IEC 60318-6

Edition 1.0 2007-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 6: Mechanical coupler for the measurement of bone vibrators

Electroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines – Partie 6: Coupleur mécanique destiné à la mesure des ossivibrateurs



IEC 60318-6:2007

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

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.
Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub
The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,…). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.
- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub
Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.
- Electropedia: www.electropedia.org
The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.
- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv
If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:
Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm
Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,…). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.
- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub
Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.
- Electropedia: www.electropedia.org
Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.
- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:
Email: csc@iec.ch
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

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

IEC 60318-6

Edition 1.0 2007-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 6: Mechanical coupler for the measurement of bone vibrators

Electroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines – Partie 6: Coupleur mécanique destiné à la mesure des ossivibrateurs

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

P

ICS 17.140.50

ISBN 2-8318-9470-0

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

Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 3

1 Scope 5
2 Normative reference 5
3 Terms and definitions 5
4 Construction 6
4.1 General 6
4.2 Mechanical impedance level 7
4.3 Phase angle of mechanical impedance 8
4.4 External geometry 8
5 Calibration 8
5.1 Reference environmental conditions 8
5.2 Calibration procedure 8
5.3 Force sensitivity level 8
5.4 Mechanical impedance level 9
5.5 Temperature dependence 9
6 Marking and instruction manual 9
6.1 Marking of the mechanical coupler 9
6.2 Instruction manual 9
7 Coupling of bone vibrator to the mechanical coupler 9
8 Maximum permitted expanded uncertainty of measurements 10

Annex A (informative) Example of a specific construction of a mechanical coupler 11
Annex B (informative) Guidance on the testing and calibration of mechanical couplers 14

Bibliography 15

Figure A.1 – Dimensions of mechanical impedance element base 12
Figure A.2 – Dimensions of tungsten loading insert 12
Figure A.3 – Assembly of the mechanical coupler 13

Table 1 – Mechanical impedance level 7
Table 2 – Values of U_{max} for basic measurements 10

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

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

ELECTROACOUSTICS – SIMULATORS OF HUMAN HEAD AND EAR –

Part 6: Mechanical coupler for the measurement of bone vibrators

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
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 60318-6 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

This standard cancels and replaces IEC 60373 published in 1990. This first edition constitutes a technical revision.

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

CDV	Report on voting
29/615/CDV	29/628A/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.

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

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

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

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

ELECTROACOUSTICS – SIMULATORS OF HUMAN HEAD AND EAR –

Part 6: Mechanical coupler for the measurement of bone vibrators

1 Scope

This part of IEC 60318 describes a mechanical coupler for the measurement of the output force of bone vibrators. The mechanical impedance of the coupler is specified in the frequency range 125 Hz to 8 000 Hz. The coupler is intended for calibration of audiometers using bone vibrators having a plane circular tip area of 175 mm² ± 25 mm² and for determining the performance of bone conduction hearing aids.

The vibratory force developed by a bone vibrator is not, in general, the same on the coupler as on a person's mastoid. However, the IEC recommends its use as a means for the calibration of specified vibrators used in audiometry and for the exchange of specifications and of data on bone conduction hearing aids.

NOTE Some bone vibrators of hearing aids and some non-standardised bone vibrators still used in audiometry have a curved surface. Users should be aware that those vibrators in general will not be loaded on the mechanical coupler with the same mechanical impedance as the one specified in Table 1 of this standard.

2 Normative reference

The following referenced document is indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

BIPM, IEC, ISO, IFCC, IUPAC, IUPAP and OIML:1995, *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1
bone-conduction vibrator
bone vibrator
electro-mechanical transducer that transforms electric oscillations into mechanical vibrations and is intended to be coupled to the bony structure of the head, most commonly the mastoid apophysis

3.2
mechanical coupler
device for calibrating bone-conduction vibrators designed to present a specified mechanical impedance to a vibrator applied with a specified static force, and equipped with an electromechanical transducer to enable the vibratory force level at the surface of contact between vibrator and mechanical coupler to be determined

3.3
alternating force level
ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of the squared r.m.s. value of the alternating force transmitting the vibration to the square of the reference value of one micronewton

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

NOTE 1 The unit of the level re 1μN is decibel (dB).

NOTE 2 The alternating force level is also called force level.

3.4
mechanical impedance
for a sinusoidal signal, the complex quotient of the alternating force transmitting the vibration by the component of velocity of the object in the direction of the force

NOTE The unit is newton second per meter (N·s/m).

3.5
mechanical impedance level
ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of the squared absolute value (modulus) of the mechanical impedance to the square of the reference value of one newton second per meter (Ns/m)

NOTE The unit of the level re 1 N·s/m is decibel (dB).

3.6
mechanical resistance
real part of the mechanical impedance

NOTE The unit is newton second per meter (N·s/m).

3.7
mechanical reactance
imaginary part of the mechanical impedance

NOTE The unit is newton second per meter (N·s/m).

3.8
force sensitivity
quotient of output voltage of the mechanical coupler by the applied alternating force

NOTE The unit is volt per newton (V/N).

3.9
force sensitivity level
ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of the squared force sensitivity to the square of the reference force sensitivity of one volt per newton (V/N)

NOTE The unit of the level re 1 V/N is decibel (dB).

4 Construction

4.1 General

The mechanical coupler shall consist of a rigid mass of approximately 3,5 kg containing a force-sensing element which is surmounted by visco-elastic material having an external profile as specified in 4.4. The mechanical impedance of the assembly for uniaxial vibration which is coincident with its major axis of symmetry shall comply with the specifications in 4.2 and 4.3. The whole assembly shall be supported in such a way as to be capable of sustaining a static force of up to 6 N (including the weight of the vibrator under test, if mounted on a vertical axis) with a frequency of natural oscillation on the supports not greater than 12,5 Hz.

NOTE 1 It is recommended to include a temperature-sensing device in intimate contact with the bulk mass of the mechanical coupler, to permit correct measurement of its temperature during use and calibration (see 5.5).

NOTE 2 An example of a mechanical coupler complying with this part of IEC 60318 is described in Annex A.

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

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 (see Clause 8).

4.2 Mechanical impedance level

The mechanical coupler shall present a mechanical impedance at a temperature of 23 °C having the levels specified in Table 1 within the specified tolerances, when driven by a vibrator having a plane circular tip area of 175 mm^2 and applied with a static force of 5,4 N ± 0,5 N including (when the apparatus is mounted with its axis vertical) the weight of the vibrator and of any unsupported components of the force-delivery device.

The frequencies shall be equal to the stated values in Table 1 within 1 %.

Table 1 – Mechanical impedance level

Frequency Hz	Mechanical impedance level (reference: 1 N·s/m) dB	Tolerance dB
125	48,9	± 2,5
160	47,4	± 2,5
200	45,8	± 2,5
250	44,3	± 2,5
315	42,9	± 2,5
400	41,3	± 2,5
500	39,9	± 2,5
630	38,5	± 2,5
750[a]	37,4	± 2,5
800	37,0	± 2,5
1 000	35,5	± 3,2
1 250	34,0	± 3,2
1 500[a]	32,4	± 3,2
1 600	31,9	± 3,2
2 000	29,8	± 3,2
2 500	27,8	± 3,2
3 000[a]	27,2	± 3,2
3 150	27,3	± 3,2
4 000	29,5	± 3,2
5 000	32,6	± 3,5
6 000[a]	34,4	± 3,5
6 300	34,6	± 3,5
8 000	35,1	± 3,5

[a] These frequencies are used in audiometry but are not included in the preferred series specified in ISO 266 [4] [1)].

