

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



Electroacoustics – Specifications for personal sound exposure meters

Electroacoustique – Spécifications des exposimètres acoustiques individuels



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 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 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 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.

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



Electroacoustics – Specifications for personal sound exposure meters

Electroacoustique – Spécifications des exposimètres acoustiques individuels

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.140; 17.140.50

ISBN 978-2-8322-4227-8

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61252:1993+AMD1:2000+AMD2:2017 CSV

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



Electroacoustics – Specifications for personal sound exposure meters

Electroacoustique – Spécifications des exposimètres acoustiques individuels

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Definitions	7
4 General performance requirements	9
5 Reference conditions	11
6 Absolute acoustical sensitivity.....	11
7 Frequency weighting	11
8 Linearity of response to steady signals.....	12
9 Response to short-duration signals	13
10 Response to unipolar pulses	14
11 Latching overload indicator	14
12 Sensitivity to various environments	14
13 Instrument marking.....	15
14 Instruction Manual	15
15 Electromagnetic and electrostatic compatibility requirements and test procedures	17
Annex A (informative) Sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels.....	22
Annex B (informative) Recommended tests to verify the performance of a personal sound exposure meter.....	23
Annex C (informative) Emission limits.....	27
Figure 1 – Functional elements of a personal sound exposure meter	10
Table 1 – Design-goal A-frequency weighting relative to response at 1 kHz and the tolerances ΔA that apply to the performance of a complete personal sound exposure meter.....	12
Table A.1 – Sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels	22
Table B.1 – Minimum set of target conditions for 1 kHz steady-signal linearity tests	24
Table B.2 – Conditions for testing response to short-duration signals.....	25
Table C.1 – Limits for radiated disturbance of class B ITE at a measuring distance of 10 m	27

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS – SPECIFICATIONS FOR PERSONAL SOUND EXPOSURE METERS

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.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61252 bears the edition number 1.2. It consists of the first edition (1993-06) [documents 29(CO)162 and 29(CO)168], its amendment 1 (2000-10) [documents 29/457/FDIS and 29/471/RVD] and its amendment 2 (2017-04) [documents 29/910/CDV and 29/936/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 61252 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

Specifications in this International Standard for personal sound exposure meters are consistent, insofar as practical, with comparable specifications in IEC 60804 for integrating sound level meters. The four principal technical differences from the specifications in the 1985 issue of IEC 60804 are:

- a) sound exposure is measured and displayed rather than equivalent-continuous frequency-weighted sound pressure level or sound exposure level;
- b) accuracy of squaring and integrating short-duration signals is specified by measurement of the sound exposure of a sequence of repeated constant-amplitude, 1 ms and 10 ms duration, 4 kHz tonebursts rather than by measurement of the response to single 4 kHz tonebursts of varying amplitudes with durations ranging from 1 ms to 1 s, each single toneburst being accompanied by a continuous, in-phase, low-level, 4 kHz background signal;
- c) specifications for a personal sound exposure meter include a limitation on the difference between the sound exposure indicated in response to positive-going and negative-going unipolar pulses; and
- d) requirements are not specified for the directional response of the microphone of a personal sound exposure meter intended to be worn on a person.

This International Standard includes two informative annexes. Annex A provides a table of selected sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels. Annex B describes recommendations for tests to verify the performance of a personal sound exposure meter.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

According to this International Standard, a personal sound exposure meter is intended to measure sound exposure as the time integral of the square of the instantaneous A-frequency-weighted sound pressure. This operating principle underlies the measurement of sound exposure level according to IEC 60804. It is the "equal-energy exchange rate" whereby a doubling (or halving) of the integration time of a constant sound level yields a two-fold increase (or decrease) of sound exposure. Similarly, an increase (or decrease) of 3 dB in a constant input sound level for a constant integration time yields a doubling (or halving) of the sound exposure.

Noise dose meters usually have been designed to indicate noise dose as a percentage of a legal limit. The limit and its definition vary from country to country and are subject to change. To facilitate international comparison of sound exposure records with numerical values of convenient magnitude, this International Standard specifies an instrument that indicates sound exposure in pascal-squared hours. An indication of sound exposure with a unit other than pascal-squared hours is permitted provided the manufacturer specifies a procedure for converting the indication to pascal-squared hours, for example, a display of "dose" as a fraction or a percentage of a specified sound exposure in pascal-squared hours.

The principal application for a personal sound exposure meter is the measurement of sound exposure in the vicinity of a person's head; e.g., for assessment of potential hearing impairment according to Standards such as ISO 1999. The microphone of a personal sound exposure meter may be worn on the shoulder, collar, or other location close to one ear. For many practical situations, such as in a factory where the sound-incidence angle may vary widely during the course of workday, the sound exposure indicated by an instrument worn on a person is likely to be different from that which would be measured in the absence of the person. The influence of the person wearing a personal sound exposure meter should be considered when estimating the sound exposure that would have been measured with the person absent.

ELECTROACOUSTICS –

SPECIFICATIONS FOR PERSONAL SOUND EXPOSURE METERS

1 Scope

1.1 Sound exposure is a physical measure that accounts for both the sound pressure and its duration, at a given location, through an integral-over-time of the square of instantaneous frequency-weighted sound pressure.

1.2 This International Standard is applicable to instruments for measurement of A-frequency-weighted sound exposure resulting from steady, intermittent, fluctuating, irregular, or impulsive sounds. Instruments complying with the specifications of this International Standard are intended to be worn on a person to measure sound exposure. Measurements of sound exposure in the workplace may be useful for determinations of occupational noise exposure, in accordance with ISO 1999 and ISO 9612.

1.3 This International Standard specifies acoustical and electrical performance requirements for personal sound exposure meters of one accuracy grade. The accuracy grade corresponds to that for an integrating sound level meter which complies with the Type 2 requirements of IEC 60804 for an A-weighted sound pressure level range from 80 dB to 130 dB and a nominal frequency range from 63 Hz to 8 kHz.

1.4 Tolerances on deviations of an instrument's performance from specified design goals represent the performance capabilities of practical instruments. Personal sound exposure meters are required to operate within the tolerances of this International Standard over specified ranges of environmental conditions.

2 Normative references

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

IEC 60050(801):1984, *Advance edition of the International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 801, Acoustics and electroacoustics*

IEC 60651:1979, *Sound level meters*

IEC 60801-2:1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirements*

IEC 60801-3:1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 3: Radiated electromagnetic field requirements*

IEC 60804:1985, *Integrating-averaging sound level meters*

IEC 60942:1988, *Sound calibrators*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-20:2010, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides*

IEC 61000-6-1:1997, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 1: Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-2:1999, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

CISPR 22:1997, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 61000-6-3:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 3: Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

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

ISO 1683:1983, *Acoustics – Preferred reference quantities for acoustic levels*

ISO 1999:1990, *Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment*

ISO 9612:199X, *Acoustics – Guidelines for the measurement and assessment of exposure to noise in the working environment* *

3 Definitions

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply. Definitions are consistent with corresponding definitions in IEC 60050(801).

3.1 sound exposure

time integral of squared, instantaneous A-frequency-weighted sound pressure over a specified event, for example, a working day

NOTE 1 Although the primary SI unit for sound exposure is the pascal-squared second, for measurements of sound exposure in the workplace, the more-convenient derived unit, the pascal-squared hour, is used in this International Standard.

NOTE 2 In symbols, (A-weighted) sound exposure is

$$E = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \quad (1)$$

where $p_A^2(t)$ is the square of instantaneous A-frequency-weighted sound pressure as a function of time t for an integration time period starting at t_1 and ending at t_2 . The unit of sound exposure E is pascal-squared hours if A-weighted sound pressure p_A is in pascals and the running time t in hours.

* At present, at the stage of draft.

3.2

equivalent-continuous A-weighted sound pressure level; time-average sound level

in decibels, ten times the logarithm to the base ten of the ratio of the time-mean-square, A-frequency-weighted sound pressure, during an averaging time period T , to the square of the standard reference sound pressure

NOTE 1 In symbols, equivalent-continuous A-weighted sound pressure level $L_{Aeq,T}$, or time-average sound level, is given by:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left\{ [(1/T) \int_0^T p_A^2(t) dt] / p_0^2 \right\} \quad (2)$$

where running time t and averaging time T are expressed in the same units, $p_A(t)$ is the instantaneous A-weighted sound pressure in pascals, and p_0 is the reference sound pressure of twenty micropascals (20 μ Pa) per ISO 1683.

NOTE 2 Equivalent-continuous A-weighted sound pressure level during the averaging time period T is related to the total sound exposure occurring within that period by

$$E = (p_0^2 T) [10^{0,1 \times L_{Aeq,T}}] \quad (3)$$

or, alternatively, by

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg [E / (p_0^2 T)] \quad (4)$$

where the unit of time is the same for both sound exposure and averaging time.

3.3

normalized 8-h-average sound level

in decibels, level of the time-mean-square, A-weighted sound pressure during a normalization time period T_n of 8 h such that the sound exposure therefrom is equal to that of a time-varying sound at a place where total sound exposure occurs within a time period not necessarily 8 h

NOTE 1 In symbols, a normalized 8-h-average sound level (letter symbol $L_{Aeq,8hn}$), relative to the reference sound pressure p_0 and the 8 h normalization time period T_n , is given by:

$$L_{Aeq,8hn} = 10 \lg [E / (p_0^2 T_n)] \quad (5)$$

NOTE 2 For computations, a simpler form of Eq.(5) for normalized 8-h-average sound level in decibels is obtained, for sound exposure E in pascal-squared hours, after substituting the values of 20 micropascals for p_0 and 8 h for T_n , as

$$L_{Aeq,8hn} = 10 \lg [(E \times 10^9) / 3,2] \quad (6)$$

NOTE 3 When a total sound exposure is described indirectly by an equivalent-continuous A-weighted sound pressure level $L_{Aeq,T}$, for an averaging time T greater or less than the normalization time period of 8 h, normalized 8-h-average sound level may be determined from

$$L_{Aeq,8hn} = L_{Aeq,T} + 10 \lg (T/T_n) \quad (7)$$

NOTE 4 Annex A provides a table of normalized 8-h-average sound levels and corresponding sound exposures. For example, a sound exposure of 1 Pa²h (irrespective of the period of time over which it is measured) corresponds to a normalized 8-h-average sound level of nearly 85 dB; a sound exposure of 3,2 Pa²h corresponds exactly to a normalized 8-h-average sound level of 90 dB.

NOTE 5 Normalized 8-h-average sound level in Eq.(5) is identical to "daily personal noise exposure $L_{EP,d}$ in decibels" defined in Article 2 of the "European Communities Council Directive of 12 May 1986 on the protection of workers from the risks related to exposure to noise at work" (Directive 86/188/EEC).

NOTE 6 Normalized 8-h-average sound level in Eq.(5) is also the same as "noise exposure level normalized to a nominal 8 h working day, $L_{EX,8h}$ " defined in ISO 1999.

3.4

sound level range

in decibels, lower and upper time-average, A-weighted sound pressure levels without exponential time weighting, specified by the manufacturer, within which linearity requirements of this International Standard are met

3.5

sound exposure range

range between an upper and a lower sound exposure, both to be specified by the manufacturer, within which the requirements of this International Standard are met and which are displayed on the sound exposure indicator

3.6

reference direction

direction of sound incidence specified by the manufacturer for determining the absolute acoustical sensitivity and frequency response

3.7

reference frequency

frequency of 1 kHz for determining the absolute acoustical sensitivity

3.8

reference sound pressure level

sound pressure level specified by the manufacturer for determining the absolute acoustical sensitivity

3.9

reference integration time

integration time specified by the manufacturer for determining the absolute acoustical sensitivity

3.10

reference sound exposure

calculated sound exposure corresponding to the reference sound pressure level, at the reference frequency, applied for the reference integration time

The following definition applies in addition to those specified in IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, and CISPR 61000-6-3.

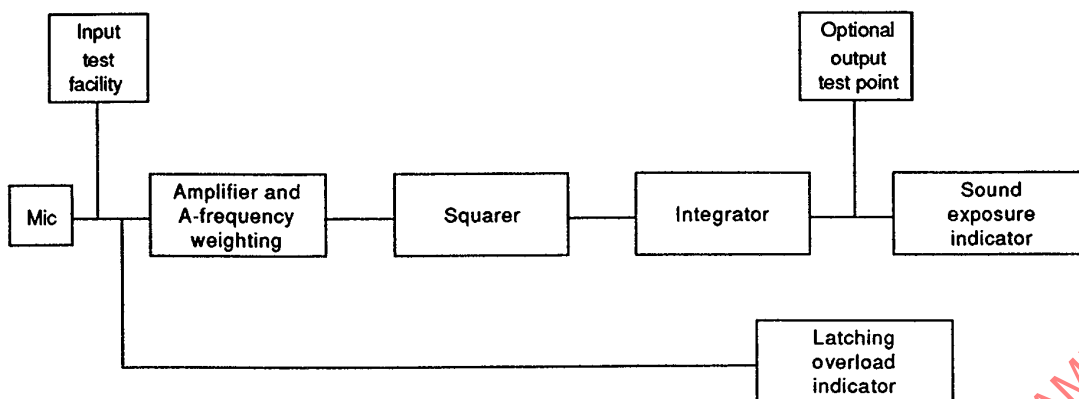
3.11

reference orientation (of a personal sound exposure meter)

orientation of a personal sound exposure meter that corresponds to the meter as worn in normal use by a person standing upright and facing the principal direction of an emitter or receiver of radio-frequency electromagnetic fields

4 General performance requirements

4.1 A personal sound exposure meter is a combination of a microphone, an amplifier with the required A-frequency weighting, a device to square the frequency-weighted sound pressure signal, an integrator over time, an indicator of sound exposure, and a latching overload indicator. Sound exposures that have been accumulated during a measurement period are retained in the memory until the instrument is reset and are not deleted by triggering of the latching overload indicator.



IEC 068/02

Figure 1 – Functional elements of a personal sound exposure meter

4.2 Because only its overall performance is important, an actual instrument need not be separable into individual functional elements. However, for convenient description of required characteristics, the instrument is considered as if it were a combination of the separate elements shown in figure 1.

4.3 The manufacturer shall provide the means to substitute an electrical input signal in place of the microphone, for the purpose of performing tests on the complete instrument without the microphone.

NOTE The manufacturer may provide an accessible input test point or recommend and provide a dummy microphone or equivalent input adapter (electrical or non-electrical) for performing electrical tests on the instrument.

4.4 An optional (but preferred) accessible output test point may be provided.

4.5 The sound exposure indicator may be built into, or be separate from, the wearable part of an instrument. The quantity indicated is sound exposure, either as a direct indication or as a fraction or percentage of a manufacturer-specified sound exposure. If sound exposure is not indicated directly in pascal-squared hours (Pa²h), the manufacturer shall provide suitable means to convert the indication to sound exposure in pascal-squared hours.

4.6 The smallest increment of sound exposure displayed by the indicator shall be not greater than 0,1 Pa²h. The sound exposure range shall be at least from 0,1 Pa²h to 99,9 Pa²h.

4.7 The sound level range shall extend at least from 80 dB to 130 dB.

4.8 The manufacturer shall state in the Instruction Manual the sound exposure range and the sound level range.

4.9 If the manufacturer-specified ranges of sound exposure and sound level exceed the minimum requirements of this International Standard, all specifications and associated tolerances shall apply to the ranges stated by the manufacturer.

4.10 If the specified lower boundary of the sound level range is less than 80 dB, the lower boundary of the sound exposure range shall be less than 0,1 Pa²h.

4.11 Specifications in subsequent clauses for the acoustical and electrical performance of a personal sound exposure meter are applicable for the reference conditions of clause 5. Clause 12 provides requirements for limits on the changes in the sensitivity of a personal sound exposure meter when used under environmental conditions different from the reference conditions.

4.12 A power supply of the type recommended by the manufacturer shall be able to operate a personal sound exposure meter within all specifications of this International Standard for at least 8 h at any temperature within the range specified by the manufacturer of the personal sound exposure meter. If a personal sound exposure meter is battery operated, the manufacturer shall provide a method to check that the battery voltage is sufficient to operate the instrument within the specifications at the time the check is made. A check of battery condition shall not disturb a measurement of sound exposure.

