

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electroacoustics – Simulators of human head and ear –
Part 3: Acoustic coupler for the calibration of supra-aural earphones used
in audiometry**

**Électroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines –
Partie 3: Coupleur acoustique pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux
utilisés en audiométrie**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60318-3:2014



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electroacoustics – Simulators of human head and ear –
Part 3: Acoustic coupler for the calibration of supra-aural earphones used
in audiometry**

**Électroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines –
Partie 3: Coupleur acoustique pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux
utilisés en audiométrie**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 17.140.50

ISBN 978-2-8322-1930-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Construction	5
4.1 General	5
4.2 Cavity dimensions	6
4.3 Static pressure equalization	8
4.4 Calibrated pressure type microphone	8
5 Coupling of earphone to acoustic coupler	9
6 Calibration	9
6.1 Reference environmental conditions	9
6.2 Method of calibration	10
7 Maximum permitted uncertainty of measurements	10
Bibliography	12
Figure 1 – Dimensions of acoustic coupler	7
Figure 2 – Coupling of earphone to coupler	9
Table 1 – Height of the coupler as a function of the acoustic volume of the microphone	8
Table 2 – Values of maximum permitted uncertainties $U_{\max}$ for a level of confidence of approximately 95 %	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROACOUSTICS –
SIMULATORS OF HUMAN HEAD AND EAR –****Part 3: Acoustic coupler for the calibration
of supra-aural earphones used in audiometry**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60318-3 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1998 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) adjustment of terms and wording to the other parts of IEC 60318,
- b) introduction of maximum permitted uncertainties,
- c) revised requirements for static pressure equalization.

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

CDV	Report on voting
29/796/CDV	29/811A/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts in the IEC 60318 series, published under the general title *Electroacoustics – Simulators of human head and ear* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60318-3:2014

ELECTROACOUSTICS – SIMULATORS OF HUMAN HEAD AND EAR –

Part 3: Acoustic coupler for the calibration of supra-aural earphones used in audiometry

1 Scope

This part of IEC 60318 specifies an acoustic coupler for the measurement of supra-aural audiometric earphones in the frequency range from 125 Hz to 8 000 Hz.

The sound pressure developed by an earphone is not, in general, the same in the coupler as in a person's ear. However, the acoustic coupler can be used as an objective and reproducible means of measuring the output of supra-aural earphones. It can be used for specifying reference equivalent threshold sound pressure levels (RET SPL) for the calibration of audiometers.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61094-1, *Measurement microphones – Part 1: Specifications for laboratory standard microphones*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Terms and definitions

For the purpose of this document, the following definition applies:

3.1

acoustic coupler

device for measuring the acoustic output of sound sources where the sound pressure is measured by a calibrated microphone coupled to the source by a cavity of predetermined shape and volume which does not necessarily approximate the acoustical impedance of the normal human ear

4 Construction

4.1 General

The coupler consists essentially of a cylindrical cavity whose acoustic transfer impedance is determined by the volume of air in the cavity and its dimensions (see 4.2). A microphone with a diaphragm having high acoustic impedance is located in the base of the cylindrical cavity.

The coupler shall be made of a material that has no negative influences on its performance. For example it should be acoustically hard and dimensionally stable. The general construction

of the coupler and mounting of the microphone shall aim to reduce the response to vibration of any earphone or to sound outside the cavity.

In the following, the specified tolerance shall be reduced by an amount equal to the actual expanded measurement uncertainty of the test laboratory before deciding if a device conforms to this specification.

4.2 Cavity dimensions

The critical dimensions (see Figure 1) of the coupler are those that determine the shape and volume of the cavity terminated by the microphone, the static pressure equalization mechanism, the upper edge (lip) and the 45° angle.

The effective acoustic volume of the coupler shall be $5\,780\text{ mm}^3 \pm 130\text{ mm}^3$.

The diameter d_1 shall be $23,825\text{ mm} \pm 0,080\text{ mm}$.