NOTE 1 Values of the mechanical impedance level and tolerances are derived from experimental data on samples of mechanical couplers.

Under similar conditions but with the static force reduced to 2,5 N ± 0,5 N, the mechanical impedance level at 250 Hz shall be 2,0 dB ± 0,9 dB below the value measured with the static force of 5,4 N.

NOTE 2 This constitutes a performance specification and the lower value of static force is not necessarily recommended to be used when testing any particular hearing-aid device.

1) The figures in square brackets refer to the Bibliography.

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

4.3 Phase angle of mechanical impedance

The phase angle of the mechanical impedance of the mechanical coupler at a frequency of 250 Hz and a temperature of 23 °C shall be –63,0° ± 6,0°, when driven under the same conditions as specified in 4.2, with a static force of 5,4 N.

4.4 External geometry

The contact surface of the mechanical coupler, without an applied external static force, shall be spherical with a nominal radius of 96 mm. The exposed portion of the sphere shall be circular in shape with a minimum diameter of 35 mm. Within this diameter the surface shall be smooth and the tolerance on the spherical radius shall be ± 17 mm. Outside this diameter the external profile of the mechanical coupler shall be such as to avoid interference with any bone vibrator which it is intended to test.

5 Calibration

5.1 Reference environmental conditions

Reference temperature: 23 °C

Reference relative humidity: 50 %

NOTE The mechanical impedance and the force sensitivity of mechanical couplers designed according to this part of IEC 60318 do not depend on ambient pressure.

5.2 Calibration procedure

The manufacturer shall describe method(s) for calibrating and determining the overall stability of the mechanical coupler in an instruction manual.

The calibration shall be performed for the reference environmental conditions given in 5.1 with the following tolerances:

Temperature: ± 1 °C

Relative humidity: ± 20 %

NOTE For the purpose of calibration and elsewhere in this part of IEC 60318 where temperature is specified, the stated temperature is that of the mechanical coupler. Due to the large thermal capacity of the mass comprising the body of the device, it may take several hours to attain thermal equilibrium. It is not adequate to rely on a measurement of room temperature.

5.3 Force sensitivity level

The mechanical coupler shall be calibrated by the manufacturer in terms of its force sensitivity level at the frequencies listed in Table 1.

The electrical load conditions shall be stated.

A calibration table or a graph, together with a statement defining the uncertainty, shall be supplied with each mechanical coupler. The calibration uncertainty shall not exceed 0,4 dB for frequencies up to and including 800 Hz and 0,5 dB above 800 Hz up to and including 4 kHz nor shall it exceed 1,0 dB for frequencies up to and including 8 kHz.

NOTE 1 The mechanical impedance of an external surface at a specified location is usually measured by means of an impedance head. This device consists of an acceleration transducer and a force transducer and is driven by an external exciter (shaker). It is pressed against the surface under test with a specified static application force.

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

NOTE 2 Measurement of the applied alternating force usually requires compensation for the mass of material in the driving stylus of the impedance head between the calibrated force transducer and the external surface, and the instructions of the transducer manufacturer should be followed.

5.4 Mechanical impedance level

The manufacturer shall supply a table or a graph with each mechanical coupler giving the results of measurements of the mechanical impedance level at the frequencies listed in Table 1 under the conditions specified in 5.2 and 5.3.

5.5 Temperature dependence

In addition, measurements specified in 5.3 and 5.4 shall be carried out over a temperature range of at least 18 °C to 28 °C at a sufficient number of frequencies to characterise the temperature dependence of the force sensitivity level and mechanical impedance level. At each temperature the device shall be allowed to reach thermal equilibrium. The temperature of the mechanical coupler shall be measured by means of a contact thermometer at the surface of the coupler body.

NOTE These data are required purely as indicators of temperature dependence. In general, the values for the temperature dependence cannot be used directly to correct data measured at other temperatures to the reference temperature of 23 °C, as the effect of the change in mechanical impedance level on the alternating force output of the bone vibrator under test will not be known.

6 Marking and instruction manual

6.1 Marking of the mechanical coupler

Mechanical couplers complying with this standard shall be marked with the manufacturer's name or trade mark, a serial number, and reference to this part of IEC 60318 by number.

6.2 Instruction manual

The mechanical coupler shall be provided with an instruction manual which, as a minimum, shall contain the information required by Clause 5.

Notwithstanding it shall also contain the following:

a) detailed instructions which need to be followed to ensure that in use the coupler meets the requirements of this part of IEC 60318;

b) details of the recommended calibration procedure(s);

c) the limits of temperature and humidity beyond which permanent damage to the mechanical coupler may result.

7 Coupling of bone vibrator to the mechanical coupler

Means shall be provided for applying the vibrator under test to the mechanical coupler with the specified static force (see 5.3). This device shall permit the calibration of vibrators mounted on a headband or of unmounted vibrators without causing a spurious response of the vibrator.

NOTE 1 It is recommended that the mechanism for applying the static force (e.g. springs or gravity-loading mechanism) provided on the mechanical coupler be decoupled from the vibrator under test by means of elastic bands applied symmetrically to the back of the vibrator, the elastic bands having negligible stiffness in the direction of the vibration.

NOTE 2 For measurements on headband-mounted vibrators it is recommended that provision be made to open the headband so as to develop the required static force. The free end of the headband should bear on a resilient material to reduce spurious resonance effects and the headband should not act in parallel with the springs used to resiliently mount the mechanical coupler. An example of one form of mounting is shown in Figure A.2 of IEC 60118-9:1985 [1].

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

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

NOTE 3 Means should be provided for locating the vibrator symmetrically on the mechanical coupler.

8 Maximum permitted expanded uncertainty of measurements

The following table specifies the maximum permitted expanded uncertainty for a probability of approximately 95 % equivalent to a coverage factor of k = 2, associated with the measurements undertaken in this part of IEC 60318, see the *Guide to the expression of uncertainty in measurement*. One set of values for U_{max} is given for basic type approval measurements.

The expanded uncertainties of measurements given in Table 2 are the maximum permitted for demonstration of conformance to the requirements of this standard. If the actual expanded 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 standard.

Table 2 – Values of U_{max} for basic measurements

Measured quantity	Relevant clause number	Basic U_{max} (k = 2)
Mechanical impedance level 125 Hz to 800 Hz	4.2	0,5 dB
Mechanical impedance level >800 Hz to 4 000 Hz	4.2	0,7 dB
Mechanical impedance level >4 000 Hz to 8 000 Hz	4.2	1,0 dB
Mechanical impedance phase at 250 Hz	4.3	1,0 °
Difference in mechanical impedance level with reduced static force of 2,5 N	4.2	0,1 dB
Static force	4.2, 5.3	0,25 N
Frequency	4.2	0,5 %
Linear dimensions	4.4	1 mm
Force sensitivity level 125 Hz to 800 Hz	5.3	0,4 dB
Force sensitivity level >800 Hz to 4 000 Hz	5.3	0,5 dB
Force sensitivity level >4 000 Hz to 8 000 Hz	5.3	1,0 dB
Temperature	5.2, 5.5	0,3 °C

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
(informative)

Example of a specific construction of a mechanical coupler

A.1 Mechanical impedance elements

A.1.1 Visco-elastic components

a) Butyl rubber pad

The butyl rubber pad (Figure A.3) is in the form of a flat plate of diameter approximately 40 mm to 50 mm and thickness 3,8 mm.

b) Neoprene rubber pad

The neoprene rubber pad (Figure A.3) is in the form of a flat plate of diameter approximately 40 mm to 50 mm and thickness 3,1 mm.