5 Reference conditions

Reference conditions for a personal sound exposure meter are: atmospheric pressure of 101,3 kPa; air temperature of 20 °C; relative humidity of 65 % ; and absence of significant interference caused by ambient sounds, airflow over the microphone, vibrations, magnetic fields, electromagnetic fields, or electrostatic fields.

NOTE Significant interference is when the effect on the indicated sound exposure exceeds ten percent of an applicable tolerance limit.

6 Absolute acoustical sensitivity

6.1 A means shall be available for the user to check and maintain the sensitivity of a personal sound exposure meter such that the tolerances in 6.2 for reference sound exposure are met under the reference conditions. If this means is a sound calibrator, it shall meet the requirements of IEC 60942.

NOTE 1 A sound calibrator meeting the Class 1 requirements of IEC 60942 is preferred.

NOTE 2 The integration time period for checking the absolute acoustical sensitivity should not exceed 2 min.

NOTE 3 If another quantity such as sound pressure level can be displayed, it may be used to check the calibration of the instrument.

6.2 The personal sound exposure meter shall be checked and, if necessary, adjusted in accordance with the manufacturer's instructions. Under the reference environmental conditions of clause 5 and for plane-progressive sound waves incident on the microphone from the reference direction, the indicated sound exposure shall be within the range –21 % to +26 % of the reference sound exposure at the reference frequency of 1 kHz. This requirement shall apply with the microphone of the personal sound exposure meter mounted as specified by the manufacturer, but not mounted on a person and without an observer disturbing the sound field.

NOTE Calibration of the absolute acoustical sensitivity of a personal sound exposure meter may be carried out by means of a closed-coupler pressure-calibration device, in conjunction with manufacturer-specified corrections for the free-field response, applicable to the type of microphone used on the personal sound exposure meter.

7 Frequency weighting

7.1 Under the reference environmental conditions of clause 5 and for plane-progressive sound waves incident on the microphone from the reference direction and with the reference sound pressure level at the microphone, a complete personal sound exposure meter, with the microphone mounted as specified by the manufacturer but not mounted on a person and without an observer disturbing the sound field, shall have the relative A-weighting frequency characteristic, for constant-amplitude sinusoidal signals, as specified in table 1. The design-goal A-frequency weighting is a smooth and continuous function of frequency as specified in IEC 60651. At each nominal frequency in table 1, the ratio of a measured sound exposure to the sound exposure at 1 kHz shall fall within the specified sound-exposure tolerances. At intermediate frequencies, the applicable tolerances are the wider limits determined from the A-weighting tolerances in decibels given in table 1.

**Table 1 – Design-goal A-frequency weighting relative to response at 1 kHz
and the tolerances ΔA that apply to the performance of a complete
personal sound exposure meter**

Nominal frequency Hz	A dB	ΔA dB	Sound exposure ratio		
			min	design-goal ε	max
63	–26,2	$\pm 2,0$	0,0015	0,0024	0,0038
125	–16,1	$\pm 1,5$	0,0174	0,0245	0,0347
250	–8,6	$\pm 1,5$	0,098	0,138	0,195
500	–3,2	$\pm 1,5$	0,339	0,479	0,676
1 k	0,0			1,000	
2 k	1,2	$\pm 2,0$	0,832	1,318	2,089
4 k	1,0	$\pm 3,0$	0,631	1,259	2,512
8 k	–1,1	$\pm 5,0$	0,246	0,776	2,455

NOTE 1 At frequency less than 63 Hz and greater than 8 kHz, the sensitivity of a personal sound exposure meter should follow the standard design-goal A-weighting and the frequency response should not exceed the positive tolerances gives in IEC 60651 for Type 2 sound level meters.

NOTE 2 It is recommended that a personal sound exposure meter should respond over a range of frequencies extending from 31,5 Hz to 12,5 kHz. The manufacturer should state the nominal frequency range of the instrument and the corresponding tolerances that are maintained.

NOTE 3 In use, the directional characteristics of a personal sound exposure meter are strongly affected by the presence of the wearer of the instrument and the mounting position of the instrument or its microphone. For those reasons, this International Standard includes no specifications for the response to sounds from various directions.

7.2 At nominal frequencies from 63 Hz to 8 kHz, table 1 gives the design-goal A-frequency weighting relative to sound exposure response at 1 kHz, as a relative level in decibels and as a ratio of exposures measured with constant-amplitude, constant-duration sinusoidal signals. Nominal frequencies are the preferred frequencies from ISO 266.

NOTE Sound exposure ratio may be calculated from the following:

The design-goal sound exposure ratio ε is given by:

$$\varepsilon = 10^{0,1 A} \quad (8)$$

sound exposure ratio max or min:

$$\varepsilon + \Delta\varepsilon = 10^{0,1(A + \Delta A)} \quad (9)$$

where weighting A and tolerance ΔA are in decibels.

7.3 Tolerances in decibels are given in the column headed " ΔA " and are relative to the corresponding A-frequency-weighting design-goal response. Tolerances on sound exposure ratio given in columns headed "min" and "max" are relative to the corresponding design-goal sound exposure ratio in the column marked ε in table 1.

7.4 Compliance with the requirements of table 1 may be demonstrated by a combination of acoustical and electrical tests. Annex B provides recommendations for tests of frequency weighting.

8 Linearity of response to steady signals

8.1 For steady sinusoidal signals at a frequency of 1 kHz, and for changes in sound exposure with respect to either or both input sound pressure level and integration time, all indicated sound exposures shall be within the range –21 % to +26 % of the calculated sound exposure. These tolerances shall apply for any calculated sound exposure over the complete sound level range and from three times the lower boundary of the sound exposure range up to the upper boundary of the sound exposure range, and for integration time periods of up to 8 h.

NOTE Calculated sound exposures may be determined from Eq.(3) for given input sound levels and integration times.

8.2 For steady sinusoidal signals at a frequency of 63 Hz, and for changes in both input sound pressure level and integration time that yield a calculated sound exposure of 1 Pa²h, the indicated sound exposure shall be within the range –21 % to +26 % for input signals corresponding to sound pressure levels from 120 dB (equivalent to an A-weighted sound pressure level of 93,8 dB) up to the upper boundary of the sound level range specified by the manufacturer for 63 Hz. For linearity of response at 63 Hz, the reference is the indicated sound exposure, nominally 1 Pa²h, for an input sound pressure level of 130 dB (equivalent to an A-weighted sound pressure level of 103,8 dB) at 63 Hz. A reduction of the upper boundary of the sound level range is permitted at 63 Hz, provided the reduction is specified by the manufacturer and the reduction does not exceed the design-goal response of –26,2 dB for the A-weighting at 63 Hz.

8.3 For steady sinusoidal signals at a frequency of 8 kHz, and for changes in both input sound pressure level and integration time that yield a calculated sound exposure of 1 Pa²h, the indicated sound exposure shall be within the range –21 % to +26 % for input signals corresponding to sound pressure levels from 90 dB (equivalent to an A-weighted sound pressure level of 88,9 dB) up to 110 dB (equivalent to an A-weighted sound pressure level of 108,9 dB). The same tolerances apply when the calculated sound exposure is 50 Pa²h and the input signals correspond to sound pressure levels from 110 dB up to the upper boundary of the sound level range. For linearity of response at 8 kHz, the reference is the indicated sound exposure, nominally 1 Pa²h and 50 Pa²h, for an input sound pressure level of 110 dB at 8 kHz.

8.4 Annex B describes recommendations for tests to demonstrate compliance with the requirements of this clause.

9 Response to short-duration signals

9.1 At a design-goal sound exposure of 1 Pa²h, the indication of a personal sound exposure meter in response to a sequence of repeated 4 kHz tonebursts shall be within specified tolerances of the corresponding sound exposure indicated in response to a steady 4 kHz sinusoidal signal.

9.2 The level of the steady 4 kHz reference input signal shall correspond to a nominal sound pressure level of 94,0 dB, that is, to a nominal A-weighted sound pressure level of 95 dB.

9.3 The duration of the steady 4 kHz signal shall be such that the indicated sound exposure is between 0,71 Pa²h and 1,41 Pa²h.

NOTE For the design-goal sound exposure of 1 Pa²h and an A-weighted sound pressure level of 95 dB, the duration is 47 min, 26 s.

9.4 All tonebursts shall start and stop at a zero crossing. The duration of individual tonebursts shall be 1 ms (4 cycles) and 10 ms (40 cycles). With 1 ms duration tonebursts, the time between tonebursts shall be 999 ms to yield a 1:1 000 ratio of burst "on time" to burst-repetition time. With 10 ms duration tonebursts, the time between tonebursts shall be 990 ms and 9 990 ms to yield 1:100 and 1:1 000 ratios of burst "on time" to burst-repetition time.

9.5 Sound exposures indicated in response to a sequence of repeated 1 ms and 10 ms tonebursts meeting the requirements of 9.4 shall be within the range –21 % to +26 % of the sound exposure indicated for the steady 4 kHz reference signal for toneburst signal levels (that is, levels of the steady 4 kHz sinusoidal signal from which the tonebursts are extracted) up to 125 dB and within the range –29 % to +41 % of the sound exposure indicated for the steady 4 kHz reference signal for toneburst signal levels up to the upper boundary of the specified sound level range.

9.6 Annex B describes recommendations for tests to demonstrate compliance with the requirements of this clause.

10 Response to unipolar pulses

For the same nominal integration times, the sound exposure indicated by a personal sound exposure meter in response to a sequence of positive-going, unipolar, approximately 0,5 ms duration pulses, separated by at least 4,5 ms, shall be within the range –21 % to +26 % of the sound exposure indicated in response to a sequence of negative-going pulses of the same absolute amplitude, duration, and spacing. Annex B provides a recommended procedure to test the response to unipolar pulses.

11 Latching overload indicator

11.1 A latching overload indicator shall be provided to indicate that the sound pressure level at the microphone has exceeded the upper boundary of the specified sound level range. The overload indicator shall not operate at the upper boundary of the specified sound level range and shall operate between the upper boundary and 3 dB above (peak level 6 dB above) the upper boundary of the specified sound level range and at all higher sound pressure levels for signal durations equal to, or greater than, 4 ms.

NOTE 1 The overload indicator may operate in the presence of high levels of low-frequency sound which are beyond the range of the personal sound exposure meter.

NOTE 2 To avoid spurious overload indications, an exponential time constant not greater than 1 ms may be included in the overload indicator circuit.

11.2 Annex B describes recommendations for tests to demonstrate compliance with the requirements of this clause.

12 Sensitivity to various environments

12.1 General

A complete personal sound exposure meter, including the microphone but not the exposure indicator if separate from the wearable part of the instrument, shall comply with the requirements of this clause. The microphone shall be mounted on an extension cable, if it can be so mounted in normal use, in accordance with the manufacturer's recommendations in the Instruction Manual. Reference environmental conditions are given in clause 5.

12.2 Atmospheric pressure

For a variation of ± 10 % around the reference atmospheric pressure, the sound exposure indicated in response to the reference sound pressure level, applied for the reference integration time at a frequency of 1 kHz, shall not change by more than –11 % to +12 %, referred to the indicated sound exposure at an atmospheric pressure of 101,3 kPa.

12.3 Air temperature

For ambient air temperature at least from 0 °C to 40 °C, the sound exposure indicated in response to the reference sound pressure level, applied for the reference integration time at a frequency of 1 kHz, shall not change by more than –11 % to +12 %, referred to the indicated sound exposure at an air temperature of 20 °C. The nominal relative humidity at the time of the test shall be reported.

12.4 Relative humidity

For relative humidity at least from 30 % to 90 %, the sound exposure indicated in response to the reference sound pressure level, applied for the reference integration time at a frequency of

1 kHz, shall not change by more than –11 % to +12 %, referred to the indicated sound exposure at a relative humidity of 65 %. The test shall be conducted at a temperature of 40 °C.

12.5 Magnetic field

The Instruction Manual shall state the sound exposure indicated after an integration time period of 1 h when a personal sound exposure meter, with its microphone replaced by an equivalent electrical impedance, if feasible, is immersed in a uniform magnetic field of strength 80 A/m at a test frequency of (50 ± 1) Hz or (60 ± 1) Hz and oriented in the direction for maximum response; both frequency and direction are to be specified by the manufacturer. The manufacturer shall also specify the configuration of the microphone extension cable.

12.6 Radio-frequency electromagnetic fields

The influence of radio-frequency electromagnetic fields on the performance of a personal sound exposure meter shall be reduced as far as practicable. The Instruction Manual shall indicate limitations on the use of a personal sound exposure meter in proximity to a source of electromagnetic radiation.

NOTE The manufacturer should determine the influence of radio-frequency electromagnetic fields in accordance with IEC 60801-3.

12.7 Electrostatic discharge

The influence of electrostatic discharge on the performance of a personal sound exposure meter shall be reduced as far as practicable. The Instruction Manual shall indicate limitations on the use of a personal sound exposure meter in proximity to a source of electrostatic discharge.

NOTE The manufacturer should determine the influence of electrostatic discharge in accordance with IEC 60801-2.

12.8 Mechanical vibration

The influence of mechanical vibration on the performance of a personal sound exposure meter shall be reduced as far as practicable. The Instruction Manual shall indicate limitations resulting from mechanical vibrations.

13 Instrument marking

13.1 If practical, the name of the quantity displayed (sound exposure) and its unit, or abbreviation thereof, shall appear near to or within the indicator. If such marking is not practical, the Instruction Manual shall describe the means of determining sound exposure. As an example, the nameplate may be marked SOUND EXPOSURE METER, and the indicator marked in Pa²h. If marked to display an indication in percent, the sound exposure in pascal-squared hours corresponding to 100 percent shall also be indicated, for example, 3,2 Pa²h = 100 %, if 100 % corresponds to a normalized 8-h-average sound level of 90 dB.

13.2 A personal sound exposure meter that complies with all specifications of this International Standard shall be marked to show IEC 61252:1993. The name of the manufacturer, the model number, and the serial number shall also be indicated.

14 Instruction Manual

An Instruction Manual shall be supplied with each personal sound exposure meter and shall contain at least the following information:

- a) recommendations for mounting the personal sound exposure meter (and the microphone, if separate) on a wearer;

- b) a description of the quantity displayed, and a discussion, including analytical formulae, of how to convert the indications to sound exposure in pascal-squared hours if the sound exposure indicator does not have pascal-squared hours as the unit of sound exposure;
- c) the sound exposure range and sound level range over which a personal sound exposure meter of specified model complies with all requirements of this International Standard;
- d) the sound pressure levels over the frequency range where the response of the personal sound exposure meter is maintained within the specified tolerances;
- e) the frequency range and tolerances maintained when the frequency response extends to frequencies less than 63 Hz or greater than 8 kHz;
- f) the reference direction of sound-wave incidence;
- g) the reference frequency of 1 kHz;
- h) the reference sound pressure level, reference integration time, and reference sound exposure;
- i) a description of the recommended procedures for: (1) checking the sensitivity of the personal sound exposure meter in accordance with 6.1, and (2) calibrating the absolute acoustical sensitivity at 1 kHz in accordance with 6.2;
- j) a description of the recommended mounting of the microphone for the measurement of relative frequency response in accordance with 7.1;
- k) the recommended means to insert electrical signals through the input test facility (input test point, a dummy microphone with specified electrical impedance, or equivalent input adapter) and to measure voltages at the optional electrical output test point;
- l) the electrical impedance that may be connected, with negligible error in the indicated sound exposure, to each test point that is provided;
- m) for a typical microphone, mounted in accordance with the manufacturer's recommendation, the free-field relative frequency response characteristic for the reference direction;
- n) a statement of the typical percentage deviations from the sound exposure indicated, in response to positive-going unipolar pulses and to negative-going unipolar pulses, in accordance with clause 10;
- o) the operational ranges of atmospheric pressure, ambient air temperature, and relative humidity, in accordance with 12.2, 12.3, and 12.4;
- p) the limits of ambient air temperature and relative humidity for long-term storage;
- q) the effect of alternating magnetic fields, in accordance with 12.5;
- r) a description of the limitations, if any, on the performance of the instrument when exposed to radio-frequency electromagnetic fields, sources of electrostatic discharge, or mechanical vibration, in accordance with 12.6, 12.7, and 12.8;
- s) recommendations for acceptable battery types and corresponding nominal lifetimes to be expected from fully charged batteries when operating a personal sound exposure meter;
- t) a description of the recommended procedure for checking the condition of the battery voltage supply;
- u) the recommended interval for periodic testing of a personal sound exposure meter to verify its acoustical and electrical performance characteristics; and recommendations for test setups and test procedures to verify compliance with the specifications of this International Standard. In particular, when the physical form of the personal sound exposure meter precludes direct connection(s) to external test equipment, the manufacturer shall recommend means for applying suitable test signals either acoustically or otherwise.
- w) the sound level at which the personal sound exposure meter conforms to the specifications of clause 15 (85 dB or less). If tested by an equivalent method, descriptive information shall be provided;
- x) the approved cables and accessories as included in the tests in 15.5.2.6 and 15.5.4.4;
- y) the configuration for the normal mode of operation;

- z) any specified degradation in performance or loss of functionality following the application of electrostatic discharges;
- aa) the configuration for the reference orientation, and method of securing the microphone cable, if appropriate;
- bb) the setting and configuration for greatest radio-frequency emissions;
- cc) the mode of operation and connecting devices that produce minimum immunity to power- and radio-frequency fields.

