.2.

8 Rayonnements acoustiques indésirables

Les prescriptions générales de 5.5 de la CEI 645-1 doivent être satisfaites dans le domaine des fréquences étendues allant de 8 000 Hz à 16 000 Hz.

Outre ces prescriptions aucun sujet d'essai ne doit détecter le moindre rayonnement acoustique indésirable provenant du transducteur et coïncidant avec la présentation du son d'essai, même pour un réglage maximal de la commande de niveau d'audition.

NOTE – Beaucoup de sujets d'essai, bien qu'ayant une audition quasi nulle à 14 kHz et 16 kHz, ont une très bonne audition pour des fréquences inférieures. Ce fait n'est pas pris en considération en 5.5 de la CEI 645-1.

9 Transducteurs

9.1 *Ecouteurs*

Les niveaux de pression acoustique de seuil équivalents de référence seront donnés par le TC 43 de l'ISO pour des écouteurs spécifiés. Si d'autres types d'écouteurs sont fournis, les niveaux de référence doivent être indiqués par le constructeur de l'audiomètre avec l'origine et le justificatif de ces données.

9.2 *Haut-parleurs*

Lorsque des hauts-parleurs sont utilisés, les niveaux de pression acoustique de sortie au point de référence doivent être égaux à ±5 dB près aux valeurs indiquées, pour une distance de 1 m. Des niveaux de pression acoustique de seuil de référence pour une audition binaurale et pour une incidence frontale sont spécifiés dans l'ISO 389-7. Si d'autres angles d'incidence sont utilisés, le constructeur doit indiquer l'origine et le justificatif des données.

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

The measured difference in output sound level between two signal level control settings not more than 5 dB apart shall not differ from the indicated difference by more than three-tenths of the interval or by 1 dB, whichever is smaller.

7.3 *Tone switching*

A tone switch shall be provided for the presentation or the interruption of the test tone as specified in 7.6 of IEC 645-1.

7.4 *Masking level*

The masking level indicator shall have only one scale and one reference zero point which is common for all frequencies. The masking level shall be adjustable in steps of 5 dB or less. The manufacturer shall specify the reference level for masking signals.

The requirements on accuracy shall be the same as specified for the test tone signal level in 7.2.

8 Unwanted sound

The general requirements in 5.5 of IEC 645-1 shall be met with the frequency range extended from 8 000 Hz to 16 000 Hz.

In addition to these requirements no test subject shall detect any unwanted sound from the transducer coinciding with the presentation of the test tone, even at maximum setting of the hearing level control.

NOTE – Many test subjects with almost no hearing ability at 14 kHz and 16 kHz have very good hearing at lower frequencies. This fact is not taken into consideration in 5.5 of IEC 645-1.

9 Transducers

9.1 *Earphones*

Reference equivalent threshold sound pressure levels will be provided by ISO/TC 43 for specified earphones. If other types of earphones are provided the reference levels shall be stated by the audiometer manufacturer together with the origin and rationale for the data.

9.2 *Loudspeaker*

When loudspeakers are used, the output sound pressure levels at the reference point shall be within ±5 dB of the indicated values at 1 metre. ISO 8253-2 specifies methods of measurements. Reference threshold sound pressure levels for binaural listening and for frontal incidence are specified in ISO 389-7. If other angles of incidence are provided, the manufacturer shall state the origin and rationale for the data.

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

9.3 *Ossivibrateur*

Si l'équipement comporte un ossivibrateur, les niveaux de force vibratoire liminaire équivalents de référence ainsi que la méthode d'étalonnage doivent être spécifiés par le constructeur.

10 Format d'audiogramme

Les symboles audiométriques doivent être les mêmes que ceux qui sont spécifiés dans l'ISO 8253-1 pour le domaine des fréquences conventionnelles.

10.1 *Audiogramme pour le domaine étendu aux fréquences élevées*

Lorsqu'on présente graphiquement les résultats d'essai à l'aide d'un audiogramme limité au domaine étendu aux fréquences élevées, les échelles doivent être telles que 1/6 d'octave sur l'axe des fréquences corresponde à 10 dB sur l'axe des niveaux d'audition.

10.2 *Audiogramme combiné*

Lorsqu'on présente graphiquement les résultats d'essai à l'aide d'un audiogramme couvrant la gamme de fréquences allant de 125 Hz à 16 000 Hz, le format spécifié à l'article 10 de l'ISO 8253-1 doit être utilisé.

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

9.3 *Bone vibrator*

If a bone vibrator is provided the reference equivalent vibratory threshold force levels and the method of calibration shall be stated by the manufacturer.

10 Audiogram format

Audiometric symbols shall be as specified in ISO 8253-1 for the conventional frequency range.

10.1 *Extended high-frequency audiogram*

When illustrating the test results graphically in an audiogram limited to the extended high-frequency range, the scales shall be such that 1/6 of an octave along the frequency axis corresponds to 10 dB along the hearing level axis.

10.2 *Combined audiogram*

When presenting the test results graphically in an audiogram covering the range from 125 Hz to 16 000 Hz the format specified in ISO 8253-1 clause 10 shall be used.

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

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