A.1.2 Metal components

a) Mechanical impedance element base

The base consists of stainless steel to which a rubber part can be adhered (Figure A.1 and lower part of element A in Figure A.3). The upper surface has a spherical radius of 89,0 mm ± 0,5 mm and is free from turning marks or other blemishes.

b) Loading insert

The loading insert is in the form of a frustum of a cone of thickness 2,50 mm ± 0,05 mm, as shown in Figure A.2. The insert is turned from tungsten alloy of density 17 000 kg/m^3.

A.1.3 Assembly

To achieve the desired mechanical impedance it is essential that the neoprene rubber pad is fully adhered to the steel base and in turn that the butyl rubber pad is adhered to the neoprene rubber pad and tungsten loading insert.

A.2 General assembly

The mechanical impedance element is mounted on the brass body as shown in Figure A.3, a piezoelectric force-sensing element being clamped between them.

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

Dimensions in millimetres

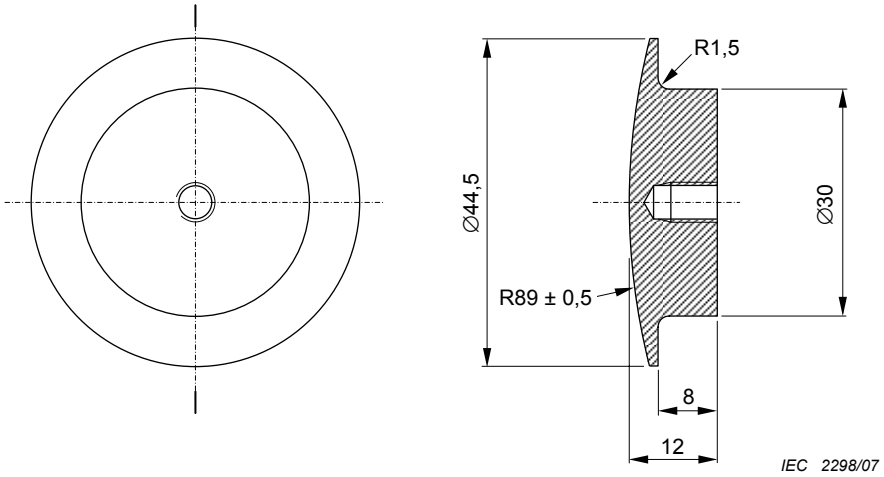


Figure A.1 – Dimensions of mechanical impedance element base

Dimensions in millimetres

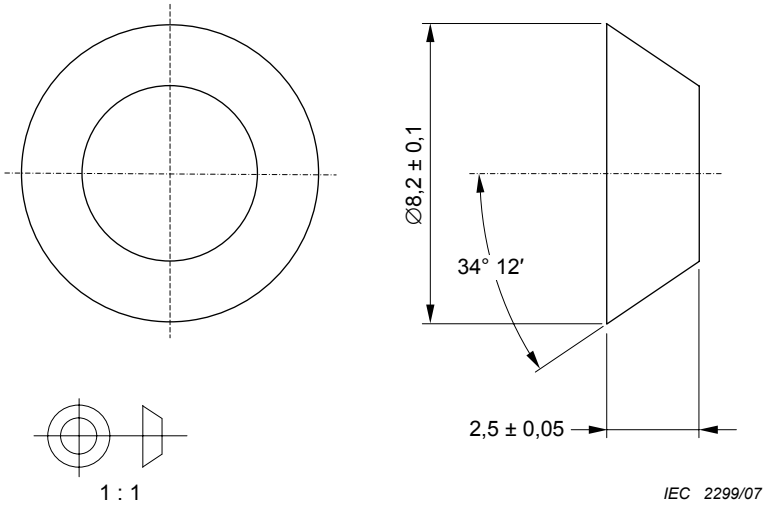
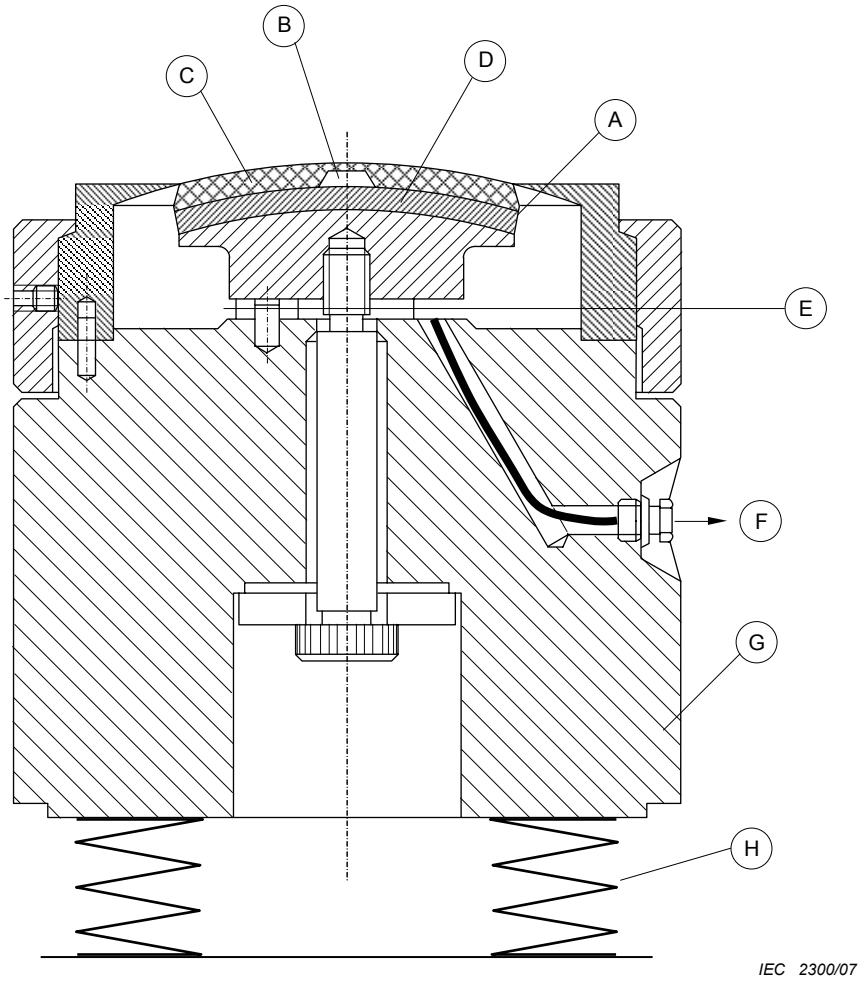


Figure A.2 – Dimensions of tungsten loading insert

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



Key

A Mechanical impedance element (consisting of base and impedance components)

B Tungsten loading insert

C Butyl rubber pad

D Neoprene rubber pad

E Piezoelectric force-sensing element

F Transducer output

G Cylindrical brass body

H Soft suspension

Figure A.3 – Assembly of the mechanical coupler

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)

Guidance on the testing and calibration of mechanical couplers

B.1 General

These guidance notes are given in order to reduce as far as possible the measurement uncertainty of mechanical-impedance tests and force-sensitivity calibrations of mechanical couplers. These notes do not aim to give a full description of the testing and calibration methods. A prerequisite is that the accelerometer and force transducer sensitivities of the impedance head are known [15].