Diameter d_2 shall be $18,55\text{ mm} \pm 0,16\text{ mm}$.

The height l_2 shall be $1,950\text{ mm} \pm 0,065\text{ mm}$.

The angle β defining the slope of the external part of the coupler shall be $45^\circ \pm 5,5^\circ$.

The height h of the coupler shall be calculated according to the following formula:

$$h = \frac{V_1 - V_{\text{eq}} - V_2}{\frac{1}{4}\pi d_1^2} \quad (1)$$

where

V_1 is the effective acoustic volume;

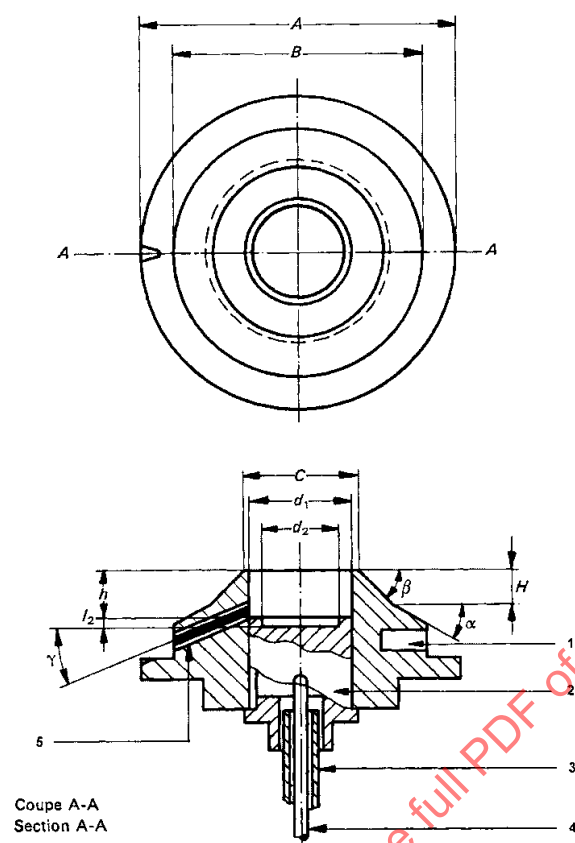
V_{eq} is the equivalent acoustic volume of the microphone;

V_2 is the volume of the front cavity of the microphone, given by

$$V_2 = \frac{1}{4}\pi d_2^2 \cdot l_2 \quad (2)$$

It is recommended that a value of h be selected from Table 1, according to the value of the equivalent acoustic volume of the microphone.

NOTE 1 It is recognized that certain combinations of coupler cavity and microphone could cause problems if the tolerance of the coupler diameter is exploited towards the smallest allowed diameter and at the same time, the tolerance of the microphone diameter is exploited towards the largest allowed diameter. Practical experience however, has proven that those problems are very unlikely to occur.



IEC

Dimension	Specification mm
<i>A</i>	73
<i>B</i>	57,2
<i>C</i>	25,27
<i>d</i>₁	23,825
<i>d</i>₂	18,55
<i>l</i> ₂	1,95
<i>h</i>	See 4.2, Equation.(1), Table 1
<i>H</i>	7,5
Angle	In degrees
<i>α</i>	25
<i>β</i>	45
<i>γ</i>	25

The dimensions printed in bold are the critical dimensions that determine the shape and volume of the cavity terminated by the microphone, the capillary leak, the upper edge (lip) and the 45° angle, see 4.2

Key

- 1 hole for thermometer
- 2 microphone
- 3 ground shield
- 4 contact pin
- 5 venting mechanism, see 4.3.