15 Electromagnetic and electrostatic compatibility requirements and test procedures

15.1 Field of application

15.1.1 This clause specifies requirements for personal sound exposure meters with respect to their immunity to power- and radio-frequency fields and to electrostatic discharge, and the permitted radio-frequency emissions, together with test procedures to demonstrate conformance to the specifications of this standard. As personal sound exposure meters of this type are principally designed to be worn by a person, these requirements are specified for battery operation of the instruments only. No specific requirements are made for public power supply connection. If the meter is used in such a fashion, then the applicable generic electromagnetic compatibility standards prevail.

15.1.2 The electromagnetic and electrostatic compatibility requirements are equally applicable for personal sound exposure meters used in residential, commercial and light-industrial environments, or industrial sites. The requirements of this clause are additional to those contained in previous clauses and do not alter any of the specifications for personal sound exposure meters contained therein. The requirements do not apply to personal sound exposure meters complying with this standard prior to the publication of the amendment.

15.2 Emission limits

The upper limits on radio-frequency emissions from any apparatus are defined for compatibility with many different standards with the limits laid down in table 1 of CISPR 61000-6-3 forming the basic requirements for personal sound exposure meters. These are summarized in annex C.

15.3 Electrostatic discharges

15.3.1 Personal sound exposure meters shall withstand electrostatic discharges of specified magnitudes. The requirements are those specified in 1.4 of table 1 in IEC 61000-6-1 and are summarized as follows.

- Contact discharges up to 4 kV and air discharges up to 8 kV with both positive and negative voltages. The polarity of the electrostatic voltage is with respect to earth ground.

15.3.2 IEC 61000-6-1 specifies performance criterion B during and after the electrostatic discharge tests, given as:

"The apparatus shall continue to operate as intended after the test. No degradation of performance or loss of function is allowed below a performance level specified by the manufacturer, when the apparatus is used as intended. The performance level may be replaced by a permissible loss of performance. During the test, degradation of performance is however allowed. No change of actual operating state or stored data is allowed. If the minimum performance level or the permissible performance loss is not specified by the manufacturer, then either of these may be derived from the product description and documentation (including leaflets and advertising) and what the user may reasonably expect from the apparatus if used as intended."

The term "apparatus" means any personal sound exposure meter conforming to the specifications of this standard.

15.3.3 After each and every electrostatic discharge test is complete, the personal sound exposure meter shall be fully operational and in a configuration identical to that established before the start of the electrostatic discharge tests. Previously stored data (if any) shall remain unchanged.

15.4 Immunity to power- and radio-frequency fields

15.4.1 Personal sound exposure meters shall exhibit a minimum degree of immunity over a range of power- and radio-frequencies and field strengths. The requirements are those specified in 1.1 of table 1 in IEC 61000-6-1 and 1.2 of table 1 in IEC 61000-6-2 with minor amendments. These amendments extend the range of radio-frequency fields to cover from 27 MHz to 1 000 MHz, and increase the field strength for the power-frequency field to 80 A/m, as specified in this standard. The requirements are summarized as follows.

- Frequency range from 27 MHz to 1 000 MHz. Root-mean-square electric field strength up to and including 10 V/m (unmodulated) with 80 % sinusoidal amplitude modulation at 1 kHz, except for the frequencies from 87 MHz to 108 MHz, from 174 MHz to 230 MHz and from 470 MHz to 790 MHz as specified in note 3 of table 1 in IEC 61000-6-2, where the root-mean-square electric field strength is up to and including 3 V/m (unmodulated) with 80 % sinusoidal amplitude modulation at 1 kHz.
- Uniform root-mean-square alternating magnetic field of 80 A/m strength at 50 Hz or 60 Hz.

15.4.2 The immunity of any instrument to power- and radio-frequency fields shall be demonstrated by applying an acoustic source of pink noise, band limited to 1/1 octave of 1 kHz (from 700 Hz to 1,4 kHz), with a roll-off rate of at least 12 dB per octave below and above these frequencies, respectively, at an A-weighted sound level of 85 dB $\pm$ 1 dB or corresponding exposure level as indicated by the personal sound exposure meter under test, suitably calibrated. The acoustic signal shall be applied to the microphone in such a manner that causes no interference with either the applied electromagnetic field or the normal operation of the personal sound exposure meter, or of the susceptibility of the instrument to power- or radio-frequency radiation. The personal sound exposure meter shall be positioned in the reference orientation relative to the source of radio-frequency emissions.

15.4.3 During testing, the personal sound exposure meter shall be set for the normal mode of operation as described in the instruction manual. It shall be turned on, powered by its preferred supply, and set to read A-weighted sound levels, if available. The level range control shall be set (if applicable) to cover the range of sound levels from 80 dB to 90 dB. If a choice of ranges covering these sound levels exists, the selected range shall be the one for which the lowest measured sound level within the sound level range is closest to, but not greater than, 80 dB.

15.4.4 When the power- or radio-frequency field is applied, the change in the indication of the sound level measured by the personal sound exposure meter shall not exceed ± 2 dB or corresponding exposure levels.

15.4.5 For personal sound exposure meters that do not give readouts of sound level in decibels, the equivalent error limits shall be calculated in appropriate units. If sound exposures (E) are used, the measured time interval shall be appropriate to levels and display resolutions for the tests required by this standard, with a minimum interval of 10 s.

15.4.6 If the instruction manual states that a personal sound exposure meter conforms to the specifications of this clause for A-weighted sound levels less than 85 dB, then the personal sound exposure meter shall conform within the tolerance limits of 15.4.4 for all sound levels between 85 dB and the stated lower level on all possible level ranges (if any) of the personal sound exposure meter for all tests. The lower level shall be stated to 1 dB resolution and shall apply to all modes of operation of the instrument.

15.4.7 The instruction manual shall state the mode of operation and the connecting devices (if any) that produce the minimum immunity to power- and radio-frequency fields.

15.5 Test procedures

15.5.1 General

15.5.1.1 The tests described in this subclause shall be carried out unless the particular configuration of the personal sound exposure meter renders them inappropriate, in which case equivalent tests shall be substituted if equivalence to these tests can be demonstrated.

15.5.1.2 During testing, the personal sound exposure meter shall be set in the configuration for normal operation as described in the instruction manual. The instrument shall be turned on, powered by its preferred source of supply, and set to measure A-weighted sound levels, if available, otherwise sound exposure. The preferred source of supply is a battery, with no connections to other apparatus.

15.5.1.3 Personal sound exposure meters that are not equipped with a means of measuring and displaying the immediate response to the applied radio-frequency electromagnetic fields may require lengthy testing. For the purposes of testing to this standard, and to avoid prolonged testing times, it is recommended that a means be made available for measurements to be made in a short time scale which can be demonstrated to be equivalent to the levels and tolerances specified in this standard. Where a special measurement mode is provided, whether or not it is fitted to the normally supplied version of the personal sound exposure meter, it may be regarded as the normal mode of operation provided its measurement equivalence can be verified.

15.5.1.4 Full details of equipment required to perform the tests and the methods of executing them are mostly contained in other standards with the additional requirements for personal sound exposure meters specified in this clause. Other standards listed in clause 2 shall be referred to for all relevant tests.

15.5.2 Emission measurements

15.5.2.1 The personal sound exposure meter shall be set to produce the greatest emissions in the frequency range being investigated.

15.5.2.2 Measurements of emissions shall be as described in clauses 6 and 10 of CISPR 22. All results from measurements of radiated emissions shall conform to the requirements for enclosure ports given in table 1 of CISPR 61000-6-3.

15.5.2.3 The personal sound exposure meter shall initially be tested in the reference orientation. For personal sound exposure meters with microphones attached by a cable, the microphone shall be positioned with respect to the body of the meter consistent with normal usage when fitted to a person in an upright stance, but without any wearer present. Any excess cable shall be secured in a manner recommended by the supplier of the personal sound exposure meter.

15.5.2.4 Maintaining the configuration of 15.5.2.3, the personal sound exposure meter shall be tested for emissions in at least one other plane, each approximately orthogonal to the reference orientation, within the limits of suitable positioning for the measuring system employed.

15.5.2.5 Any fixtures and fittings used to maintain the position of the personal sound exposure meter (including the microphone and cable if appropriate), shall be such as to have no significant influence on the measurement of any emissions from the personal sound exposure meter.

15.5.2.6 If the personal sound exposure meter is fitted with any connection device that allows interface or interconnection cables to be attached to it, and the use of an interconnecting cable is essential during the taking of measurements, then all tests of radio-frequency emissions shall be carried out with cables connected to all necessary connection devices. If the use of connection devices are not required during the taking of measurements, but are subsequently required to access information (for example, download to a computer), then the meter shall only be required to be tested with cables connected whilst in a mode of operation consistent with usage of the connecting device. All cables shall be left unterminated and be arranged as described in clause 8 of CISPR 22, unless the manufacturer of the personal sound exposure meter also supplies the device connected to the personal sound exposure meter by this cable, in which case all items shall be tested together.

15.5.2.7 Where several connections can be made to the same connecting device, emissions shall be measured only with the configuration that produces the greatest emissions. Other configurations emitting similar or lower levels of emissions may be included in the instruction manual in a list of compliant configurations without further testing, provided the tested configuration fully conforms to the limits of 15.2.

15.5.3 Tests for electrostatic discharge

15.5.3.1 Equipment required and methods of testing are described in IEC 61000-4-2.

15.5.3.2 If the instrument under test is fitted with connection devices that are not required as part of the configuration for the normal mode of operation, then no cables shall be fitted during the electrostatic-discharge test. Discharges shall not be made to pins on connectors that are recessed behind the surface of either the connector or the personal sound exposure meter.

15.5.3.3 Any supports or other items used to maintain the position of the personal sound exposure meter during test shall not obscure any part of the personal sound exposure meter required for access for static discharge, nor shall they affect the testing of the personal sound exposure meter.

15.5.3.4 Contact and air discharges of all required polarities and voltages shall be applied 10 times each to all appropriate points of the instrument under test.

NOTE Care should be taken to ensure that the personal sound exposure meter under test is fully discharged from any effects of each test before repeating the application of a discharge.

15.5.3.5 If the instruction manual specifies a performance degradation or loss of function after these tests, this degradation or loss of function shall not allow any reduced operation, change of configuration or corruption or loss of any stored data.

15.5.4 Tests for immunity to power- and radio-frequency fields

15.5.4.1 The equipment required and the test methods are described in IEC 61000-4-3.

15.5.4.2 Testing shall first be made in the reference orientation with any microphone cables arranged as described in 15.5.2.3. The acoustic source described in 15.4.2 shall be applied to the microphone.

15.5.4.3 Tests for immunity to radio-frequency fields may be performed at discrete frequencies in accordance with clause 8 of IEC 61000-4-3, but increments of up to 4 % for frequencies below 500 MHz and up to 2 % for all other frequencies may be substituted for the 1 % specified therein. Dwell time for each frequency shall be appropriate to the personal sound exposure meter under test. Testing at a limited number of discrete frequencies does not negate the need to meet the requirements of 15.4 at all frequencies within the specified range.

15.5.4.4 If the personal sound exposure meter is fitted with a connection device that allows interface or interconnection cables to be attached to it, and the use of an interconnecting cable

is essential during the taking of measurements, then all tests for immunity to radio-frequency fields shall be performed with cables connected to all available connection devices. If the use of connection devices is not required during the taking of measurements, but are subsequently required to access information (for example, download to a computer), then the meter is only required to be tested with cables connected whilst in a mode of operation consistent with usage of the connecting device. All cables shall be left unterminated and shall be arranged as described in clause 8 of CISPR 22, unless the manufacturer of the personal sound exposure meter also supplies the device connected to the personal sound exposure meter by this cable, in which case all items shall be tested together.

15.5.4.5 Where several connections can be made to the same connecting device, tests shall be performed only with the configuration specified in the instruction manual as producing minimum immunity. Other configurations that are equally or more immune may be included in the instruction manual in a list of conforming configurations without further testing, provided the tested configuration fully conforms to the limits of 15.4.

15.5.4.6 Tests of immunity to radio-frequency fields shall be performed as described in clause 8 of IEC 61000-4-3. An alternative test method using Transverse Electromagnetic (TEM) waveguides may be employed for immunity testing. The requirements that shall be applied for the TEM waveguide are specified in IEC 61000-4-20, and Annex B of IEC 61000-4-20:2010 defines methods of implementing the testing. The performance requirements for the instrument under test are unchanged including the range of frequencies tested and step size.

15.5.4.7 Power-frequency testing shall be as specified in 12.5 with the acoustic source of 15.4.2 applied to the microphone in a manner that has no influence on the power-frequency field.

15.5.4.8 Maintaining the configuration of 15.5.4.2 and 15.5.4.4, the personal sound exposure meter shall be tested in at least one other plane, each approximately orthogonal to the reference orientation, within the limits of suitable positioning for the radio-frequency transmitting system employed.

15.5.4.9 During testing, the personal sound exposure meter shall remain fully operational and in the same configuration as it was before testing commenced.

15.5.4.10 If the instruction manual states that the instrument conforms to the specifications of this clause at a sound level less than 85 dB, the tests for immunity to power- and radio-frequency fields shall all be repeated in steps of not greater than 5 dB on all applicable level ranges from a sound level of 85 dB down to the lower sound level stated in the instruction manual for conformance with the specifications of this clause to the nearest 1 dB or corresponding exposure levels. The specified acoustic source shall continue to be used for these tests, with its output signal level reduced as required.

Annex A (informative)

Sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels

**Table A.1 – Sound exposures and corresponding normalized
8-h-average sound levels**

E Pa ² h	$L_{Aeq,8hn}$ dB
0,32	80
0,40	81
0,51	82
0,64	83
0,80	84
1,01	85
1,27	86
1,60	87
2,02	88
2,54	89
3,20	90
4,03	91
5,07	92
6,39	93
8,04	94
10,12	95
12,74	96
16,04	97
20,19	98
25,42	99
32,00	100
40,29	101
50,72	102
63,85	103
80,38	104
101,19	105
NOTE For normalized 8-h-average sound levels, $L_{Aeq,8hn}$, in decibels, sound exposures E, in pascal-squared hours, were calculated from: $E = (p_0^2 T_n) [10^{(0,1 \times L_{Aeq,8hn})}]$ where $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ and $T_n = 8 \text{ h}$; see also Eq.(5).	

Annex B (informative)

Recommended tests to verify the performance of a personal sound exposure meter

B.1 Initial procedures

B.1.1 The manufacturer may recommend equivalent tests as alternatives to those described in this annex for demonstrating compliance with the specifications of this International Standard.