B.2 Preparation for the measurements

Prior to the measurements, the mechanical coupler should be stored for at least 12 hours in an environment as given in 5.2. At the beginning and at the end of the measurements, the temperature of the mechanical coupler should be measured.

The impedance head should be attached to the mechanical coupler as close as possible to the centre of and perpendicular to the visco-elastic layers in the following way: First a spirit level is used to ensure that the cylindrical brass body of the mechanical coupler is vertically positioned. Next the impedance head (mounted on the exciter) is positioned vertically in the centre of the visco-elastic layers using the required static force. The angle of contact is controlled visually by ensuring that the small opening angles between the curved surface of the visco-elastic layers and the flat surface of the driving platform of the impedance head are the same for all viewing angles.

NOTE With some samples the maximum elevation of the visco-elastic layers is not above its centre but several millimetres off the centre. In this case the cylindrical brass body of the mechanical coupler is slightly tilted by placing spacers below one or two legs of the mechanical coupler in order to be able to measure still as close as possible to the centre maintaining a perpendicular alignment.

B.3 Measurements of the mechanical impedance and the force sensitivity of the mechanical coupler

All measurements should be performed using an excitation signal giving a constant velocity of 1,0 mm/s ± 0,1 mm/s [15]. If the mass compensation is performed at one frequency only, this should be done at a frequency of 2 000 Hz.

The measurements with a static coupling force of 5,4 N should be performed first, followed by those with 2,5 N.

The force sensitivity of the mechanical coupler should be determined using a force sensitivity of the impedance head which is ideally calibrated at each corresponding frequency.

The mechanical impedance, however, should be determined using constant values (independent of frequency) for the acceleration and force sensitivities of the impedance head. The respective values at 1 kHz should be used.

NOTE The reason for such a recommendation is that the reference values in Table 1 also have been determined with constant values for the acceleration and force sensitivities of the impedance head.

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

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

Bibliography

[1] IEC 60118-9:1985, *Hearing aids – Part 9: Methods of measurement of characteristics of hearing aids with bone vibrator output*

[2] IEC 60645-1, *Electroacoustics – Audiological equipment – Part 1: Pure-tone audiometers*

[3] ISO 389-3, *Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 3: Reference equivalent threshold force levels for pure tones and bone vibrators*

[4] ISO 266, *Acoustics – Preferred frequencies*

[5] WHITTLE, L.S., ROBINSON, D.W. An artificial mastoid for the calibration of bone vibrators. *Acustica*, 1967/68, 19, pp.80- 89

[6] DIRKS, D. D. et al. Towards the specification of normal bone-conduction threshold*. J. Acoust. Soc. Amer*, 43, 1968, 6, pp. 1237-1242

[7] STISEN, B., DAHM, M. *Sensitivity and mechanical impedance of the artificial mastoid type 4930.* Brüel & Kjaer – Technical Information (1969)

[8] Artificial Mastoid Type 4930*, Instructions and applications*, Brüel & Kjaer (1970)

[9] RICHTER, U., BRINKMANN, K. *Neuere Untersuchungen über die mechanische Impedanz der Stirn und des Mastoids.* 5. Akustische Konferenz, Budapest, Nr. 6.1 (1973)

[10] RICHTER, U., BRINKMANN, K. *Messungen an einem künstlichen Mastoid.* PTB report PTB-Ak-5, (1974) and PTB report PTB-Ak-10 (1977), Braunschweig

[11] BRINKMANN, K., RICHTER, U. Measurements on a bone-conduction hearing aid. Z. *Hörgeräte-Akustik*/*J. Audiological Technique*, Heidelberg, 1977, 16, pp. 66-83

[12] FLOTTORP, G., SOLBERG, S. Mechanical impedance of human headbones (forehead and mastoid portion of temporal bone) measured under ISO/IEC conditions*. J. Acoust. Soc. Amer.*, 1976, 59, 4, pp. 899-906

[13] RICHTER, U., FRANK, T. *Calibration of bone vibrators at high frequencies. Audiol. Akustik / Audiological Acoustic*, Heidelberg, 1985, 24, pp.52-62

[14] FRANK, T., RICHTER, U. Influence of temperature on the output of a mechanical coupler*. Ear and Hearing*, 1985, Vol. 6, No. 4, pp. 206-210

[15] RASMUSSEN, K.: *Calibration of artificial mastoids and impedance transducers* – EUROMET Project 401. DPLA, Department of Acoustic Technology, DTU, Report PL-15, (2000), Copenhagen

[16] SHERWOOD, T.: EUROMET Project 401 – *Harmonisation of audiometric measurements within Europe.* NPL Report DQL-AC 003, (2004), Teddington

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 17

1 Domaine d'application 19
2 Référence normative 19
3 Termes et définitions 19
4 Construction 20
4.1 Généralités 20
4.2 Niveau d'impédance mécanique 21
4.3 Argument de l'impédance mécanique 22
4.4 Caractéristiques géométriques externes 22
5 Etalonnage 22
5.1 Conditions d'environnement de référence 22
5.2 Procédure d'étalonnage 22
5.3 Niveau d'efficacité en force 22
5.4 Niveau d'impédance mécanique 23
5.5 Influence de la température 23
6 Marquage et notice d'emploi 23
6.1 Marquage du coupleur mécanique 23
6.2 Notice d'emploi 23
7 Couplage de l'ossivibrateur au coupleur mécanique 23
8 Incertitude de mesures élargie maximale autorisée 24

Annexe A (informative) Exemple d'une réalisation spécifique d'un coupleur mécanique 25
Annexe B (informative) Conseils pour l'essai et l'étalonnage des coupleurs mécaniques 28

Bibliographie 30

Figure A.1 – Dimensions de la base de l'élément d'impédance mécanique 26
Figure A.2 – Dimensions de la masse de tungstène insérée 26
Figure A.3 – Assemblage du coupleur mécanique 27

Tableau 1 – Niveau d'impédance mécanique 21
Tableau 2 – Valeurs de U_{max} pour les mesures de base 24

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

_____

ÉLECTROACOUSTIQUE – SIMULATEURS DE TÊTE ET D'OREILLE HUMAINES –

Partie 6: Coupleur mécanique destiné à la mesure des ossivibrateurs

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI 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 60318-6 et a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

La présente norme annule et remplace la CEI 60373 parue en 1990. Cette première édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
29/615/CDV	29/628A/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.

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

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

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

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

ÉLECTROACOUSTIQUE – SIMULATEURS DE TÊTE ET D'OREILLE HUMAINES –

Partie 6: Coupleur mécanique destiné à la mesure des ossivibrateurs

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60318 décrit un coupleur mécanique destiné à la mesure de la force de sortie des ossivibrateurs. L'impédance mécanique du coupleur est spécifiée dans la gamme de fréquences comprise entre 125 Hz et 8 000 Hz. Le coupleur est destiné à l'étalonnage des audiomètres utilisant les ossivibrateurs dont l'extrémité présente une surface plane et circulaire de 175 mm^2 ± 25 mm^2 et à la détermination de la performance des appareils de correction auditive à conduction osseuse.