Figure 1 – Dimensions of acoustic coupler

Table 1 – Height of the coupler as a function of the acoustic volume of the microphone

Equivalent acoustic volume of the microphone mm ³	Height of the coupler mm
$0 < V_{eq} \leq 50$	$11,72 \pm 0,15$
$50 < V_{eq} \leq 100$	$11,62 \pm 0,15$
$100 < V_{eq} \leq 150$	$11,50 \pm 0,15$
$150 < V_{eq} \leq 200$	$11,39 \pm 0,15$

NOTE 2 If the coupler described in this standard is constructed with a fixed value of $h + l_2 = 13,41$ mm regardless of the equivalent volume of the microphone, then the coupler will be identical with the NBS 9A coupler, see [1]¹. The nominal effective acoustic volume of the type 9A coupler is:

$$V_1 = V_{eq} + 5\,640 \text{ mm}^3$$

4.3 Static pressure equalization

Any change in the static pressure within the cavity caused by assembly of the earphone to the coupler and microphone shall decay toward the static ambient pressure with a time constant of less than 1,5 s. If this necessitates the introduction of a controlled leak in the coupler, it shall have the following characteristics.

- It shall not alter the cavity volume by more than 20 mm³;
- It shall attenuate external sound reaching the cavity, with the entrance of the cavity blocked, by at least 16 dB at 100 Hz, increasing by 6 dB per octave for increasing frequency.

NOTE Equalization can be realized, for example, by a capillary tube with a diameter of $0,6 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ containing a wire with a diameter of $0,4 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$.

4.4 Calibrated pressure type microphone

The overall pressure sensitivity level of the microphone and associated measuring system (e.g. preamplifier) over the specified frequency range shall be known with a maximum measurement uncertainty not exceeding 0,2 dB for a level of confidence of 95 %.

The internal shape of the base of the coupler shall correspond to that of the laboratory standard (LS) configuration specified in IEC 61094-1.

NOTE A WS1P microphone conforming to IEC 61094-4 [2], without protective grid but with a coupler ring that converts the microphone to an LS1P configuration can be used. WS2P microphones conforming to IEC 61094-4 [2] can also be used, provided that the LS1 configuration and the stipulated volume are preserved, for example by using an adaptor.

The microphone used shall have a high acoustic impedance, the equivalent acoustic volume being less than 200 mm³ at frequencies between 125 Hz and 8 000 Hz. The manufacturer of the microphone shall state the equivalent acoustic volume.

If it is necessary to use a microphone for which the diameter of the free part of the diaphragm is less than the diameter of the coupler cavity, the axes of the microphone and the cylindrical cavity shall coincide. The microphone to be used shall be stated by the manufacturer.

There shall be an effective seal between the coupler and the microphone. However, any obstruction in the static pressure equalization device of the microphone shall be avoided.

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

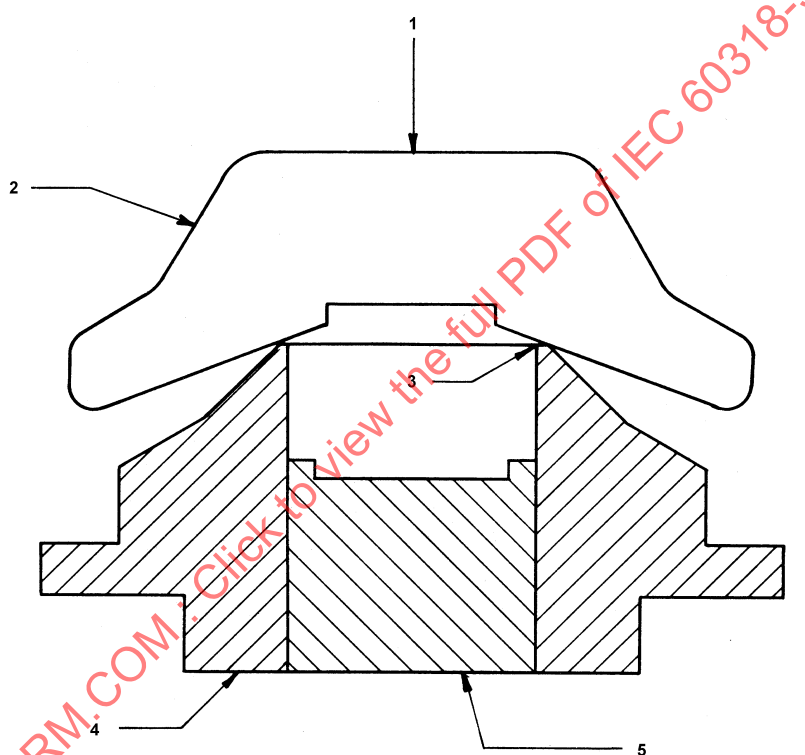
5 Coupling of earphone to acoustic coupler