B.1.2 If the resolution of a personal sound exposure meter is less than the minimum of 0,1 Pa²h required in 4.6, then test times shorter than those given in this annex may be used if consistent with the requirements of this International Standard.

B.1.3 The description of tests in this annex assumes that the personal sound exposure meter to be tested displays sound exposure in pascal-squared hours. Consult the Instruction Manual if the instrument displays other than sound exposure or sound exposure with a unit other than pascal-squared hours.

B.1.4 All tests should be performed at, or referred to, the reference conditions of clause 5.

B.1.5 The personal sound exposure meter should be checked and adjusted, if necessary, in accordance with the manufacturer's specifications. Check the absolute acoustical sensitivity in accordance with clause 6.

B.1.6 If the performance of a personal sound exposure meter is to be tested with acoustic signals, the personal sound exposure meter should be installed as recommended by the manufacturer and tested using the recommended type of sound field and test equipment, in accordance with the requirements of 7.1. When input electric signals are inserted via the input test facility (input test point, dummy microphone, input adapter, or equivalent device provided by the manufacturer), the acoustical characteristics of the microphone are accounted for by separate means, in accordance with 7.4. The equivalence between the level of an input electrical signal and the level of an input acoustic signal is established by calibration.

B.1.7 A means should be provided to measure sound-exposure integration times within 1 %.

B.2 Linearity of response to steady signals

B.2.1 Linearity of response to steady 1 kHz sinusoidal signals should be tested with different combinations of signal levels and integration times of up to 8 h. Linearity response measurements should be made at intervals no greater than 10 dB from the reference sound pressure level and at the upper and lower boundaries of the specified sound level range. Linearity response measurements should be made from an exposure indication of approximately three times the lower boundary of the sound exposure range up to approximately 80 % of the upper boundary of the sound exposure range, and at intervals in sound exposure which are no greater than a five-fold increase or decrease in sound exposure. For at least one measurement, the integration time should be at least 8 h.

B.2.2 Table B.1 gives an example of the minimum set of combinations of sound pressure level and integration time for testing the linearity of a personal sound exposure meter at 1 kHz.

Table B.1 – Minimum set of target conditions for 1 kHz steady-signal linearity tests

Target 1 kHz equivalent input sound level dB	Target integration time	Target calculated sound exposure Pa ² h
80 – ΔR_L	as required	0,300
80	8 h	0,320
90	4 h	1,600
100	0,5 h (30 min)	2,000
110	0,25 h (15 min)	10,000
120	0,1 h (6 min)	40,000
130	1/50 h (72 s)	80,000
130 + ΔR_U	as required	80,000

NOTE When the manufacturer-specified sound level range extends below 80 dB or above 130 dB, 80 – ΔR_L is the lower boundary and 130 + ΔR_U is the upper boundary of the sound level range.

B.2.3 For each test condition in table B.1, apply the target 1 kHz equivalent input signal for the target integration time. Note the indicated sound exposure. By use of Eq.(3), calculate the sound exposure that should have been indicated for the measured input signal level and measured integration time. For all combinations, the indicated sound exposure should equal the calculated sound exposure within the tolerances of 8.1.

B.2.4 At 63 Hz and 8 kHz, the linearity of response to steady signals may be tested over a more limited range of input sound pressure levels, at intervals no greater than 10 dB, and also for a limited number of target sound exposures, in accordance with the requirements of 8.2 and 8.3, respectively.

B.3 Frequency weighting

B.3.1 Frequency weighting is tested with constant-amplitude, sinusoidal signals. The sound level of the 1 kHz input signal should be approximately 3 dB less than the upper boundary of the specified sound level range to allow for the response of the A-weighting at frequencies above 1 kHz.

B.3.2 Tests should be performed at the eight nominal frequencies specified in table 1 in clause 7. For nominal frequencies of 63 Hz and 125 Hz, the signal duration may be increased as necessary until the indicated sound exposure is more than 20 times the sound exposure resolution. For a personal sound exposure meter with a resolution of 0,1 Pa²h, for example, the indicated sound exposure should be greater than 2,0 Pa²h.

B.3.3 As an example, if the 1 kHz input sound pressure level (L_{1k}) is 130 dB, at a frequency of 63 Hz the input sound pressure level (L_{63}) effectively becomes an A-weighted sound pressure level of $130 - 26,2 = 103,8$ dB. By Eq.(3), a sound exposure of 2,0 Pa²h will be indicated after integration for 0,208 h or 750 s, approximately. To obtain the measured sound exposure (E_{63}) at 63 Hz, multiply the indicated sound exposure (E_{ind}) by the ratio of the duration (T_{1k}) of the sound exposure measured at 1 kHz to the duration (T_{63}) of the sound exposure measured at 63 Hz, and also by the ratio of the corresponding mean-square sound pressures of the 1 kHz and 63 Hz signals, that is, $E_{63} = (E_{ind})(T_{1k}/T_{63})(10^{0,1 \Delta L})$, where $\Delta L = L_{1k} - L_{63}$ is the difference between the input sound pressure levels.

B.3.4 A measured exposure ratio is the measured sound exposure at some frequency divided by the measured sound exposure at 1 kHz. At all test frequencies, measured sound exposure ratios should equal the corresponding design-goal sound exposure ratios within the tolerances of table 1 and the requirements of 7.1. When the sound exposure ratios are measured with

electrical signals, they are to be corrected, if necessary, for the influence of the frequency response of the microphone.

B.4 Response to short-duration signals

B.4.1 The response of a personal sound exposure meter to short-duration signals is determined by comparing (a) the sound exposure indicated in response to a sequence of repeated 1 ms or 10 ms duration, 4 kHz tonebursts with (b) the sound exposure, E_{4k} , indicated in response to a steady 4 kHz sinusoidal reference signal.

B.4.2 The measured sound exposure, E_{4k} , is that sound exposure indicated by the instrument under test in response to a steady, 4 kHz sinusoidal signal at an equivalent input sound pressure level of 94,0 dB (i.e., an A-weighted input sound pressure level of 95 dB) applied for a duration of 47 min and 26 s so as to yield a nominal sound exposure of 1 Pa²h within tolerances from 0,71 Pa²h to 1,41 Pa²h.

B.4.3 The input signal level, time between tonebursts, and total sound exposure integration time of the sequences of repeated tonebursts should be selected to yield a nominal sound exposure of 1 Pa²h. The sound pressure level of the 4 kHz sinusoidal signals, from which tonebursts are extracted, should extend at least from 114,0 dB to 129,0 dB, or to (129,0 + ΔR_U) dB if applicable, corresponding to A-weighted sound pressure levels of at least from 115 dB to 130 dB, or to (130 + ΔR_U) dB if applicable. See table B.1 for the definition of the upper boundary of the sound level range at (130 + ΔR_U) dB.

B.4.4 Any suitable combination of 1 ms or 10 ms duration, 4 kHz tonebursts meeting the requirements of clause 9 may be used to demonstrate compliance with the specifications on response to short-duration signals. The toneburst tests of table B.2 constitute minimum combinations of (a) ratios of "on-time" to burst-repetition time, (b) input sound pressure level, and (c) integration time durations, all of which yield a nominal sound exposure of 1 Pa²h. Sound exposures indicated in response to toneburst signals should be within the applicable tolerances from 9.5, as shown in table B.2.

Table B.2 – Conditions for testing response to short-duration signals

4 kHz tonebursts		4 kHz input ^{a)} sound pressure level dB	Equivalent-continuous A-weighted sound level of toneburst signal dB	Integration ^{b)} period seconds	Sound exposure Pa ² h		
Duration ms	Burst ratio				Min.	Ref. ^{d)}	Max.
10	1:100	114,0	95	2 846 ^{c)}	0,79 E_{4k}	E_{4k}	1,26 E_{4k}
1	1:1 000	124,0	95	2 846 ^{c)}	0,79 E_{4k}	E_{4k}	1,26 E_{4k}
1	1:1 000	129,0	100	900 ^{c)}	0,71 E_{4k}	E_{4k}	1,41 E_{4k}
10	1:1 000	129,0	100	900 ^{c)}	0,71 E_{4k}	E_{4k}	1,41 E_{4k}
1	1:1 000	129,0 + ΔR_U	129,0 + ΔR_U	900/10 ^{0,1ΔR_U}	0,71 E_{4k}	E_{4k}	1,41 E_{4k}

^{a)} The 4 kHz input sound pressure level is that of the steady sinusoidal signal from which the tonebursts are extracted.

^{b)} Toneburst test duration in seconds = $(9 \times 10^{12})(10^{-0,1L})$, where L is the equivalent-continuous A-weighted sound pressure level, in decibels, of a toneburst or the A-weighted level of the steady signal minus 20 dB (for a burst ratio of 1:100) or minus 30 dB (for a burst ratio of 1:1 000).

^{c)} 2 846 s = 47 min and 26 s; 900 s = 15 min.

^{d)} The reference is the measured 4 kHz sound exposure, E_{4k} , determined as described in B.4.2.

B.5 Response to unipolar pulses

B.5.1 The recommended test for response to unipolar signals utilizes a sequence of rectangular pulses. Each pulse should have a duration of 0,5 ms. The interval between pulses should be at least 4,5 ms. The peak input sound pressure level of an individual pulse should be adjusted to be approximately 5 dB less than the steady 1 kHz input sound pressure level at the upper boundary of the specified sound level range.

B.5.2 Apply a sequence of positive-going pulses until the indicated sound exposure is greater than 10 Pa²h and note the integration time. Invert the polarity of the input signal and apply a sequence of negative-going pulses of the same amplitude and for the same integration time. The indicated sound exposure in response to positive-going pulses should equal the sound exposure indicated in response to negative-going pulses, within the tolerances of clause 10.

B.6 Latching overload indicator

B.6.1 The recommended electric signal for testing the response of the latching overload indicator is a single toneburst with four cycles of a 1 kHz sinusoid starting and stopping at a zero crossing.

B.6.2 With the test signal applied through the input test facility, the overload indicator should trigger and remain latched when the equivalent sound level of the steady 1 kHz signal, from which the toneburst is extracted, is 3 dB greater (peak level 6 dB greater) than the upper boundary of the specified sound level range.

B.6.3 The overload indicator should not trigger when the equivalent sound level of a continuous 1 kHz sinusoidal signal, or when the equivalent sound level of the steady 1 kHz signal from which the 4 ms duration, 1 kHz tonebursts are extracted, equals the upper boundary of the sound level range.

Annex C (informative)

Emission limits

**Table C.1 – Limits for radiated disturbance of class B ITE at
a measuring distance of 10 m**

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB (µV/m)
30 to 230	30
230 to 1 000	37
NOTE 1 The lower limit applies at the transition frequency.	
NOTE 2 Additional provisions may be required for cases where interference occurs.	

NOTE The characteristics of a quasi-peak receiver are specified in 4.1.2 of CISPR 16-1¹⁾.

¹⁾ CISPR 16-1:1999, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus.*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	29
INTRODUCTION	31
1 Domaine d'application	32
2 Références normatives	32
3 Définitions	33
4 Prescriptions générales	35
5 Conditions de référence	37
6 Sensibilité acoustique absolue	37
7 Pondération fréquentielle	37
8 Linéarité de la réponse à des signaux permanents	39
9 Réponse à des signaux de courte durée	39
10 Réponse à des impulsions unipolaires	40
11 Indicateur de surcharge à verrouillage	40
12 Sensibilité aux divers environnements	40
13 Marquage de l'instrument	42
14 Notice d'Emploi	42
15 Prescriptions concernant les compatibilités électromagnétiques et électrostatiques et procédures d'essais	43
Annexe A (informative) Expositions sonores et niveaux sonores moyens correspondants ramenés à 8 h	49
Annexe B (informative) Essais recommandés pour la vérification des caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel	50
Annexe C (informative) Limites concernant l'émission	55
Figure 1 – Eléments fonctionnels d'un exposimètre acoustique individuel	36
Tableau 1 – Pondération fréquentielle A par rapport à la réponse à 1 kHz et tolérance ΔA sur les caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel complet	38
Tableau A.1 – Expositions sonores et niveaux sonores moyens correspondants ramenés à 8 h	49
Tableau B.1 – Ensemble minimal de conditions expérimentales pour les essais de linéarité avec un signal permanent à 1 kHz	51
Tableau B.2 – Conditions pour les essais de la réponse à des signaux de courte durée	53
Tableau C.1 – Limites des perturbations rayonnées à une distance d'essai de 10 m pour les ATI de classe B	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROACOUSTIQUE – SPÉCIFICATIONS DES EXPOSIMÈTRES ACOUSTIQUES INDIVIDUELS

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.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61252 porte le numéro d'édition 1.2. Elle comprend la première édition (1993-06) [documents 29(BC)162 et 29(BC)168], son amendement 1 (2000-10) [documents 29/457/FDIS et 29/471/RVD] et son amendement 2 (2017-04) [documents 29/910/CDV et 29/936/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 61252 a été établie par le comité d'études 29 de l'IEC: Electroacoustique.

Dans cette Norme internationale sur les exposimètres acoustiques individuels, les spécifications sont compatibles autant que possible avec les spécifications correspondantes de l'IEC 60804 sur les sonomètres intégrateurs. Les quatre principales différences techniques par rapport aux spécifications de l'IEC 60804, édition de 1985, sont:

- a) l'exposition sonore est mesurée et affichée de préférence au niveau continu équivalent de la pression acoustique pondérée en fréquence ou au niveau d'exposition sonore;
- b) la précision de l'intégration du carré des signaux de courte durée est spécifiée par la mesure de l'exposition sonore d'une suite de salves de durée 1 ms et 10 ms, d'amplitude constante et de fréquence 4 kHz, de préférence à la mesure de la réponse à des salves uniques de 4 kHz, d'amplitude variable avec une durée comprise entre 1 ms et 1 s, chaque salve unique étant accompagnée par un signal de fond permanent, de faible niveau, en phase et de fréquence 4 kHz;
- c) les spécifications pour un exposimètre acoustique individuel comprennent une limitation sur la différence entre l'exposition sonore indiquée en réponse à des impulsions unipolaires de sens positif et de sens négatif; et
- d) on ne donne pas de prescriptions pour la directivité du microphone de l'exposimètre acoustique individuel destiné à être porté par une personne.

Cette Norme internationale comporte deux annexes informatives. L'annexe A contient un tableau d'une sélection d'expositions sonores et les niveaux sonores moyens correspondants ramenés à 8 h. L'annexe B donne des recommandations pour les essais de vérification des caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements 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.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Suivant cette Norme internationale, un exposimètre acoustique individuel est destiné à mesurer l'exposition sonore qui est l'intégrale en fonction du temps du carré de la pression acoustique instantanée pondérée A en fréquence. Ce principe de fonctionnement est à la base de la mesure du niveau d'exposition sonore suivant l'IEC 60804. C'est le «taux d'échange à égale énergie» pour lequel un doublement (ou une division par deux) de la durée d'intégration d'un niveau sonore permanent produit un doublement (ou une division par deux) de l'exposition sonore. De même, une augmentation (ou une diminution) de 3 dB du niveau sonore permanent d'entrée pour une durée d'intégration constante produit un doublement (ou une division par deux) de l'exposition sonore.

Les dosimètres ont été généralement conçus pour indiquer la dose de bruit sous forme de pourcentage d'une limite légale. La limite et sa définition varient d'un pays à l'autre et sont susceptibles de changer. Afin de faciliter les comparaisons internationales entre des valeurs numériques d'amplitude convenable des expositions sonores enregistrées, cette Norme internationale spécifie un instrument qui indique l'exposition sonore en pascals carrés-heures. Une indication de l'exposition sonore par une unité autre que le pascal carré-heure est permise à condition que le constructeur spécifie une procédure pour convertir la lecture en pascals carrés-heures, par exemple, l'affichage d'une «dose» exprimée sous forme d'une fraction ou d'un pourcentage d'une exposition sonore spécifiée en pascals carrés-heures.