La force vibratoire développée par un ossivibrateur n'est pas, en général, la même sur le coupleur que sur la mastoïde d'une personne. Cependant, la CEI recommande son utilisation comme moyen d'étalonnage des vibrateurs spécifiés, utilisés en audiométrie et pour l'échange des spécifications et des données sur les appareils de correction auditive à conduction osseuse.

NOTE Certains ossivibrateurs d'appareils de correction auditive, et certains ossivibrateurs non normalisés toujours utilisés en audiométrie comportent une surface incurvée. Il convient que les utilisateurs soient conscients que ces vibrateurs ne seront en général pas chargés sur le coupleur mécanique avec la même impédance mécanique que celle spécifiée dans le Tableau 1 de cette norme.

2 Référence normative

Les documents de référence suivants référencés sont indispensables pour l'application de la présente norme. 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).

BIPM, CEI, ISO, FICC, UIPPA, UICPA et OIML:1995, *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1
vibrateur à conduction osseuse
ossivibrateur
transducteur électromécanique qui transforme des oscillations électriques en vibrations mécaniques et est destiné à être couplé à la structure osseuse de la tête, plus communément au niveau de l'apophyse mastoïde

3.2
coupleur mécanique
dispositif pour l'étalonnage des vibrateurs à conduction osseuse, conçu pour présenter une impédance mécanique spécifiée à un vibrateur appliqué avec une force statique spécifiée, et comprenant un transducteur électromécanique qui permet de déterminer le niveau de la force vibratoire à la surface de contact entre le vibrateur et le coupleur mécanique

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
niveau de la force alternative
dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la valeur efficace de la force alternative transmettant la vibration au carré de la valeur de référence égale à un micronewton

NOTE 1 L'unité de niveau re 1μN est le décibel (dB).

NOTE 2 Le niveau de force alternative est également appelé niveau de force.

3.4
impédance mécanique
pour un signal sinusoïdal, le quotient complexe de la force alternative transmettant la vibration par la composante de la vitesse de l'objet dans la direction de la force

NOTE L'unité est le newton-seconde par mètre (N·s/m).

3.5
niveau d'impédance mécanique
dix fois le logarithme décimal du rapport du carré du module de l'impédance mécanique par le carré de la valeur de référence égale à un newton-seconde par mètre (Ns/m)

NOTE L'unité de niveau re 1N·s/m est le décibel (dB).

3.6
résistance mécanique
partie réelle de l'impédance mécanique

NOTE L'unité est le newton-seconde par mètre (N·s/m).

3.7
réactance mécanique
partie imaginaire de l'impédance mécanique

NOTE L'unité est le newton-seconde par mètre (N·s/m).

3.8
efficacité en force
quotient de la tension de sortie du coupleur mécanique par la force alternative appliquée

NOTE L'unité est le volt par newton (V/N).

3.9
niveau d'efficacité en force
dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de l'efficacité en force par le carré l'efficacité en force de référence d'un volt par newton (V/N)

NOTE L'unité de niveau re 1 V/N est le décibel (dB).

4 Construction

4.1 Généralités

Le coupleur mécanique doit être constitué d'une masse rigide d'environ 3,5 kg, contenant un dispositif sensible à la force qui est surmontée d'un matériau viscoélastique dont la géométrie externe est spécifiée en 4.4. L'impédance mécanique de l'ensemble pour une vibration de direction unique, coïncidant avec son axe principal de symétrie, doit être conforme aux spécifications de 4.2 et 4.3. L'ensemble complet doit être monté sur des supports de manière à être capable de supporter une force statique atteignant 6 N (y compris le poids de l'ossivibrateur à l'essai, s'il est monté selon un axe vertical), la fréquence d'oscillation propre sur les supports ne devant pas dépasser 12,5 Hz.

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

NOTE 1 Il est recommandé que le coupleur comporte un dispositif sensible à la température, en contact étroit avec la masse de charge du coupleur mécanique, permettant une mesure correcte de sa température pendant son emploi et son étalonnage (voir 5.5).

NOTE 2 Un exemple de coupleur mécanique conforme à la présente partie de la CEI 60318 est décrit dans l'Annexe A.

Dans ce qui suit, la tolérance spécifiée doit être réduite d'une quantité égale à l'incertitude de mesure élargie propre au laboratoire d'essai avant de décider si un dispositif est conforme à cette spécification (voir l'Article 8).

4.2 Niveau d'impédance mécanique

A la température de 23 °C, le coupleur mécanique doit présenter une impédance mécanique dont les niveaux sont spécifiés dans le Tableau 1, à l'intérieur des tolérances spécifiées, lorsque ce coupleur est excité par un vibrateur ayant une extrémité dont la surface est plane et circulaire, d'aire égale à 175 mm^2, et qui est appliqué avec une force statique de 5,4 N ± 0,5 N incluant (lorsque l'axe de l'appareil est vertical) le poids du vibrateur et de toute pièce non supportée du système de production de la force.

Les fréquences doivent être égales aux valeurs données dans le Tableau 1 avec une tolérance de 1 %.

Tableau 1 – Niveau d'impédance mécanique

Fréquence Hz	**Niveau d'impédance mécanique (référence: 1 N·s/m)** dB	**Tolérance** dB
125	48,9	± 2,5
160	47,4	± 2,5
200	45,8	± 2,5
250	44,3	± 2,5
315	42,9	± 2,5
400	41,3	± 2,5
500	39,9	± 2,5
630	38,5	± 2,5
750[a]	37,4	± 2,5
800	37,0	± 2,5
1 000	35,5	± 3,2
1 250	34,0	± 3,2
1 500[a]	32,4	± 3,2
1 600	31,9	± 3,2
2 000	29,8	± 3,2
2 500	27,8	± 3,2
3 000[a]	27,2	± 3,2
3 150	27,3	± 3,2
4 000	29,5	± 3,2
5 000	32,6	± 3,5
6 000[a]	34,4	± 3,5
6 300	34,6	± 3,5
8 000	35,1	± 3,5

[a] Ces fréquences sont utilisées en audiométrie mais ne figurent pas parmi les fréquences préférées spécifiées dans l'ISO 266 [4] [1)].

1) Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

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

NOTE 1 Les valeurs du niveau d'impédance mécanique et les tolérances sont déduites de données expérimentales sur des échantillons de coupleurs mécaniques.

Dans des conditions semblables, mais avec une force statique réduite à 2,5 N ± 0,5 N, le niveau d'impédance mécanique à 250 Hz doit être inférieur de 2,0 dB ± 0,9 dB à la valeur mesurée avec une force statique de 5,4 N.

NOTE 2 Ce qui précède constitue une spécification; la valeur réduite de la force statique n'est pas nécessairement recommandée pour être utilisée lors de l'essai d'un dispositif particulier de correction auditive.

4.3 Argument de l'impédance mécanique

L'argument de l'impédance mécanique du coupleur mécanique à la fréquence de 250 Hz, à une température de 23 °C, doit être égal à -63,0 ° ± 6,0 °, lorsque le coupleur est excité dans les conditions spécifiées en 4.2, avec une force statique de 5,4 N.

4.4 Caractéristiques géométriques externes

Sans force statique externe appliquée, la surface de contact du coupleur mécanique doit être sphérique, avec un rayon nominal de 96 mm. La partie utile de la sphère doit être limitée par la circonférence d'un cercle présentant un diamètre minimal de 35 mm. A l'intérieur de cette circonférence, la surface doit être lisse et la tolérance sur le rayon de la sphère doit être de ±17 mm. A l'extérieur de cette circonférence, le profil externe du coupleur mécanique doit permettre d'éviter un contact avec tout ossivibrateur à mesurer.