The earphone to be calibrated shall be applied to the acoustic coupler without acoustic leakage with a force $4,5 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$, not including the weight of the earphone itself (see Figure 2). If, for a specific earphone, a different coupling force is specified this shall be stated.

The earphone shall not rest on the sloping side of the acoustic coupler, but only on the upper edge (or lip, see Figure 2).

In the case of earphones with a hard earcap, a thin film of sealing material or thin soft rubber ring should be used on the lip in order to produce an effective seal between the earphone and the upper edge of the coupler.

NOTE With some earphones, a special adapter can be used for coupling the earphone to the coupler, e.g. see [3].



IEC

Key

- 1 coupling force between 4 N and 5 N
- 2 earphone
- 3 lip
- 4 coupler
- 5 microphone

Figure 2 – Coupling of earphone to coupler

6 Calibration

6.1 Reference environmental conditions

The reference environmental conditions are the following:

- static pressure: 101,325 kPa
- temperature: 23 °C
- relative humidity: 50 %

6.2 Method of calibration

The manufacturer shall provide in an instruction manual a method of calibration for the complete acoustic coupler including the microphone, and for determining stability.

The quantity to be measured and the calibration method may vary depending on the intended application.

Ideally, the calibration should be performed at the reference environmental conditions given in 6.1 with the following tolerances:

- static pressure: $\pm 3,000$ kPa
- temperature: ± 3 °C
- relative humidity: ± 20 %

If it is not possible to meet these requirements, or the application requires other environmental conditions to be used, the actual values shall be stated.

7 Maximum permitted uncertainty of measurements

Table 2 specifies the maximum permitted uncertainty $U_{\max}$, for a level of confidence of approximately 95 %, associated with the measurements undertaken in this standard, according to ISO/IEC Guide 98-3. One set of values for $U_{\max}$ is given for basic type approval measurements.

The uncertainties of measurements given in Table 2 are the maximum permitted for demonstration of conformance to the requirements of this standard. If the actual uncertainty of a measurement performed by the test laboratory exceeds the maximum permitted value in Table 2, the measurement shall not be used to demonstrate conformance to the requirements of this part of IEC 60318.

**Table 2 – Values of maximum permitted uncertainties $U_{\max}$
for a level of confidence of approximately 95 %**

Measured quantity	Relevant subclause number	$U_{\max} (k = 2)$
Nominal effective acoustic volume V_1 including microphone	4.2	30 mm ³
Angle β	4.2	0,5°
Diameter d_1	4.2	0,03 mm
Diameter d_2	4.2	0,06 mm
Height h	4.2	0,05 mm
Length l_2	4.2	0,015 mm
Microphone sensitivity level	4.4	0,2 dB
Ambient pressure	6.2	0,1 kPa
Temperature	6.2	0,5 °C
Relative humidity	6.2	5 %

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60318-3:2014

Bibliography

- [1] ANSI S3.7:1995, *Method for Coupler Calibration of Earphones*
 - [2] IEC 61094-4, *Measurement microphones – Part 4: Specifications for working standard microphones*
 - [3] Mrass, H., Diestel, H.G., *Bestimmung der Normalhörschwelle für Reine Töne bei einohrigem Hören mit Hilfe eines Kopfhörers. Acustica 9 (1959), 61-64 (available in German only)*
-