L'application principale pour un exposimètre acoustique individuel est la mesure de l'exposition sonore à proximité de la tête d'une personne; par exemple pour l'estimation du risque de perte d'audition selon les Normes telles que l'ISO 1999. Le microphone d'un exposimètre acoustique individuel peut être porté sur l'épaule, le col, ou à un autre emplacement près d'une oreille. Pour de nombreuses situations pratiques, par exemple dans les usines où l'angle d'incidence du son peut largement varier durant le cours de la journée de travail, l'exposition sonore indiquée par un instrument porté par une personne est probablement différente de celle qui serait mesurée en l'absence de la personne. Il convient d'examiner l'influence de la personne portant l'exposimètre acoustique individuel quand on estime l'exposition sonore qui aurait été mesurée avec la personne absente.

ÉLECTROACOUSTIQUE –

SPÉCIFICATIONS DES EXPOSIMÈTRES ACOUSTIQUES INDIVIDUELS

1 Domaine d'application

1.1 L'exposition sonore est une mesure physique qui tient compte à la fois de la pression acoustique et de la durée des sons, à un emplacement donné, à l'aide d'une intégrale en fonction du temps du carré de la pression acoustique instantanée pondérée en fréquence.

1.2 Cette Norme internationale est applicable aux instruments de mesure de l'exposition sonore pondérée A en fréquence et résultant de sons stables, intermittents, fluctuants, irréguliers, ou impulsifs. Les instruments satisfaisant aux spécifications de cette Norme internationale sont destinés à être portés par une personne, pour la mesure de l'exposition sonore. Les mesures de l'exposition sonore dans un lieu de travail peuvent être utiles pour la détermination de l'exposition au bruit durant le travail, conformément aux Normes ISO 1999 et ISO 9612.

1.3 Cette Norme internationale donne les prescriptions concernant les caractéristiques acoustiques et électriques des exposimètres acoustiques individuels correspondant à une seule classe de précision. Cette classe de précision correspond à celle d'un sonomètre intégrateur qui satisfait aux prescriptions des instruments de classe 2 de l'IEC 60804 pour un domaine de niveaux de pression acoustique pondérée A compris entre 80 dB et 130 dB et pour un domaine de fréquences compris entre 63 Hz et 8 kHz.

1.4 Les tolérances concernant les écarts des caractéristiques d'un instrument par rapport aux valeurs spécifiées s'appliquent aux possibilités de l'instrument dans la pratique d'utilisation. Les exposimètres acoustiques individuels doivent fonctionner à l'intérieur des tolérances de cette Norme internationale dans l'étendue des domaines spécifiés pour les conditions d'environnement.

2 Références normatives

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

IEC 60050(801):1984, *Edition anticipée du Vocabulaire Electrotechnique International, Chapitre 801, Acoustique et électroacoustique*

IEC 60651:1979, *Sonomètres*

IEC 60801-2:1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques*

IEC 60801-3:1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Partie 3: Prescriptions relatives aux champs de rayonnements électromagnétiques*

IEC 60804:1985, *Sonomètres intégrateurs-moyenneurs*

IEC 60942:1988, *Calibreurs acoustiques*

IEC 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM*

IEC 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-20:2010, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-20: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'émission et d'immunité dans les guides d'ondes TEM*

IEC 61000-6-1:1997, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6: Normes génériques – Section 1: Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

IEC 61000-6-2:1999, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels*

CISPR 22:1997, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 61000-6-3:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6: Normes génériques – Section 3: Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

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

ISO 1683:1983, *Acoustique – Grandeurs normales de référence pour les niveaux acoustiques*

ISO 1999:1990, *Acoustique – Détermination de l'exposition au bruit en milieu professionnel et estimation du dommage auditif induit par le bruit*

ISO 9612:199X, *Acoustique – Lignes directrices pour la mesure et l'évaluation de l'exposition au bruit dans un environnement de travail**

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables. Ces définitions sont compatibles avec les définitions correspondantes de l'IEC 60050(801).

3.1

exposition sonore

intégrale en fonction du temps du carré de la pression acoustique instantanée pondérée A en fréquence pendant un événement spécifié, par exemple, une journée de travail

NOTE 1 Bien que l'unité SI de l'exposition sonore soit le pascal carré-seconde, pour les mesures de l'exposition sonore au poste de travail, l'unité dérivée plus convenable, le pascal carré-heure, est utilisée dans cette Norme internationale.

NOTE 2 En symboles, l'exposition sonore (pondérée A) est donnée par:

* Actuellement, au stade de projet.

$$E = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \quad (1)$$

où $p_A^2(t)$ est le carré de la pression acoustique instantanée pondérée A en fréquence, intégrée en fonction du temps t , pour une durée d'intégration commençant à t_1 et finissant à t_2 . L'unité de l'exposition sonore E est le pascal-carré heure si la pression acoustique pondérée p_A est en pascals et le temps écoulé t en heures.

3.2

niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A; niveau sonore moyen

dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne quadratique, pour une durée d'intégration T , de la pression acoustique pondérée A en fréquence au carré de la pression acoustique de référence. Il est exprimé en décibels

NOTE 1 En symboles, le niveau $L_{Aeq,T}$ continu équivalent de pression acoustique pondérée A, ou niveau sonore moyen, est donné par:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left\{ [(1/T) \int_0^T p_A^2(t) dt] / p_0^2 \right\} \quad (2)$$

où le temps écoulé t et la durée d'intégration T sont exprimés dans la même unité, $p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A en pascals, et p_0 est la pression acoustique de référence égale à vingt micropascals (20 μ Pa) suivant ISO 1683.

NOTE 2 Le niveau continu équivalent de la pression acoustique pondérée A pendant la durée d'intégration T est relié à l'exposition sonore totale produite dans cette durée par

$$E = (p_0^2 T) [10^{0,1 \times L_{Aeq,T}}] \quad (3)$$

ou, réciproquement, par

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg [E / (p_0^2 T)] \quad (4)$$

où l'unité de temps est la même pour l'exposition sonore et la durée d'intégration.

3.3

niveau sonore moyen ramené à 8 h

niveau, exprimé en décibels, de la moyenne quadratique pour une durée normalisée T_n de 8 h de la pression acoustique pondérée A, telle que l'exposition sonore qui en résulte soit égale à celle d'un son variable dans le temps à un emplacement où l'exposition sonore totale correspond à une durée qui n'est pas nécessairement égale à 8 h

NOTE 1 En symboles, le niveau sonore moyen ramené à 8 h, (symbole en lettres $L_{Aeq,8hn}$), par rapport à la pression acoustique de référence p_0 et à la durée T_n normalisée à 8 h, est donné par

$$L_{Aeq,8hn} = 10 \lg [E / (p_0^2 T_n)] \quad (5)$$

NOTE 2 Pour les calculs, une forme plus simple de Eq.(5) du niveau sonore moyen ramené à 8 h en décibels est obtenue, pour l'exposition sonore E en pascals carrés-heures, après le remplacement de p_0 par 20 micropascals et de T_n par 8 h, sous la forme:

$$L_{Aeq,8hn} = 10 \lg [(E \times 10^9) / 3,2] \quad (6)$$

NOTE 3 Quand une exposition sonore totale est exprimée indirectement par un niveau continu équivalent $L_{Aeq,T}$ de la pression acoustique pondérée A, où la durée d'intégration T est plus grande ou plus petite que la durée normalisée de 8 h, le niveau sonore moyen ramené à 8 h peut être déterminé à partir de

$$L_{Aeq,8hn} = L_{Aeq,T} + 10 \lg (T/T_n) \quad (7)$$

NOTE 4 L'annexe A fournit un tableau de niveaux sonores moyens ramenés à 8 h et les expositions sonores correspondantes. Par exemple, une exposition sonore de 1 Pa²h (quel que soit l'intervalle de temps sur lequel elle est mesurée) correspond à un niveau sonore moyen ramené à 8 h légèrement inférieur à 85 dB; une exposition sonore de 3,2 Pa²h correspond exactement à un niveau sonore moyen ramené à 8 h de 90 dB.

NOTE 5 Le niveau sonore moyen ramené à 8 h de Eq.(5) est identique à «l'exposition au bruit quotidienne personnelle d'un travailleur $L_{EP,d}$ en décibels», définie dans l'Article 2 de la Directive du 12 mai 1986 de «l'Assemblée de la Communauté Européenne sur la protection des travailleurs contre les risques associés à l'exposition au bruit pendant le travail» (Directive: 86/188/CEE).

NOTE 6 Le niveau sonore moyen ramené à 8 h de Eq.(5) est aussi le même que «niveau d'exposition sonore ramené à la durée nominale de 8 h d'une journée de travail, $L_{EX,8h}$ », défini dans ISO 1999.

3.4

domaine des niveaux sonores

niveaux inférieur et supérieur, exprimés en décibels, de la valeur moyenne quadratique intégrée dans le temps sans pondération temporelle exponentielle, de la pression acoustique

pondérée A, spécifiés par le constructeur, à l'intérieur desquels les prescriptions de cette Norme internationale sur la linéarité sont satisfaites

3.5

domaine des expositions sonores

domaine spécifié par le constructeur, compris entre une valeur inférieure et une valeur supérieure d'exposition sonore et à l'intérieur duquel les prescriptions de cette Norme internationale sont satisfaites et les expositions sonores sont affichées sur l'appareil indicateur

3.6

direction de référence

direction d'incidence du son spécifiée par le constructeur pour déterminer la sensibilité acoustique absolue et la réponse fréquentielle

3.7

fréquence de référence

fréquence de 1 kHz pour déterminer la sensibilité acoustique absolue

3.8

niveau de pression acoustique de référence:

niveau de pression acoustique spécifié par le constructeur pour déterminer la sensibilité acoustique absolue

3.9

durée d'intégration de référence

durée d'intégration spécifiée par le constructeur pour déterminer la sensibilité acoustique absolue

3.10

exposition sonore de référence:

exposition sonore calculée qui correspond au niveau de pression acoustique de référence, à la fréquence de référence, appliquée pendant la durée d'intégration de référence

La définition suivante s'applique en complément de celles qui sont spécifiées dans l'IEC 61000-4-2, l'IEC 61000-4-3, l'IEC 61000-6-1, l'IEC 61000-6-2 et la CISPR 61000-6-3.

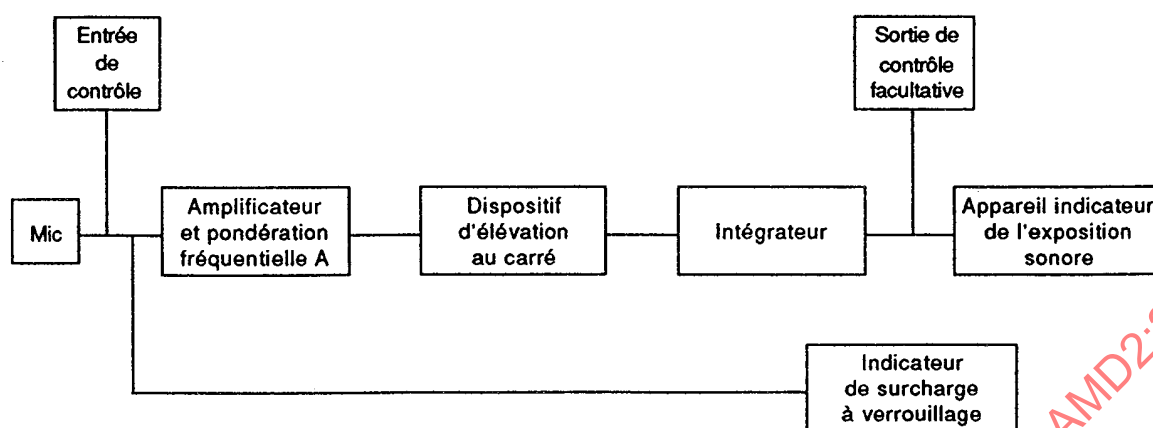
3.11

orientation de référence (d'un exposimètre acoustique individuel)

orientation d'un exposimètre acoustique individuel correspondant à la position de l'appareil dans les conditions normales d'utilisation sur une personne se tenant debout et faisant face à la direction principale d'un émetteur ou d'un récepteur de champ électromagnétique à fréquence radioélectrique

4 Prescriptions générales

4.1 Un exposimètre acoustique individuel est la combinaison d'un microphone, d'un amplificateur avec la pondération fréquentielle A prescrite, d'un dispositif d'élévation au carré du signal de la pression acoustique pondérée en fréquence, d'un intégrateur en fonction du temps, d'un appareil indicateur de l'exposition sonore, et d'un indicateur de surcharge à verrouillage. Les expositions sonores qui ont été accumulées pendant une durée de mesure sont maintenues dans la mémoire jusqu'à la remise à zéro de l'instrument et ne sont pas effacées par la commande du verrouillage de l'indicateur de surcharge.



IEC 068/02

Figure 1 – Éléments fonctionnels d'un exposimètre acoustique individuel

4.2 Étant donné que seules les caractéristiques globales d'un instrument réel sont importantes, il n'est pas nécessaire que celui-ci puisse être dissocié en éléments fonctionnels constitutifs. Toutefois, pour faciliter la description des caractéristiques prescrites, l'instrument est considéré comme s'il était une combinaison des éléments séparés indiqués dans la figure 1.

4.3 Le constructeur doit fournir les moyens de substituer au microphone un signal électrique d'entrée dans le but d'effectuer les essais sur l'instrument complet sans le microphone.

NOTE Le constructeur peut munir l'appareil d'une entrée de contrôle accessible ou recommander et fournir un microphone fictif ou un adaptateur d'entrée (électrique ou non) pour effectuer les essais électriques de l'instrument.

4.4 L'instrument peut être muni d'une sortie de contrôle accessible facultative mais recommandée.

4.5 L'appareil indicateur de l'exposition sonore peut être intégré ou séparé de la partie portable de l'instrument. La grandeur affichée est l'exposition sonore, soit sous forme d'indication directe, soit sous forme de fraction ou de pourcentage d'une exposition sonore spécifiée par le constructeur. Si l'exposition sonore n'est pas indiquée directement en pascals carrés-heures (Pa^2h), le constructeur doit fournir les moyens convenables pour convertir l'indication en exposition sonore en pascals carrés-heures.

4.6 Le plus petit incrément de l'exposition sonore affiché par l'appareil indicateur ne doit pas être supérieur à $0,1 \text{ Pa}^2\text{h}$. Le domaine des expositions sonores doit être compris entre $0,1 \text{ Pa}^2\text{h}$ à $99,9 \text{ Pa}^2\text{h}$ au moins.

4.7 Le domaine des niveaux sonores doit s'étendre au moins de 80 dB à 130 dB.

4.8 Le constructeur doit indiquer dans la Notice d'Emploi le domaine des expositions sonores et le domaine des niveaux sonores.

4.9 Si les domaines spécifiés par le constructeur de l'exposition sonore et du niveau sonore dépassent les prescriptions minimales de cette Norme internationale, toutes les spécifications et tolérances associées doivent s'appliquer aux domaines énoncés par le constructeur.

4.10 Si la limite inférieure spécifiée pour le domaine des niveaux sonores est inférieure à 80 dB, la limite inférieure du domaine d'exposition sonore doit être inférieure à $0,1 \text{ Pa}^2\text{h}$.

4.11 Les spécifications des articles suivants pour les caractéristiques acoustiques et électriques d'un exposimètre acoustique individuel sont applicables dans les conditions de référence de l'article 5. L'article 12 donne les prescriptions concernant les limites de variation de la sensibilité

de l'exposimètre acoustique individuel quand il est exposé à des conditions d'environnement différentes des conditions de référence.

4.12 Une alimentation du modèle recommandé par le constructeur doit être capable de faire fonctionner l'exposimètre acoustique individuel à l'intérieur des spécifications de cette Norme internationale pendant au moins 8 h à n'importe quelle température comprise à l'intérieur du domaine spécifié par le constructeur de l'exposimètre acoustique individuel. Si un exposimètre acoustique individuel fonctionne sur pile, le constructeur doit indiquer une méthode pour vérifier que la tension de la pile est suffisante pour que l'instrument fonctionne à l'intérieur des spécifications à l'instant où la vérification est faite. Une vérification de l'état de la pile ne doit pas perturber une mesure d'exposition sonore.