5 Etalonnage

5.1 Conditions d'environnement de référence

Température de référence: 23 °C

Taux d'humidité relative de référence: 50 %

NOTE L'impédance mécanique et l'efficacité en force des coupleurs mécaniques conçus selon cette partie de la CEI 60318 ne dépendent pas de la pression ambiante.

5.2 Procédure d'étalonnage

Le fabricant doit décrire la(les) méthode(s) en vue de l'étalonnage et de la détermination de la stabilité globale du coupleur mécanique dans un manuel d'utilisation.

L'étalonnage doit être réalisé en vue des conditions d'environnement de référence fournies dans 5.1 avec les tolérances suivantes:

Température: ± 1 °C

Taux d'humidité relative: ± 20 %

NOTE Pour les besoins de l'étalonnage et à tout autre endroit de la présente partie de la CEI 60318 où la température est spécifiée, la température indiquée est celle du coupleur mécanique. Compte tenu de la capacité thermique importante de la masse incluant le corps du dispositif, plusieurs heures peuvent être nécessaires pour qu'un équilibre thermique soit atteint. On ne peut donc se fier à une mesure de la température ambiante.

5.3 Niveau d'efficacité en force

Le coupleur mécanique doit être étalonné par le constructeur en mesurant le niveau d'efficacité de sa force aux fréquences figurant au Tableau 1.

Les conditions de charge électrique doivent être données.

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

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

Un tableau d'étalonnage ou un graphique, accompagné d'une déclaration donnant l'incertitude, doivent être fournis avec chaque coupleur mécanique. L'incertitude de l'étalonnage ne doit pas dépasser 0,4 dB pour les fréquences inférieures ou égales à 800 Hz et 0,5 dB pour les fréquences comprises entre 800 Hz et 4 kHz inclus, ni dépasser 1,0 dB pour les fréquences allant jusqu'à 8 kHz inclus.

NOTE 1 L'impédance mécanique d'une surface externe à un endroit spécifié est mesurée généralement au moyen d'une tête d'impédance. Ce dispositif, constitué d'un transducteur d'accélération et d'un transducteur de force, est entraîné par un excitateur externe (shaker). Il est pressé contre la surface soumise à l'essai avec une force d'application statique spécifiée.

NOTE 2 La mesure de la force alternative appliquée nécessite habituellement une compensation pour tenir compte de la masse du matériau du système excitateur de la tête d'impédance comprise entre le transducteur de force étalonné et la surface extérieure; il est recommandé de suivre les instructions du constructeur du transducteur.

5.4 Niveau d'impédance mécanique

Le constructeur doit fournir un tableau ou un graphique avec chaque coupleur mécanique, donnant les résultats des mesures du niveau d'impédance mécanique, pour les fréquences données au Tableau 1, dans les conditions spécifiées en 5.2 et 5.3.

5.5 Influence de la température

En plus, les mesures décrites en 5.3 et 5.4 doivent être effectuées dans un domaine de températures comprises entre 18 °C et 28 °C au moins, pour un nombre de fréquences suffisant, afin de caractériser l'influence de la température sur le niveau d'efficacité en force et sur le niveau d'impédance mécanique. À chaque température le dispositif doit pouvoir atteindre l'équilibre thermique. La température du coupleur mécanique doit être mesurée au moyen d'un thermomètre à contact sur la surface du corps du coupleur.

NOTE Ces données ne servent qu'à fournir des indications sur l'influence de la température. Elles ne peuvent en général être utilisées directement pour corriger des résultats de mesures à d'autres températures et les rapporter à la température de référence de 23 °C, car l'effet de la variation du niveau d'impédance mécanique sur la force alternative produite par l'ossivibrateur en essai n'est pas connu.

6 Marquage et notice d'emploi

6.1 Marquage du coupleur mécanique

Les coupleurs mécaniques conformes à la présente norme doivent comporter des marquages indiquant le nom du constructeur ou la marque commerciale, un numéro de série et la référence au numéro de cette partie de la CEI 60318.

6.2 Notice d'emploi

Une notice d'emploi doit être fournie avec le coupleur mécanique et doit comprendre, au moins, les valeurs exigées dans l'Article 5.

Elle doit, néanmoins, comprendre également les indications suivantes:

a) les instructions détaillées qu'il faut suivre pour être certain que, lors de son emploi, le coupleur satisfera aux exigences de cette partie de la CEI 60318;

b) les détails de la ou des procédure(s) d'étalonnage recommandée(s);

c) les limites de température et d'humidité au-delà desquelles un dommage permanent du coupleur mécanique peut se produire.

7 Couplage de l'ossivibrateur au coupleur mécanique

L'appareil doit comporter un dispositif permettant d'appliquer le vibrateur en essai au coupleur mécanique avec la force statique spécifiée (voir 5.3). Ce dispositif doit permettre l'étalonnage

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

des vibrateurs montés sur un serre-tête ou des vibrateurs non montés sans provoquer de signaux parasites affectant la réponse du vibrateur.

NOTE 1 Il est recommandé que le mécanisme prévu pour l'application de la force statique (par exemple, des ressorts ou un mécanisme utilisant la gravité), fourni avec le coupleur mécanique, soit découplé du vibrateur à l'essai au moyen de bandes élastiques appliquées symétriquement à l'arrière du vibrateur; ces bandes élastiques ayant une raideur négligeable dans la direction de la vibration.

NOTE 2 Pour les mesures des vibrateurs montés sur un serre-tête, il est recommandé qu'on puisse ouvrir le serre-tête de façon à produire la force statique exigée. Il convient que l'extrémité libre du serre-tête repose sur un matériau résilient pour réduire les effets de résonance parasites, et que le serre-tête ne se mette pas en parallèle avec les ressorts de suspension élastique du coupleur mécanique. Un exemple de dispositif de montage est indiqué à la Figure A.2 de la CEI 60118-9:1985 [1].

NOTE 3 Il convient que l'appareil comporte un dispositif permettant de placer le vibrateur de façon symétrique sur le coupleur mécanique.

8 Incertitude de mesures élargie maximale autorisée

Le tableau suivant spécifie l'incertitude élargie maximale autorisée pour une probabilité d'environ 95 % équivalente à un facteur d'élargissement de k = 2, associé aux mesures effectuées dans cette partie de la CEI 60318, voir le *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*. Un ensemble de valeurs pour U_{max} est donné pour les mesures typiques d'approbation de modèle.

Les incertitudes élargies de mesures données dans le Tableau 2 sont les valeurs maximales autorisées pour montrer la conformité aux exigences de la présente norme. Si l'incertitude élargie réelle d'une mesure réalisée par le laboratoire d'essai dépasse la valeur maximale autorisée du Tableau 2, la mesure ne doit pas être utilisée pour montrer la conformité aux exigences de la présente norme.