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60318-3:2014

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60318-3:2014

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Construction	17
4.1 Généralités	17
4.2 Dimensions de la cavité	18
4.3 Dispositif d'égalisation de la pression statique	20
4.4 Microphone de type pression étalonné	20
5 Couplage de l'écouteur au coupleur acoustique	21
6 Etalonnage	22
6.1 Conditions environnementales de référence	22
6.2 Méthode d'étalonnage	22
7 Incertitude élargie maximale admise des mesures	22
Bibliographie	24
Figure 1 – Dimensions du coupleur acoustique	19
Figure 2 – Couplage de l'écouteur au coupleur	21
Tableau 1 – Hauteur du coupleur en fonction du volume acoustique du microphone	20
Tableau 2 – Valeurs maximales autorisées de l'incertitude élargie $U_{\max}$ pour un niveau de confiance d'environ 95 %	23

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60318-3:2014

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ÉLECTROACOUSTIQUE –
SIMULATEURS DE TÊTE ET D'OREILLE HUMAINES –****Partie 3: Coupleur acoustique pour l'étalonnage
des écouteurs supra-auraux utilisés en audiométrie**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60318-3 a été établie par le comité d'études 29 de l'IEC: Électroacoustique.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1998. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) réajustement des termes et formulation par rapport aux autres parties de l'IEC 60318,
- b) introduction des incertitudes maximales permises,

c) exigences révisées pour l'égalisation de la pression statique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
29/796/CDV	29/811A/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60318, publiées sous le titre général *Électroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60318-3:2014

ÉLECTROACOUSTIQUE – SIMULATEURS DE TÊTE ET D'OREILLE HUMAINES –

Partie 3: Coupleur acoustique pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux utilisés en audiométrie

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60318 spécifie un coupleur acoustique destiné à la mesure des écouteurs audiométriques supra-auraux, dans la plage de fréquences comprise entre 125 Hz et 8 000 Hz.

La pression acoustique produite par un écouteur n'est pas, en général, la même dans ce coupleur et dans une oreille humaine. Toutefois, le coupleur acoustique peut être utilisé en tant que moyen objectif et reproductible de mesurer la valeur de sortie des casques supra-auraux. Il peut être utilisé pour préciser les niveaux de référence équivalents au seuil de pression acoustique (RETSPL)¹ pour l'étalonnage des audiomètres.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61094-1, *Microphones de mesure – Partie 1: Spécifications des microphones étalons de laboratoire*

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure – Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, la définition suivante s'applique.

3.1

coupleur acoustique

dispositif de mesure de la valeur de la sortie acoustique de sources sonores, où la pression acoustique est mesurée par un microphone étalonné couplé à la source au moyen d'une cavité de forme et de volume prédéterminés, qui n'est pas nécessairement proche de l'impédance acoustique de l'oreille humaine normale

4 Construction

4.1 Généralités

Le coupleur est principalement constitué d'une cavité cylindrique dont l'impédance de transfert acoustique est déterminée par le volume d'air à l'intérieur de la cavité et ses

¹ Reference equivalent threshold sound pressure levels *en anglais*.

dimensions (voir 4.2). Un microphone dont la membrane possède une impédance acoustique élevée est situé à la base de la cavité cylindrique.

Le coupleur doit être réalisé dans un matériau qui ne compromette pas ses caractéristiques fonctionnelles. Par exemple, il convient qu'il soit acoustiquement rigide et dimensionnellement stable. La construction générale du coupleur et la fixation du microphone doivent avoir pour objectif de réduire la réponse aux vibrations de tout écouteur ou au son provenant de l'extérieur de la cavité.

Dans ce qui suit, la tolérance spécifiée doit être réduite d'un niveau égal à l'incertitude de mesure élargie réelle du laboratoire d'essai, avant de déterminer si un dispositif est conforme à cette spécification.