5 Conditions de référence

Les conditions de référence pour un exposimètre acoustique individuel sont les suivantes: pression atmosphérique de 101,3 kPa; température de l'air de 20 °C; taux d'humidité relative de 65 %; et absence d'interférences significatives provoquées par des bruits ambiants, des courants d'air sur le microphone, des vibrations, des champs magnétiques, électromagnétiques, ou électrostatiques.

NOTE Une interférence est significative quand l'effet sur l'exposition sonore indiquée dépasse le dixième de la limite de tolérance applicable.

6 Sensibilité acoustique absolue

6.1 L'utilisateur doit disposer d'un moyen pour vérifier et maintenir la sensibilité d'un exposimètre acoustique individuel de façon que les tolérances données en 6.2 pour l'exposition sonore de référence soient satisfaites dans les conditions de référence. Si ce moyen est un calibre acoustique, il doit satisfaire aux prescriptions de l'IEC 60942.

NOTE 1 Un calibre acoustique satisfaisant aux prescriptions concernant les instruments de classe 1 de l'IEC 60942 est préférable.

NOTE 2 Il convient que la durée d'intégration pour vérifier la sensibilité acoustique absolue ne dépasse pas 2 min.

NOTE 3 Si une autre grandeur telle que le niveau de pression acoustique peut être affichée, celle-ci peut être utilisée pour vérifier le réglage.

6.2 L'exposimètre acoustique individuel doit être vérifié et, si nécessaire, calibré en accord avec les instructions du constructeur. Dans les conditions d'environnement de référence de l'article 5 et pour des ondes acoustiques planes progressives incidentes sur le microphone suivant la direction de référence, l'exposition sonore indiquée doit être égale à -21 % près et à $+26$ % près à l'exposition sonore de référence à la fréquence de référence de 1 kHz. Cette prescription doit s'appliquer lorsque le microphone de l'exposimètre acoustique individuel est monté comme spécifié par le constructeur, mais non monté sur une personne et sans un observateur perturbant le champ acoustique.

NOTE L'étalonnage en sensibilité acoustique absolue d'un exposimètre acoustique individuel peut être effectué au moyen d'un dispositif d'étalonnage en pression en cavité close, en tenant compte des corrections spécifiées par le constructeur pour la réponse en champ libre, applicables au modèle de microphone utilisé sur l'exposimètre acoustique individuel.

7 Pondération fréquentielle

7.1 Dans les conditions d'environnement de référence de l'article 5 et pour des ondes acoustiques planes progressives arrivant sur le microphone suivant la direction de référence et avec le niveau de pression acoustique de référence appliqué au microphone, un exposimètre acoustique individuel complet, le microphone étant monté comme spécifié par le constructeur mais non monté sur une personne et sans un observateur perturbant le champ acoustique, doit avoir la caractéristique fréquentielle pondérée A relative, pour un signal sinusoïdal d'amplitude constante, conforme aux spécifications du tableau 1. La pondération fréquentielle A prescrite

est une fonction continue régulière de la fréquence, conformément aux spécifications de l'IEC 60651. Le rapport de l'exposition sonore mesurée à chaque fréquence nominale du tableau 1 à l'exposition sonore à 1 kHz doit être à l'intérieur des limites des tolérances spécifiées. Aux fréquences intermédiaires, les tolérances applicables sont des limites plus larges déterminées à partir des limites de tolérance sur la pondération A en décibels données dans le tableau 1.

Tableau 1 – Pondération fréquentielle A par rapport à la réponse à 1 kHz et tolérance ΔA sur les caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel complet

Fréquence nominale Hz	A dB	ΔA dB	Rapport des expositions sonores		
			min	nominal ε	max
63	-26,2	$\pm 2,0$	0,0015	0,0024	0,0038
125	-16,1	$\pm 1,5$	0,0174	0,0245	0,0347
250	-8,6	$\pm 1,5$	0,098	0,138	0,195
500	-3,2	$\pm 1,5$	0,339	0,479	0,676
1 k	0,0			1,000	
2 k	1,2	$\pm 2,0$	0,832	1,318	2,089
4 k	1,0	$\pm 3,0$	0,631	1,259	2,512
8 k	-1,1	$\pm 5,0$	0,246	0,776	2,455

NOTE 1 Aux fréquences inférieures à 63 Hz et supérieures à 8 kHz, il convient que la sensibilité d'un exposimètre acoustique individuel varie conformément à la pondération A normalisée et que sa réponse fréquentielle ne dépasse pas les tolérances positives données dans l'IEC 60651 pour les sonomètres de classe 2.

NOTE 2 Il est recommandé qu'un exposimètre acoustique individuel fonctionne dans un domaine des fréquences s'étendant de 31,5 Hz à 12,5 kHz. Il convient que le constructeur précise le domaine nominal de fréquences de l'instrument ainsi que les tolérances correspondantes.

NOTE 3 En utilisation, les caractéristiques directionnelles d'un exposimètre acoustique individuel sont fortement affectées par la présence du porteur de l'instrument et la position du montage de l'instrument ou de son microphone. Pour ces raisons, cette Norme internationale ne comporte pas de spécifications pour la réponse aux sons arrivant de diverses directions.

7.2 Le tableau 1 donne les valeurs normalisées de la pondération fréquentielle A pour les fréquences nominales comprises entre 63 Hz et 8 kHz par rapport à 1 kHz, sous forme de niveau relatif en décibels et sous forme de rapport d'expositions sonores mesurées avec des signaux sinusoïdaux d'amplitude et de durée constantes. Les fréquences nominales sont les fréquences normales de l'ISO 266.

NOTE Le rapport d'exposition sonore peut être calculé de la façon suivante:

La valeur nominale ε du rapport des expositions sonores est donnée par:

$$\varepsilon = 10^{0,1 A} \quad (8)$$

Les valeurs minimale et maximale de ce rapport sont données par:

$$\varepsilon + \Delta \varepsilon = 10^{0,1(A + \Delta A)} \quad (9)$$

où la pondération A et la tolérance ΔA sont exprimées en décibels.

7.3 Les tolérances en décibels ΔA sont relatives à la pondération fréquentielle A normalisée. Les tolérances sur le rapport de l'exposition sonore données dans les colonnes à en-tête «min» et «max» du tableau 1 sont relatives aux valeurs nominales ε de ce rapport.

7.4 La conformité aux prescriptions du tableau 1 peut être vérifiée par une combinaison d'essais acoustiques et électriques. L'annexe B fournit des recommandations pour les essais de la pondération fréquentielle.

8 Linéarité de la réponse à des signaux permanents

8.1 Pour des signaux sinusoïdaux permanents de fréquence 1 kHz et pour des variations de l'exposition sonore en fonction du niveau sonore d'entrée, de la durée d'intégration ou de ces deux grandeurs, toutes les expositions sonores indiquées doivent être égales aux expositions sonores calculées à -21% et à $+26\%$ près. Ces tolérances doivent s'appliquer pour n'importe quelle exposition sonore calculée du domaine complet des niveaux sonores et à partir de trois fois la limite inférieure et jusqu'à la limite supérieure du domaine des expositions sonores, et pour des durées d'intégration jusqu'à 8 h.

NOTE Les expositions sonores calculées peuvent être déterminées à partir de Eq.(3) pour des niveaux sonores d'entrée et des durées d'intégration donnés.

8.2 Pour des signaux sinusoïdaux permanents de fréquence 63 Hz, et pour des variations à la fois du niveau de pression acoustique d'entrée et de la durée d'intégration qui produisent une exposition sonore calculée de $1 \text{ Pa}^2\text{h}$, l'exposition sonore indiquée doit être égale à l'exposition sonore calculée à -21% et à $+26\%$ près pour des signaux d'entrée correspondant à des niveaux de pression acoustique s'étendant de 120 dB (équivalent à un niveau de pression acoustique pondérée A de 93,8 dB) jusqu'à la limite supérieure du domaine des niveaux sonores spécifiée par le constructeur à 63 Hz. Pour la linéarité de la réponse à 63 Hz, la référence est l'exposition sonore indiquée, nominalement $1 \text{ Pa}^2\text{h}$, pour un niveau de pression acoustique d'entrée de 130 dB (équivalent à un niveau de pression acoustique pondérée A de 103,8 dB) à 63 Hz. Une réduction de la limite supérieure du domaine des niveaux sonores est permise à 63 Hz, à condition que la réduction soit spécifiée par le constructeur et que cette réduction n'excède pas la valeur de $-26,2 \text{ dB}$ correspondant à la pondération normalisée A à 63 Hz.

8.3 Pour des signaux sinusoïdaux permanents de 8 kHz, et pour des variations à la fois du niveau de pression acoustique d'entrée et de la durée d'intégration qui produisent une exposition sonore calculée de $1 \text{ Pa}^2\text{h}$, l'exposition sonore indiquée doit être égale à l'exposition sonore calculée à -21% et à $+26\%$ près pour des signaux d'entrée correspondant à des niveaux de pression acoustiques s'étendant de 90 dB (équivalent à un niveau de pression acoustique pondérée A de 88,9 dB) jusqu'à 110 dB (équivalent à un niveau de pression acoustique pondérée A de 108,9 dB). Les mêmes tolérances s'appliquent quand l'exposition sonore calculée est de $50 \text{ Pa}^2\text{h}$ pour les signaux d'entrée correspondant à des niveaux de pression acoustique s'étendant de 110 dB jusqu'à la limite supérieure du domaine des niveaux sonores. Pour la linéarité de la réponse à 8 kHz, la référence est l'exposition sonore indiquée, nominalement $1 \text{ Pa}^2\text{h}$ et $50 \text{ Pa}^2\text{h}$, pour un niveau de pression acoustique d'entrée de 110 dB à 8 kHz.

8.4 L'annexe B donne des recommandations pour les essais permettant de vérifier la conformité aux prescriptions de cet article.

9 Réponse à des signaux de courte durée

9.1 Pour une valeur nominale de $1 \text{ Pa}^2\text{h}$ de l'exposition sonore, l'indication d'un exposimètre acoustique individuel en réponse à une suite répétitive de salves à 4 kHz doit être égale, à l'intérieur des tolérances spécifiées, à l'exposition sonore correspondante indiquée en réponse à un signal sinusoïdal permanent de 4 kHz.

9.2 Le niveau du signal d'entrée de référence permanent à 4 kHz doit correspondre à un niveau nominal de pression acoustique de 94,0 dB, c'est-à-dire à un niveau nominal de pression acoustique pondéré A de 95 dB.

9.3 La durée du signal permanent à 4 kHz doit être telle que l'exposition sonore indiquée soit comprise entre $0,71 \text{ Pa}^2\text{h}$ et $1,41 \text{ Pa}^2\text{h}$.

NOTE Pour une valeur nominale de l'exposition sonore de $1 \text{ Pa}^2\text{h}$ et pour un niveau de pression acoustique de 95 dB, la durée est 47 min, 26 s.

9.4 Toutes les salves doivent commencer et se terminer à un passage à zéro. Les durées de chaque salve doivent être respectivement égales à 1 ms (4 cycles) et à 10 ms (40 cycles). Avec des salves de durée 1 ms, l'espacement entre salves doit être égal à 999 ms de façon à obtenir un rapport de 1:1 000 entre la durée d'émission de la salve et sa période de répétition. Avec des salves de durée 10 ms, les espacements entre salves doivent être égaux respectivement à 990 ms et 9 990 ms, de façon à obtenir des rapports de 1:100 et de 1:1 000 entre la durée d'émission de la salve et sa période de répétition.

9.5 Les expositions sonores indiquées en réponse à une suite répétitive de salves de 1 ms et 10 ms satisfaisant aux prescriptions de 9.4 doivent être égales à l'exposition sonore indiquée pour le signal de référence permanent de 4 kHz à –21 % et à +26 % près, pour des niveaux du signal de salves (c'est-à-dire des niveaux du signal sinusoïdal permanent à 4 kHz dont les salves sont extraites) s'étendant jusqu'à 125 dB et elles doivent être égales à l'exposition sonore indiquée pour le signal de référence permanent de 4 kHz à –29 % et à +41 % près, pour des niveaux du signal de salve s'étendant jusqu'à la limite supérieure du domaine des niveaux sonores spécifiés.

9.6 L'annexe B donne des recommandations pour les essais permettant de vérifier la conformité aux prescriptions de cet article.

10 Réponse à des impulsions unipolaires

Pour les mêmes durées nominales d'intégration, l'exposition sonore indiquée par un exposimètre acoustique individuel en réponse à une suite d'impulsions unipolaires de sens positif, et de durée approximative 0,5 ms, espacées d'au moins 4,5 ms, doit être égale à –21 % et à +26 % près à l'exposition sonore indiquée en réponse à une suite d'impulsions de sens négatif de même amplitude absolue, durée et espacement. L'annexe B décrit une procédure recommandée pour vérifier la réponse à des impulsions unipolaires.

11 Indicateur de surcharge à verrouillage

11.1 L'instrument doit être muni d'un indicateur de surcharge à verrouillage qui indique que le niveau de pression acoustique sur le microphone a dépassé la limite supérieure du domaine des niveaux sonores spécifiés. L'indicateur de surcharge ne doit pas fonctionner à la limite supérieure du domaine des niveaux sonores spécifiés et doit fonctionner pour une valeur du niveau sonore comprise entre cette limite supérieure et 3 dB au dessus (6 dB au dessus en niveau crête) de cette limite supérieure et pour tous les niveaux de pression acoustique supérieurs correspondant à des durées des signaux égales ou supérieures à 4 ms.

NOTE 1 L'indicateur de surcharge peut fonctionner en présence de niveaux sonores élevés de fréquences basses qui sont en dehors du domaine de fonctionnement de l'exposimètre acoustique individuel.

NOTE 2 Pour éviter les indications de surcharge erronées, le circuit de l'indicateur de surcharge peut comporter une constante de temps exponentielle dont la valeur ne doit pas être supérieure à 1 ms.

11.2 L'annexe B donne des recommandations pour les essais permettant de vérifier la conformité aux prescriptions de cet article.

12 Sensibilité aux divers environnements

12.1 Généralités

Un exposimètre acoustique individuel complet, comprenant le microphone mais pas l'appareil indicateur si celui-ci est séparé de la partie portable de l'instrument, doit satisfaire aux prescriptions de cet article. Le microphone doit être monté avec un prolongateur, si cela peut correspondre à une utilisation normale, en conformité avec les recommandations données par le constructeur dans la Notice d'Emploi. Les conditions d'environnement de référence sont données dans l'article 5.

12.2 Pression atmosphérique

Pour une variation de $\pm 10\%$ autour de la pression atmosphérique de référence, l'exposition sonore indiquée en réponse au niveau de pression acoustique de référence, de fréquence 1 kHz et appliqué pendant la durée d'intégration de référence, ne doit pas varier de plus de -11% à $+12\%$, par rapport à l'exposition sonore indiquée à la pression atmosphérique de 101,3 kPa.

12.3 Température de l'air

Pour des variations de la température ambiante de l'air comprises entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ au moins, l'exposition sonore indiquée en réponse au niveau de pression acoustique de référence, de fréquence 1 kHz et appliquée pendant la durée d'intégration de référence, ne doit pas varier de plus de -11% à $+12\%$, par rapport à l'exposition sonore indiquée à la température de l'air de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. L'humidité relative nominale à l'instant de l'essai doit être indiquée.

12.4 Humidité relative

Pour une variation du taux d'humidité relative comprise entre 30% et 90% au moins, l'exposition sonore indiquée en réponse au niveau de pression acoustique de référence, de fréquence 1 kHz et appliquée pendant la durée d'intégration de référence, ne doit pas varier de plus de -11% à $+12\%$, par rapport à l'exposition sonore indiquée pour un taux d'humidité relative de 65% . L'essai doit être effectué à une température de $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

12.5 Champ magnétique

La Notice d'Emploi doit préciser l'exposition sonore indiquée après une durée d'intégration de 1 h quand l'exposimètre acoustique individuel, le microphone étant remplacé, si possible, par une impédance électrique équivalente, est soumis à un champ magnétique uniforme d'intensité 80 A/m à une fréquence d'essai de $(50 \pm 1)\text{ Hz}$ ou $(60 \pm 1)\text{ Hz}$ et orienté suivant la direction de la réponse maximale; la fréquence et la direction doivent être spécifiées par le constructeur. Celui-ci doit aussi spécifier la configuration du prolongateur du microphone.