Tableau 2 – Valeurs de U_{max} pour les mesures de base

Quantité mesurée	Numéro de l'article correspondant	U_{max} de base (k = 2)
Niveau d'impédance mécanique 125 Hz à 800 Hz	4.2	0,5 dB
Niveau d'impédance mécanique >800 Hz à 4 000 Hz	4.2	0,7 dB
Niveau d'impédance mécanique >4 000 Hz to 8 000 Hz	4.2	1,0 dB
Phase de l'impédance mécanique à 250 Hz	4.3	1,0 °
Différence de niveau d'impédance mécanique avec force statique réduite de 2,5 N	4.2	0,1 dB
Force statique	4.2, 5.3	0,25 N
Fréquence	4.2	0,5 %
Dimensions linéaires	4.4	1 mm
Niveau d'efficacité en force 125 Hz à 800 Hz	5.3	0,4 dB
Niveau d'efficacité en force >800 Hz to 4 000 Hz	5.3	0,5 dB
Niveau d'efficacité en force >4 000 Hz to 8 000 Hz	5.3	1,0 dB
Température	5.2, 5.5	0,3 °C

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

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
(informative)

Exemple d'une réalisation spécifique d'un coupleur mécanique

A.1 Eléments de l'impédance mécanique

A.1.1 Composants viscoélastiques

a) Patin en caoutchouc butyle

   Le patin en caoutchouc butyle (Figure A.3) a la forme d'une plaque plate d'un diamètre d'environ 40 mm à 50 mm et d'une épaisseur égale à 3,8 mm

b) Patin en caoutchouc néoprène

Le patin en caoutchouc néoprène (Figure A.3) a la forme d'une plaque plate d'un diamètre d'environ 40 mm à 50 mm et d'une épaisseur égale à 3,1 mm.

A.1.2 Composants métalliques

a) Base de l'élément d'impédance mécanique

   La base de cet élément est faite en acier inoxydable auquel une partie en caoutchouc peut adhérer (Figure A.1 et partie inférieure de l'élément A dans la Figure A.3). La surface supérieure est sphérique, d'un rayon égal à 89,0 mm ± 0,5 mm, et est exempte de défauts dus au tournage ou de toute autre imperfection.

b) Masse interne de charge

   La masse interne de charge a la forme d'un tronc de cône d'une épaisseur égale à 2,50 mm ± 0,05 mm, comme il est montré à la Figure A.2. Cette masse est obtenue par tournage à partir d'un alliage de tungstène de masse volumique égale à 17 000 kg/m^3.

A.1.3 Assemblage

Pour obtenir l'impédance mécanique désirée, il est essentiel que le patin en caoutchouc néoprène soit en adhérence complète avec la base en acier et, qu'à son tour, le patin en caoutchouc butyle adhère au patin en caoutchouc néoprène et à la masse de tungstène insérée.

A.2 Assemblage général

L'élément d'impédance mécanique est monté sur un corps en laiton comme l'indique la Figure A.3, un transducteur piézoélectrique sensible à la force étant fixé entre les deux.

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

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

Dimensions en millimètres

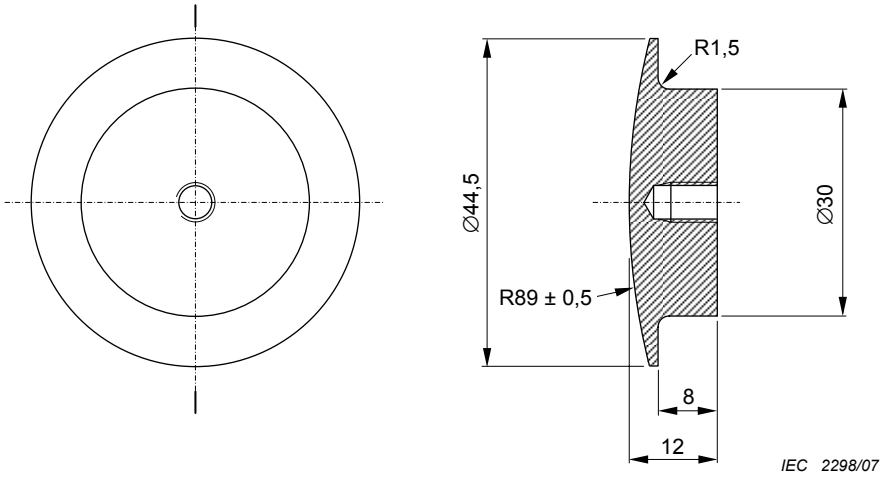


Figure A.1 – Dimensions de la base de l'élément d'impédance mécanique

Dimensions en millimètres

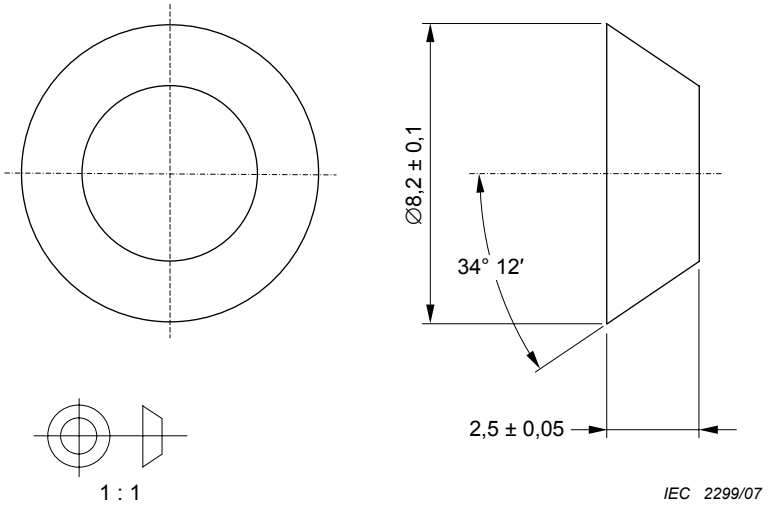
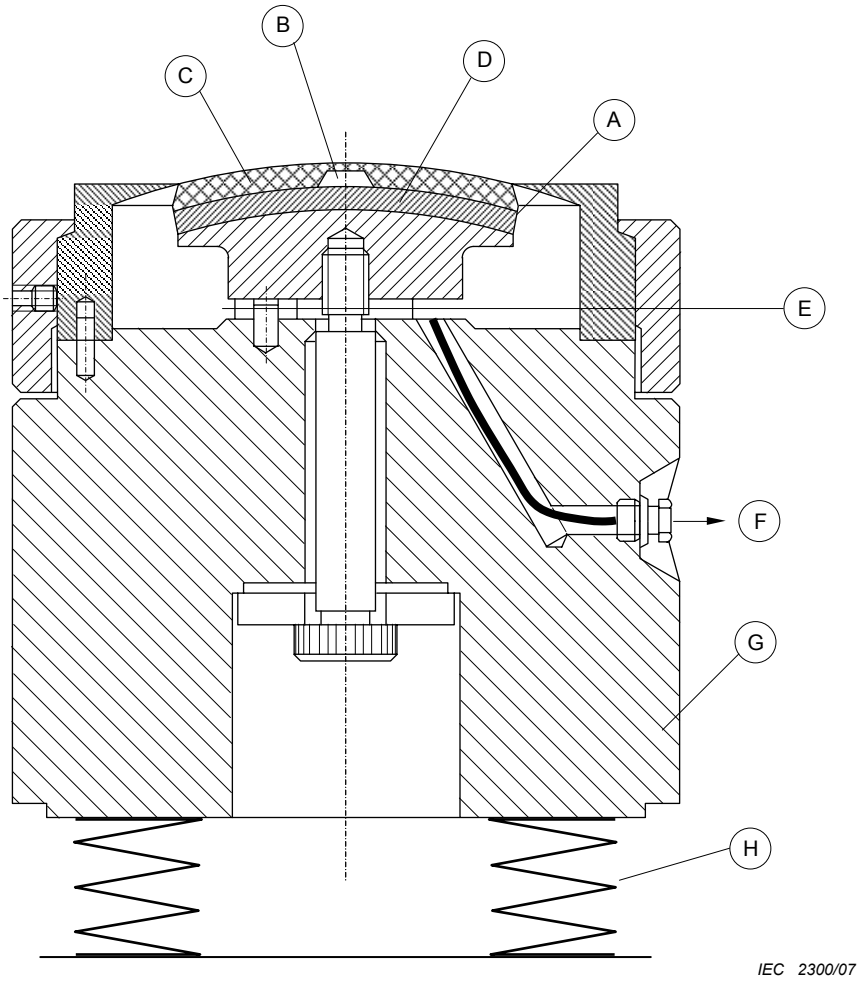