4.2 Dimensions de la cavité

Les dimensions essentielles du coupleur (voir Figure 1) sont celles qui déterminent la forme et le volume de la cavité fermée par le microphone, le mécanisme d'égalisation de pression statique, le bord supérieur (lèvre) et l'angle de 45°.

Le volume acoustique effectif du coupleur doit être égal à $5\,780\text{ mm}^3 \pm 130\text{ mm}^3$.

Le diamètre d_1 doit être égal à $23,825\text{ mm} \pm 0,080\text{ mm}$.

Le diamètre d_2 doit être égal à $18,55\text{ mm} \pm 0,16\text{ mm}$.

La hauteur l_2 doit être égale à $1,950\text{ mm} \pm 0,065\text{ mm}$.

L'angle β définissant la pente de la partie extérieure du coupleur doit être égal à $45^\circ \pm 5,5^\circ$.

La hauteur h du coupleur doit être calculée par la formule suivante:

$$h = \frac{V_1 - V_{\text{eq}} - V_2}{\frac{1}{4}\pi d_1^2} \quad (1)$$

où

V_1 est le volume acoustique effectif;

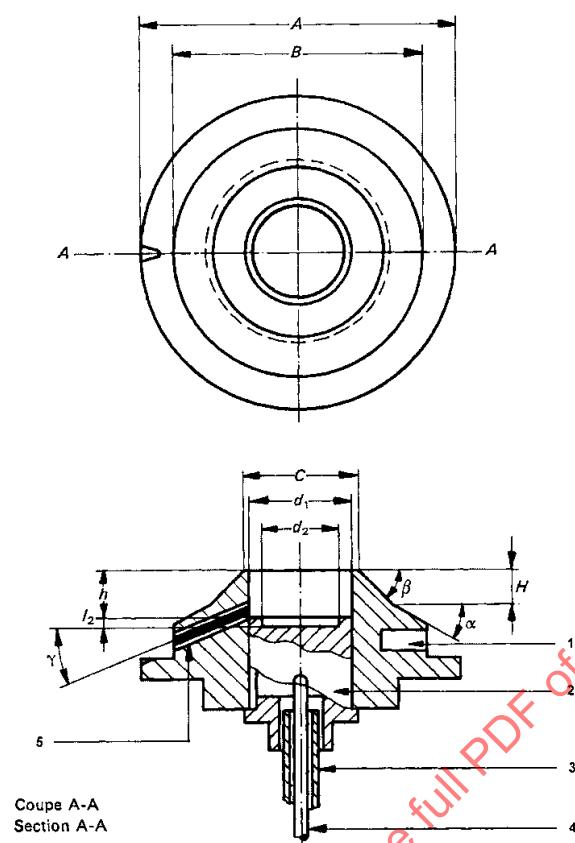
V_{eq} est le volume acoustique équivalent du microphone;

V_2 est le volume de la cavité avant du microphone, donné par

$$V_2 = \frac{1}{4}\pi d_2^2 \cdot l_2 \quad (2)$$

Il est recommandé d'adopter pour h l'une des valeurs mentionnées dans le Tableau 1 ci-après, en fonction de la valeur du volume acoustique équivalent du microphone.

NOTE 1 Il est reconnu que certaines combinaisons de cavité du coupleur et de microphone du coupleur sont susceptibles de provoquer des problèmes si la tolérance du diamètre du coupleur est exploitée en vue du diamètre le plus faible autorisé et en même temps, si la tolérance du diamètre du microphone est exploitée en vue du diamètre le plus grand autorisé. Toutefois, l'expérience pratique a prouvé que ces problèmes sont très improbables.