12.6 Champs électromagnétiques de fréquences radioélectriques

L'influence des champs électromagnétiques de fréquences radioélectriques sur le fonctionnement d'un exposimètre acoustique individuel doit être réduite dans la mesure du possible. La Notice d'Emploi doit indiquer les restrictions d'utilisation d'un exposimètre acoustique individuel à proximité d'une source de rayonnement électromagnétique.

NOTE Il convient que le constructeur détermine l'influence des champs électromagnétiques de fréquences radioélectriques suivant l'IEC 60801-3.

12.7 Décharge électrostatique

L'influence d'une décharge électrostatique sur le fonctionnement d'un exposimètre acoustique individuel doit être réduite dans la mesure du possible. La Notice d'Emploi doit indiquer les restrictions d'utilisation d'un exposimètre acoustique individuel à proximité d'une source de décharges électrostatiques.

NOTE Il convient que le constructeur détermine l'influence d'une décharge électrostatique suivant l'IEC 60801-2.

12.8 Vibration mécanique

L'influence d'une vibration mécanique sur le fonctionnement d'un exposimètre acoustique individuel doit être réduite dans la mesure du possible. La Notice d'Emploi doit indiquer les restrictions d'utilisation liées aux vibrations mécaniques.

13 Marquage de l'instrument

13.1 Le nom de la grandeur affichée (exposition sonore) et son unité, ou l'abréviation de celle-ci, doivent apparaître près de ou sur l'indicateur, dans la mesure du possible. Dans le cas contraire, la Notice d'Emploi doit décrire le moyen de déterminer l'exposition sonore. Ainsi la plaque signalétique peut être marquée EXPOSIMÈTRE ACOUSTIQUE, et l'indicateur marqué en Pa²h. S'il est marqué pour afficher une indication en pourcent, l'exposition sonore en pascals carrés-heures correspondant à 100 pourcent doit aussi être indiquée, par exemple 3,2 Pa²h = 100 %, si 100 % correspond à un niveau sonore moyen ramené à 8 h de 90 dB.

13.2 Un exposimètre acoustique individuel qui satisfait à toutes les spécifications de cette Norme internationale, doit comporter le marquage IEC 61252:1993. Le nom du constructeur, le numéro du modèle et le numéro de série doivent aussi être indiqués.

14 Notice d'Emploi

Une Notice d'Emploi doit être fournie avec chaque exposimètre acoustique individuel et doit contenir au moins les informations suivantes:

- a) des recommandations pour le montage sur une personne de l'exposimètre acoustique individuel, ainsi que du microphone si celui-ci constitue un élément séparé;
- b) une description de la grandeur affichée et des explications, incluant les formules analytiques, pour convertir les indications en exposition sonore en pascals carrés-heures si l'appareil indicateur de l'exposition sonore n'a pas le pascal carré-heure comme unité d'exposition sonore;
- c) le domaine des expositions sonores et le domaine des niveaux sonores pour lesquels un exposimètre acoustique individuel de modèle spécifié satisfait à toutes les prescriptions de cette Norme internationale;
- d) les niveaux de pression acoustique dans le domaine de fréquences où la réponse de l'exposimètre acoustique individuel est conservée à l'intérieur des tolérances spécifiées;
- e) le domaine des fréquences et les tolérances correspondantes quand la réponse fréquentielle s'étend aux fréquences inférieures à 63 Hz ou supérieures à 8 kHz;
- f) la direction de référence de l'onde acoustique incidente;
- g) la fréquence de référence de 1 kHz;
- h) le niveau de pression acoustique de référence, la durée d'intégration de référence, et l'exposition sonore de référence;
- i) une description des procédures recommandées pour: (1) la vérification de la sensibilité de l'exposimètre acoustique individuel conformément à 6.1; et (2) le réglage de la sensibilité acoustique absolue à 1 kHz conformément à 6.2;
- j) une description du montage recommandé du microphone pour la mesure de la réponse fréquentielle relative conformément à 7.1;
- k) les moyens recommandés pour appliquer les signaux électriques à l'entrée de contrôle (bornes d'entrée de contrôle, microphone fictif d'impédance électrique spécifiée, adaptateur d'entrée équivalent) et pour la mesure des tensions aux bornes électriques de contrôle de sortie facultative;
- l) l'impédance électrique qui peut être connectée, avec une erreur négligeable sur l'exposition sonore affichée, à chaque accès de contrôle existant;
- m) pour un microphone typique, monté conformément aux recommandations du constructeur, la caractéristique de la réponse fréquentielle relative en champ libre pour la direction de référence;
- n) l'écart typique, exprimé en pourcentage de l'exposition sonore indiquée, entre la réponse à des impulsions unipolaires de sens positif, et la réponse à des impulsions unipolaires de sens négatif, conformément à l'article 10;

- o) les domaines opérationnels de pression atmosphérique, de température de l'air ambiant et d'humidité relative, en conformité avec 12.2, 12.3, 12.4;
- p) les limites concernant la température de l'air ambiant et l'humidité relative pour un stockage de longue durée;
- q) l'effet des champs magnétiques alternatifs, en conformité avec 12.5;
- r) une description des restrictions, le cas échéant, sur le fonctionnement de l'instrument lorsqu'il est exposé à des champs électromagnétiques de fréquences radioélectriques, à des sources à décharges électrostatiques, ou à une vibration mécanique, en conformité avec 12.6, 12.7, 12.8;
- s) les recommandations pour les modèles de batteries compatibles et les durées nominales de vie escomptées à partir de batteries pleinement chargées quand l'exposimètre acoustique individuel est en fonctionnement;
- t) une description de la procédure recommandée pour vérifier l'état de la tension de la pile d'alimentation;
- u) l'intervalle recommandé pour la vérification périodique des caractéristiques acoustiques et électriques de l'exposimètre acoustique individuel; et les recommandations pour la mise en oeuvre et les procédures d'essais pour vérifier la conformité aux spécifications de cette Norme internationale. En particulier, quand la configuration de l'exposimètre acoustique individuel ne permet pas de connexion(s) directe(s) à un équipement de contrôle externe, le constructeur doit recommander un moyen pour appliquer les signaux de contrôle appropriés sous forme acoustique ou autre.
- w) le niveau de pression acoustique pour lequel l'exposimètre acoustique individuel est conforme aux spécifications de l'article 15 (85 dB ou moins). Si on utilise une méthode d'essai équivalente, la notice doit fournir des renseignements décrivant cette méthode;
- x) les câbles et accessoires agréés, tels qu'ils sont inclus dans les essais décrits en 15.5.2.6 et 15.5.4.4;
- y) la configuration pour le mode normal de fonctionnement;
- z) toute dégradation spécifiée dans les caractéristiques ou les pertes fonctionnelles à la suite de l'application de décharges électrostatiques;
- aa) la configuration de l'orientation de référence et la méthode permettant de maintenir le câble du microphone, le cas échéant;
- bb) les réglages et la configuration correspondant aux émissions à fréquences radioélectriques les plus fortes;
- cc) le mode de fonctionnement et les dispositifs de connexion qui correspondent à l'immunité la plus faible aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique.

15 Prescriptions concernant les compatibilités électromagnétiques et électrostatiques et procédures d'essais

15.1 Champ d'application

15.1.1 Le présent article spécifie, pour les exposimètres acoustiques individuels, des prescriptions qui sont en rapport avec leur immunité à des champs électriques à la fréquence du secteur ou à fréquence radioélectrique et à des décharges électrostatiques ou avec les émissions à fréquence radioélectrique tolérées, et décrit également les procédures d'essai destinées à vérifier leur conformité à ces spécifications. Etant donné que les exposimètres acoustiques individuels concernés sont principalement conçus pour être portés par une personne, ces prescriptions ne concernent que le fonctionnement des appareils alimentés par batterie. Aucune prescription particulière n'est indiquée pour une alimentation par secteur. Si l'appareil est utilisé dans de telles conditions, la préférence est donnée aux normes génériques sur la compatibilité électromagnétique qui s'appliquent.

15.1.2 Les prescriptions concernant les compatibilités électromagnétiques et électrostatiques sont également applicables aux exposimètres acoustiques individuels utilisés dans des

environnements résidentiels, commerciaux, d'industrie légère ou dans des sites industriels. Les prescriptions de cet article complètent celles qui sont contenues aux articles précédents et ne modifient aucune des spécifications pour les exposimètres acoustiques individuels qui y sont incluses. Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux exposimètres acoustiques individuels satisfaisant à la présente norme antérieurement à la publication du présent amendement.

15.2 Limites concernant l'émission

Les limites supérieures concernant les émissions à fréquence radioélectrique produites par n'importe quel appareil sont définies, en ce qui concerne la compatibilité avec beaucoup de différentes normes, par les limites indiquées au tableau 1 de la CISPR 61000-6-3, qui constituent les prescriptions de base pour les exposimètres acoustiques individuels. Celles-ci sont résumées à l'annexe C.

15.3 Décharges électrostatiques

15.3.1 Les exposimètres acoustiques individuels doivent supporter des décharges électrostatiques d'amplitudes définies. Les prescriptions sont celles qui sont spécifiées en 1.4 du tableau 1 de l'IEC 61000-6-1 et qui sont résumées comme suit.

- Des décharges par contact jusqu'à 4 kV et des décharges aériennes jusqu'à 8 kV, avec des tensions positives ou négatives, la polarité étant relative à la masse.

15.3.2 L'IEC 61000-6-1 spécifie le critère de fonctionnement B pendant et après les essais de décharge électrostatique, défini de la façon suivante:

«L'appareil doit continuer à fonctionner comme prévu après l'essai. Aucune dégradation du fonctionnement ou perte de fonctions n'est autorisée au-dessous du niveau d'aptitude spécifié par le fabricant lorsque l'appareil est utilisé comme prévu. Le niveau d'aptitude peut être remplacé par une perte d'aptitude admissible. Pendant l'essai, une dégradation de fonctionnement est toutefois autorisée. Aucune modification du mode de fonctionnement en cours ou des données mémorisées n'est autorisée. Si le niveau minimal d'aptitude ou la perte d'aptitude admissible n'est pas spécifié par le fabricant, ils peuvent être déduits de la description et de la documentation du produit (y compris les prospectus et les documents publicitaires) et de ce que l'utilisateur est raisonnablement en droit d'attendre de l'appareil s'il est utilisé comme prévu.»

On entend par «appareil» tout exposimètre acoustique individuel conforme aux spécifications de la présente norme.

15.3.3 Après chacun des essais de décharge électrostatique effectué, l'exposimètre acoustique individuel doit être totalement opérationnel et dans une configuration identique à celle où il était avant le début des essais de décharge électrostatique, et les données préalablement emmagasinées (s'il en existe) doivent rester inchangées.

15.4 Immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique

15.4.1 Les exposimètres acoustiques individuels doivent présenter un degré minimal d'immunité dans un domaine de fréquences et d'intensités pour les champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique. Les prescriptions sont celles qui sont spécifiées en 1.1 du tableau 1 de l'IEC 61000-6-1 et en 1.2 du tableau 1 de l'IEC 61000-6-2, avec quelques modifications mineures. Ces modifications étendent le domaine des champs à fréquence radioélectrique de façon à couvrir la gamme de fréquences de 27 MHz jusqu'à 1 000 MHz, et augmentent l'intensité du champ pour le champ à la fréquence du secteur à 80 A/m, comme ce qui est déjà spécifié dans la présente norme. Les prescriptions sont résumées comme suit.

- Domaine des fréquences porteuses comprises entre 27 MHz et 1 000 MHz. Valeur efficace de l'intensité du champ jusques et y compris 10 V/m (en l'absence de modulation), avec une modulation de 80 % en amplitude par un signal sinusoïdal de 1 kHz, à l'exception des

fréquences comprises entre 87 MHz et 108 MHz, entre 174 MHz et 230 MHz, et entre 470 MHz et 790 MHz, comme spécifié dans la note 3 du tableau 1 de l'IEC 61000-6-2, où la valeur efficace de l'intensité du champ électrique varie jusques et y compris 3 V/m (en l'absence de modulation), avec un taux de modulation de 80 % en amplitude par un signal sinusoïdal de 1 kHz.

- Champ magnétique alternatif uniforme de valeur efficace 80 A/m à 50 Hz ou à 60 Hz.

15.4.2 L'immunité de tout appareil aux champs à la fréquence du secteur et aux champs à fréquence radioélectrique doit être vérifiée en appliquant un signal acoustique de bruit rose, limité à une bande d'octave centrée sur 1 kHz (comprise entre 700 Hz et 1,4 kHz), avec une pente d'au moins 12 dB par octave en dessous et au-dessus de ces fréquences, pour un niveau de pression acoustique pondérée A égal à 85 dB $\pm$ 1 dB ou pour le niveau d'exposition sonore correspondant, indiqués par l'exposimètre acoustique individuel en essai convenablement étalonné. Le signal acoustique doit être appliqué au microphone de manière à ne pas provoquer d'interférence avec le champ électromagnétique appliqué, à ne pas perturber le fonctionnement normal de l'exposimètre acoustique individuel, et à ne pas modifier la sensibilité de l'appareil au rayonnement à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique. L'exposimètre acoustique individuel doit être placé dans l'orientation de référence par rapport à la source d'émission à fréquence radioélectrique.

15.4.3 Pendant les essais, l'exposimètre acoustique individuel doit être réglé sur le mode de fonctionnement normal indiqué dans la notice d'emploi. Il doit être en position marche, alimenté par la source recommandée, et réglé de façon à indiquer les niveaux de pression acoustique pondérée A, si cela est possible. Le sélecteur de calibre doit être réglé (si possible) de façon à couvrir le domaine compris entre 80 dB et 90 dB. S'il existe un choix de calibres couvrant ces niveaux, on doit choisir le calibre pour lequel le niveau le plus bas mesuré dans la plage principale de l'indicateur est le plus près possible de 80 dB, mais sans dépasser cette valeur.

15.4.4 Lorsque le champ à la fréquence du secteur ou à fréquence radioélectrique est appliqué, la modification de l'indication du niveau de pression acoustique ou des niveaux d'exposition sonore correspondants ne doit pas dépasser ± 2 dB.

15.4.5 Pour les exposimètres acoustiques individuels qui ne donnent pas d'indication du niveau de pression acoustique en décibels, les limites d'erreurs équivalentes doivent être calculées avec des unités appropriées. Si les expositions sonores (E) sont utilisées, les durées correspondant aux mesures doivent être adaptées aux niveaux et aux exactitudes prescrites par la présente norme, avec une durée minimale de 10 s.

15.4.6 Si la notice d'emploi déclare que l'exposimètre acoustique individuel est conforme aux spécifications de cet article pour des niveaux de pression acoustique pondérée A inférieurs à 85 dB, l'exposimètre doit être conforme aux prescriptions à l'intérieur des limites de tolérance de 15.4.4 pour tous les niveaux de pression acoustique compris entre 85 dB et le niveau inférieur déclaré, pour tous les calibres possibles (s'ils existent) de l'exposimètre acoustique individuel et pour tous les essais. Le niveau inférieur doit être indiqué à 1 dB près et doit s'appliquer à tous les modes de fonctionnement de l'appareil.

15.4.7 La notice d'emploi doit indiquer le mode de fonctionnement et les dispositifs de connexion (s'ils existent) qui correspondent aux immunités minimales aux champs à la fréquence du secteur ou à fréquence radioélectrique.

15.5 Procédures d'essais

15.5.1 Généralités

15.5.1.1 Les essais décrits dans ce paragraphe doivent être effectués, à moins que la configuration particulière de l'exposimètre acoustique individuel ne les rende inapplicables,

auquel cas on doit leur substituer des essais équivalents si l'équivalence de ces essais peut être démontrée.