Figure A.2 – Dimensions de la masse de tungstène insérée

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

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



Légende

A Elément d'impédance mécanique (constitué de la base et des composants d'impédance)

B Masse de tungstène insérée

C Patin en caoutchouc butyle

D Patin en caoutchouc néoprène

E Transducteur piézoélectrique sensible à la force

F Sortie du transducteur

G Corps cylindrique en laiton

H Suspension souple

Figure A.3 – Assemblage du coupleur mécanique

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)

Conseils pour l'essai et l'étalonnage des coupleurs mécaniques

B.1 Généralités

Ces conseils sont donnés afin de réduire autant que possible l'incertitude de mesure lors des essais de mesure de l'impédance mécanique et des étalonnages pour déterminer l'efficacité en force des coupleurs mécaniques. Ces notes n'ont pas pour but de donner une description complète des méthodes d'essais et d'étalonnage. Une condition préalable est que les sensibilités de l'accéléromètre et du transducteur de force de la tête d'impédance soient connues [15].

B.2 Préparations pour les mesures

Avant les mesures, il convient que le coupleur mécanique soit stocké pendant au moins 12 heures dans un environnement tel que présenté dans le 5.2. Au début et à la fin des mesures, il convient que la température du coupleur mécanique soit mesurée.

Il convient que la tête d'impédance soit fixée au coupleur mécanique aussi près que possible du centre des couches viscoélastiques et perpendiculairement à celles-ci de la manière suivante: D'abord un niveau à bulle est utilisé pour s'assurer que le corps cylindrique en laiton du coupleur mécanique est positionné verticalement. Ensuite, la tête d'impédance (montée sur l'excitateur) est placée verticalement au centre des matériaux viscoélastiques avec la force statique exigée. L'angle de contact est contrôlé visuellement en s'assurant que l'angle d'ouverture entre la surface incurvée des couches viscoélastiques et la surface plane de la plate-forme d'entraînement de la tête d'impédance soit le même quelque soit l'angle de visée.

NOTE Avec certains échantillons l'élévation maximale des couches viscoélastiques ne se situe pas au-dessus du centre mais excentrée de plusieurs millimètres. Dans ce cas le corps cylindrique en laiton du coupleur mécanique est légèrement incliné en plaçant des cales en dessous d'un ou de deux des pieds du coupleur mécanique afin de pouvoir faire la mesure toujours aussi près que possible du centre tout en maintenant un alignement perpendiculaire.

B.3 Mesures de l'impédance mécanique et de l'efficacité en force du coupleur mécanique

Il convient de réaliser toutes les mesures en utilisant un signal d'excitation donnant une vitesse constante de 1,0 mm/s ± 0,1 mm/s [15]. Si la compensation de masse est réalisée à une seule fréquence, il convient de le faire à une fréquence de 2 000 Hz.

Il convient de réaliser en premier les mesures avec une force statique appliquée de 5,4 N, suivies par celles de 2,5 N.

Il convient de déterminer l'efficacité de la force du coupleur mécanique en utilisant une efficacité de la force de la tête d'impédance qui, idéalement, est étalonnée individuellement pour chaque fréquence correspondante.

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

Cependant, il convient de déterminer l'impédance mécanique en utilisant des valeurs constantes (indépendantes de la fréquence) pour les sensibilités de l'accéléromètre et du transducteur de force de la tête d'impédance. Il convient d'utiliser les valeurs respectives à 1 kHz.

NOTE La raison de cette recommandation provient du fait que les valeurs de référence du Tableau 1 ont également été déterminées avec des valeurs constantes des sensibilités de l'accéléromètre et du transducteur de force de la tête d'impédance.

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

Bibliographie

[1] CEI 60118-9:1985, *Appareils de correction auditive – Partie 9: Méthodes de mesure des caractéristiques des appareils de correction auditive à sortie par ossivibrateur*

[2] CEI 60645-1, *Electroacoustique – Appareils d'audiologie – Partie 1: Audiomètres tonaux*

[3] ISO 389-3, *Acoustique – Zéro de référence pour l'étalonnage d'équipements audiométriques – Partie 3: Niveaux de référence équivalents de force liminaire pour les vibrateurs à sons purs et les ossivibrateurs*

[4] ISO 266, *Acoustique – Fréquences normales*

[5] WHITTLE, L.S., ROBINSON, D.W. An artificial mastoid for the calibration of bone vibrators. *Acustica*, 1967/68, 19, pp.80- 89

[6] DIRKS, D. D. et al. Towards the specification of normal bone-conduction threshold*. J. Acoust. Soc. Amer*, 43, 1968, 6, pp. 1237-1242

[7] STISEN, B., DAHM, M. *Sensitivity and mechanical impedance of the artificial mastoid type 4930.* Brüel & Kjaer – Technical Information (1969)

[8] Artificial Mastoid Type 4930, Instructions and applications, Brüel & Kjaer (1970)

[9] RICHTER, U., BRINKMANN, K. *Neuere Untersuchungen über die mechanische Impedanz der Stirn und des Mastoids.* 5. Akustische Konferenz, Budapest, Nr. 6.1 (1973)

[10] RICHTER, U., BRINKMANN, K. *Messungen an einem künstlichen Mastoid.* PTB report PTB-Ak-5, (1974) and PTB report PTB-Ak-10 (1977), Braunschweig

[11] BRINKMANN, K., RICHTER, U. *Measurements on a bone-conduction hearing aid. Z*. Hörgeräte-Akustik/*J. Audiological Technique*, Heidelberg, 1977, 16, pp. 66-83

[12] FLOTTORP, G., SOLBERG, S. Mechanical impedance of human headbones (forehead and mastoid portion of temporal bone) measured under ISO/IEC conditions*. J. Acoust. Soc. Amer*., 1976, 59, 4, pp. 899-906

[13] RICHTER, U., FRANK, T. *Calibration of bone vibrators at high frequencies. Audiol. Akustik / Audiological Acoustic*, Heidelberg, 1985, 24, pp.52-62

[14] FRANK, T., RICHTER, U. Influence of temperature on the output of a mechanical coupler*. Ear and Hearing*, 1985, Vol. 6, No. 4, pp. 206-210

[15] RASMUSSEN, K.: *Calibration of artificial mastoids and impedance transducers* – EUROMET Project 401. DPLA, Department of Acoustic Technology, DTU, Report PL-15, (2000), Copenhagen

[16] SHERWOOD, T.: EUROMET Project 401 – Harmonisation of audiometric measurements within Europe. NPL Report DQL-AC 003, (2004), Teddington

———————

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
P.O. Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

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