IEC

Cote	Dimensions mm
<i>A</i>	73
<i>B</i>	57,2
<i>C</i>	25,27
<i>d₁</i>	23,825
<i>d₂</i>	18,55
<i>l₂</i>	1,95
<i>h</i>	Voir 4.2, Équation.(1), Tableau 1
<i>H</i>	7,5
Angle	En degrés
<i>α</i>	25
<i>β</i>	45
<i>γ</i>	25

Les dimensions imprimées en gras sont les dimensions essentielles qui déterminent la forme et le volume de la cavité fermée par le microphone, la fuite capillaire, le bord supérieur (lèvre) et l'angle de 45°, voir 4.2.

Légende

- 1 trou pour le thermomètre
- 2 microphone
- 3 blindage
- 4 broche de contact
- 5 mécanisme de ventilation, voir 4.3

Figure 1 – Dimensions du coupleur acoustique

Tableau 1 – Hauteur du coupleur en fonction du volume acoustique du microphone

Volume acoustique équivalent du microphone mm ³	Hauteur du coupleur mm
$0 < V_{eq} \leq 50$	$11,72 \pm 0,15$
$50 < V_{eq} \leq 100$	$11,62 \pm 0,15$
$100 < V_{eq} \leq 150$	$11,50 \pm 0,15$
$150 < V_{eq} \leq 200$	$11,39 \pm 0,15$

NOTE 2 Si le coupleur décrit dans cette norme est construit avec une valeur fixée de $h + l_2 = 13,41$ mm indépendamment du volume équivalent du microphone, le coupleur sera alors identique au coupleur NBS 9A, voir [1]². Le volume acoustique effectif nominal du type 9A est:

$$V_1 = V_{eq} + 5\,640 \text{ mm}^3$$

4.3 Dispositif d'égalisation de la pression statique

Toute modification de la pression statique à l'intérieur de la cavité provoquée par l'assemblage de l'écouteur au coupleur et au microphone doit décroître au niveau de la pression ambiante statique avec une constante de temps inférieure à 1,5 s. Si cela nécessite l'introduction d'une fuite contrôlée dans le coupleur, les caractéristiques doivent en être les suivantes.

- a) Elle ne doit pas modifier le volume de la cavité de plus de 20 mm³;
- b) Elle doit atténuer le son externe atteignant la cavité, en bloquant l'entrée de la cavité, d'au moins 16 dB à 100 Hz, en augmentant de 6 dB par octave pour la fréquence croissante.

NOTE L'égalisation peut être, par exemple, réalisée au moyen d'un tube capillaire d'un diamètre de 0,6 mm ± 0,05 mm contenant un fil d'un diamètre de 0,4 mm ± 0,05 mm.

4.4 Microphone de type pression étalonné

Le niveau d'efficacité global en pression du microphone et du système de mesure associé (par exemple, un préamplificateur) sur la plage de fréquences spécifiée doit être déterminé avec une incertitude ne dépassant pas 0,2 dB pour un niveau de confiance de 95 %.

La forme intérieure de la base du coupleur doit correspondre à celle de la configuration type étalon de laboratoire (LS)³ spécifiée dans l'IEC 61094-1.

NOTE Un microphone WS1P conforme à l'IEC 61094-4 [2], sans sa grille de protection mais muni d'un anneau de couplage convertissant le microphone en une configuration LS1P, peut être utilisé. Les microphones WS2P conformes à l'IEC 61094-4 [2] peuvent également être utilisés, à condition que la configuration LS1 et le volume stipulé soient conservés, par exemple au moyen d'un adaptateur.

Le microphone utilisé doit présenter une impédance acoustique élevée, son volume acoustique équivalent étant inférieur à 200 mm³, pour les fréquences comprises entre 125 Hz et 8 000 Hz. Le fabricant du microphone doit spécifier le volume acoustique équivalent.

S'il est nécessaire d'utiliser un microphone pour lequel le diamètre de la partie libre de la membrane est inférieur au diamètre de la cavité du coupleur, les axes du microphone et la cavité cylindrique doivent coïncider. Le microphone devant être utilisé doit être indiqué par le fabricant.

² Les nombres entre crochets réfèrent à la Bibliographie.

³ Laboratory standard *en anglais*.