15.5.1.2 Pendant les essais, l'exposimètre acoustique individuel doit être placé dans la configuration décrite dans la notice d'emploi pour le mode normal de fonctionnement. Il doit être en position marche, alimenté par la source recommandée et réglé de façon à mesurer les niveaux de pression acoustique pondérée A, si possible ou, sinon, l'exposition sonore. La source d'alimentation recommandée est une batterie, sans autres connexions à d'autres appareils.

15.5.1.3 Les exposimètres acoustiques individuels qui ne comportent pas de moyen de mesure et d'affichage de réponse immédiate à l'application de champs électromagnétiques à fréquence radioélectrique peuvent nécessiter des essais de longue durée. Dans le cadre des essais de la présente norme, et pour éviter des durées d'essais prolongées, il est recommandé que l'on puisse disposer d'une méthode qui permette d'effectuer les mesures en un laps de temps court et qui puisse être considérée comme équivalente eu égard aux niveaux et aux limites de tolérance spécifiés dans la présente norme. Lorsqu'on dispose d'une méthode de mesure particulière, qu'elle soit ou non adaptée à la version d'exposimètre acoustique individuel fournie, cette méthode peut être considérée comme le mode normal de fonctionnement, pourvu que l'on puisse vérifier l'équivalence des mesures.

15.5.1.4 Les détails complets de l'installation nécessaire pour effectuer les essais ainsi que les méthodes permettant de les effectuer sont contenus, pour la plupart, dans d'autres normes avec les prescriptions complémentaires pour les exposimètres acoustiques individuels spécifiés dans le présent article. On doit faire référence aux autres normes spécifiées à l'article 2 pour tous les essais correspondants.

15.5.2 Essais concernant l'émission

15.5.2.1 L'exposimètre acoustique individuel doit être réglé de façon à produire les plus fortes émissions dans le domaine de fréquences exploré.

15.5.2.2 Les mesures d'émission doivent être effectuées conformément aux articles 6 et 10 de la CISPR 22. Tous les résultats de mesure de l'émission rayonnée doivent être conformes aux prescriptions concernant les orifices de boîtiers données au tableau 1 de la CISPR 61000-6-3.

15.5.2.3 L'exposimètre acoustique individuel doit être tout d'abord soumis aux essais dans l'orientation de référence. Pour les exposimètres acoustiques individuels qui comportent un microphone connecté par un câble, le microphone doit être positionné par rapport au boîtier de l'appareil conformément à l'utilisation normale lorsqu'il est adapté à une personne en station debout, mais en l'absence du porteur de l'appareil. Les portions de câble en excédent doivent être maintenues de la manière recommandée par le fournisseur de l'exposimètre acoustique individuel.

15.5.2.4 Tout en maintenant la configuration de 15.5.2.3, on doit procéder aux essais d'émission sur l'exposimètre acoustique individuel dans au moins un autre plan, chacun d'eux étant sensiblement orthogonal à l'orientation de référence, dans la limite de possibilité d'un positionnement convenable du système de mesure utilisé.

15.5.2.5 Toutes les fixations et les dispositifs d'adaptation pour maintenir en position l'exposimètre acoustique individuel en essai (y compris, le cas échéant, le microphone et le câble) doivent être conçus pour avoir une influence négligeable sur la mesure de toute émission produite par l'exposimètre acoustique individuel.

15.5.2.6 Si l'exposimètre acoustique individuel est pourvu d'un dispositif de connexion qui permet de brancher une interface ou des câbles d'interconnexion, et si l'utilisation d'un câble d'interconnexion est essentielle durant la prise de mesure, tous les essais d'émissions à fréquence radioélectrique doivent être effectués avec des câbles connectés à tous les dispositifs de connexion indispensables. Si l'utilisation de ces dispositifs n'est pas

indispensable lors de la prise de mesure, mais que ceux-ci servent par la suite pour accéder à l'information (par exemple pour la transmission à un ordinateur), on doit effectuer les essais sur l'appareil uniquement avec les câbles connectés pendant le mode de fonctionnement conforme à l'utilisation du dispositif de connexion. Tous les câbles doivent être sans terminaison et ils doivent être agencés de la manière décrite à l'article 8 de la CISPR 22, à moins que le constructeur de l'exposimètre acoustique individuel ne fournisse aussi le dispositif relié à l'exposimètre acoustique individuel par ce câble, auquel cas tous les éléments doivent être essayés ensemble.

15.5.2.7 Lorsque plusieurs connexions peuvent être réalisées avec le même dispositif de connexion, les émissions doivent être mesurées uniquement pour la configuration qui produit les plus fortes émissions. D'autres configurations correspondant à des niveaux d'émission égaux ou plus faibles peuvent être incluses dans une liste de configurations possibles indiquées dans la notice d'emploi, sans nécessiter d'essais supplémentaires, à condition que la configuration soumise aux essais soit entièrement conforme aux limites données en 15.2.

15.5.3 Essais de décharge électrostatique

15.5.3.1 L'appareillage nécessaire et les méthodes d'essais sont décrits dans l'IEC 61000-4-2.

15.5.3.2 Si l'appareil soumis aux essais est équipé de dispositifs de connexion qui ne sont pas considérés comme faisant partie de la configuration correspondant à un mode normal de fonctionnement, aucun câble ne doit être branché pendant les essais de décharge électrostatique. Les décharges ne doivent pas être appliquées aux broches des connecteurs qui sont en retrait de la surface du connecteur ou de l'exposimètre acoustique individuel.

15.5.3.3 Aucun support ni aucun dispositif utilisé pour maintenir l'exposimètre acoustique individuel en position durant les essais ne doivent masquer une partie quelconque de l'exposimètre acoustique individuel devant être accessible à une décharge électrostatique, ni ne doivent perturber les essais concernant l'exposimètre acoustique individuel.

15.5.3.4 Les décharges par contact et par conduction aérienne correspondant aux polarités et aux tensions spécifiées doivent être appliquées 10 fois à toutes les parties appropriées de l'appareil soumis aux essais.

NOTE Il convient de s'assurer que l'exposimètre acoustique individuel soumis à l'essai est totalement déchargé de tous les effets consécutifs à chacun des essais avant de répéter l'application d'une décharge.

15.5.3.5 Si la notice d'emploi spécifie une dégradation des caractéristiques ou une perte de fonction après ces essais, cette dégradation ou cette perte de fonction ne doivent permettre aucune réduction de fonctionnement, aucun changement de configuration, ni aucune modification ou perte de donnée emmagasinée.

15.5.4 Essais d'immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique

15.5.4.1 L'appareillage nécessaire et les méthodes d'essais sont décrits dans l'IEC 61000-4-3.

15.5.4.2 Les essais doivent tout d'abord être effectués pour l'orientation de référence et avec les câbles de microphones agencés comme cela est indiqué en 15.5.2.3. Le signal fourni par la source acoustique décrite en 15.4.2 doit être appliqué au microphone.

15.5.4.3 Les essais concernant l'immunité aux champs à fréquence radioélectrique peuvent être effectués à des fréquences discrètes conformément à l'article 8 de l'IEC 61000-4-3, mais des pas allant jusqu'à 4 % pour les fréquences inférieures à 500 MHz et jusqu'à 2 % pour toutes les autres fréquences peuvent être substitués aux pas de 1 % qui y sont spécifiés. La durée pour chaque fréquence doit être adaptée à l'exposimètre acoustique individuel soumis à l'essai. Des essais effectués à un nombre limité de fréquences discrètes

n'empêchent pas la nécessité de satisfaire aux prescriptions de 15.4 pour toutes les fréquences situées à l'intérieur du domaine spécifié.

15.5.4.4 Si l'exposimètre acoustique individuel est pourvu d'un dispositif quelconque de connexion qui permet de brancher une interface ou des câbles d'interconnexion, et si l'utilisation d'un câble d'interconnexion est essentiel durant la prise de mesure, tous les essais d'immunité aux champs à fréquence radioélectrique doivent être effectués avec des câbles connectés à tous les dispositifs de connexion disponibles. Si l'utilisation de ces dispositifs n'est pas indispensable pendant la prise des mesures mais est nécessaire pour avoir accès à l'information (par exemple pour la transmission à un ordinateur), on doit effectuer les essais sur l'appareil uniquement avec les câbles connectés pendant le mode de fonctionnement conforme à l'utilisation du dispositif de connexion. Tous les câbles doivent être sans terminaison et doivent être agencés de la manière décrite à l'article 8 de la CISPR 22, à moins que le fabricant de l'exposimètre acoustique individuel ne fournisse également le dispositif relié à l'exposimètre acoustique individuel par ce câble, auquel cas tous les éléments doivent être essayés ensemble.

15.5.4.5 Lorsque plusieurs connexions peuvent être réalisées avec le même dispositif de connexion, les essais doivent être effectués uniquement avec la configuration spécifiée dans la notice d'emploi comme correspondant à l'immunité minimale. D'autres configurations correspondant à des immunités égales ou supérieures peuvent être incluses dans une liste de configurations possibles indiquées dans la notice d'emploi, sans nécessiter d'essais supplémentaires, à condition que la configuration soumise aux essais soit entièrement conforme aux limites données en 15.4.

15.5.4.6 Les essais d'immunité aux champs à fréquence radioélectrique doivent être effectués selon les indications de l'article 8 de l'IEC 61000-4-3. Il est admis d'employer une méthode d'essai alternative utilisant les guides d'ondes en mode électromagnétique transverse (TEM) pour les essais d'immunité. Les exigences qui doivent être appliquées pour le guide d'onde TEM sont spécifiées dans l'IEC 61000-4-20 et l'Annexe B de l'IEC 61000-4-20:2010 définit les méthodes de mise en œuvre des essais. Les exigences relatives aux caractéristiques de l'instrument soumis aux essais restent inchangées, y compris le domaine des fréquences soumises à l'essai et le pas d'incrément.

15.5.4.7 Les essais d'immunité aux champs à la fréquence du secteur doivent être effectués selon les spécifications données en 12.5 de la présente norme, la source décrite en 15.4.2 étant appliquée au microphone de façon à ne pas perturber le champ à la fréquence du secteur.

15.5.4.8 Tout en maintenant la configuration de 15.5.4.2 et 15.5.4.4, l'exposimètre acoustique individuel doit être soumis aux essais dans au moins un autre plan, chacun d'eux étant sensiblement orthogonal à l'orientation de référence, dans la limite des possibilités de positionnement du système d'émission du champ à fréquence radioélectrique utilisé.

15.5.4.9 Pendant les essais, l'exposimètre acoustique individuel doit rester totalement opérationnel et dans la même configuration que celle où il était avant le début des essais.

15.5.4.10 Si la notice d'emploi déclare que l'appareil est conforme aux spécifications du présent article pour des niveaux de pression acoustique inférieurs à 85 dB, les essais d'immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique doivent être répétés pour des niveaux variant par pas ne dépassant pas 5 dB sur tous les calibres possibles depuis 85 dB jusqu'au niveau minimal spécifié dans la notice d'emploi pour la conformité aux spécifications du présent article au plus proche décibel, ou pour les niveaux d'exposition sonore équivalents. La source acoustique spécifiée doit continuer à être utilisée pour ces essais, le niveau de sortie du signal étant réduit selon les besoins.

Annexe A (informative)

Expositions sonores et niveaux sonores moyens correspondants ramenés à 8 h

**Tableau A.1 – Expositions sonores et niveaux sonores
moyens correspondants ramenés à 8 h**

E Pa ² h	$L_{Aeq,8hn}$ dB
0,32	80
0,40	81
0,51	82
0,64	83
0,80	84
1,01	85
1,27	86
1,60	87
2,02	88
2,54	89
3,20	90
4,03	91
5,07	92
6,39	93
8,04	94
10,12	95
12,74	96
16,04	97
20,19	98
25,42	99
32,00	100
40,29	101
50,72	102
63,85	103
80,38	104
101,19	105

NOTE Les expositions sonores E , exprimées en pascals carrés-heures, ont été calculées en fonction des niveaux sonores moyens ramenés à 8 h, $L_{Aeq,8hn}$, exprimés en décibels, suivant la formula:

$$E = (p_0^2 T_n) [10^{(0,1 \times L_{Aeq,8hn})}]$$

avec $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ et T_n (durée normalisée) = 8 h; voir aussi Eq.(5).

Annexe B (informative)

Essais recommandés pour la vérification des caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel

B.1 Procédures initiales

B.1.1 Le constructeur peut recommander, à la place des essais qui sont décrits dans cette annexe, des essais équivalents pour vérifier la conformité aux spécifications de cette Norme internationale.

B.1.2 Si la résolution de l'exposimètre acoustique individuel est plus petite que 0,1 Pa²h prescrite en 4.6, des durées d'essai plus courtes que celles qui sont données dans cette annexe peuvent être utilisées si elles sont compatibles avec les prescriptions de cette Norme internationale.

B.1.3 Les essais décrits dans cette annexe supposent que l'exposimètre acoustique individuel à essayer affiche l'exposition sonore en pascals carrés-heures. Consulter la Notice d'Emploi si l'affichage de l'instrument est autre que l'exposition sonore ou l'exposition sonore avec une unité autre que le pascal carré-heure.

B.1.4 Il est recommandé que tous les essais soient effectués ou référencés aux conditions de référence de l'article 5.

B.1.5 Il convient de vérifier et de régler, si nécessaire, l'exposimètre acoustique individuel conformément aux spécifications du constructeur. Vérifier la sensibilité acoustique absolue en conformité avec l'article 6.

B.1.6 Si les caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel sont vérifiées à l'aide de signaux acoustiques, il convient d'installer l'exposimètre acoustique individuel selon les recommandations du constructeur et d'effectuer les essais en utilisant le type de champ acoustique et l'équipement d'essai recommandés, conformément aux prescriptions de 7.1. Dans le cas où on applique des signaux électriques d'entrée par l'intermédiaire de l'entrée de contrôle (bornes d'entrée, microphone fictif, adaptateur ou dispositif équivalent fourni par le constructeur), les caractéristiques acoustiques du microphone sont prises en compte par des moyens séparés, en conformité avec 7.4. L'équivalence entre le niveau du signal d'entrée électrique et le niveau du signal acoustique d'entrée est établie par étalonnage.

B.1.7 Il convient de disposer d'un moyen permettant de mesurer les durées d'intégration de l'exposition sonore à 1 % près.

B.2 Linéarité de la réponse à des signaux permanents

B.2.1 Il est recommandé de vérifier la linéarité de la réponse, à des signaux sinusoïdaux permanents à 1 kHz, pour différentes combinaisons de niveaux du signal et de durées d'intégration jusqu'à 8 h. Il est recommandé d'effectuer les mesures de la linéarité de la réponse à des intervalles pas plus grands que 10 dB, à partir du niveau de pression acoustique de référence et aux limites supérieure et inférieure du domaine des niveaux sonores spécifiés. Il est recommandé d'effectuer les mesures de la linéarité de la réponse, à partir d'une indication de l'exposition approximativement égale à trois fois la limite inférieure du domaine de l'exposition sonore et jusqu'à une indication approximativement égale à 80 % de la limite supérieure du domaine des expositions sonores, et pour des accroissements ou des décroissances relatifs de l'exposition sonore au plus égaux à cinq. Il est recommandé que la durée d'intégration d'au moins une mesure soit d'au moins 8 h.

B.2.2 Le tableau B.1 donne un exemple d'un ensemble minimal de combinaisons du niveau de pression acoustique et de la durée d'intégration pour vérifier la linéarité d'un exposimètre acoustique individuel à 1 kHz.

Tableau B.1 – Ensemble minimal de conditions expérimentales pour les essais de linéarité avec un signal permanent à 1 kHz

Niveau équivalent de pression acoustique d'entrée à 1 kHz dB	Durée d'intégration	Exposition sonore calculée Pa ² h
80 – ΔR_L	suivant calcul	0,300
80	8 h	0,320
90	4 h	1,600
100	0,5 h (30 min)	2,000
110	0,25 h (15 min)	10,000
120	0,1 h (6 min)	40,000
130	1/50 h (72 s)	80,000
130 + ΔR_U	suivant calcul	80,000

NOTE Quand l'étendue du domaine des niveaux sonores spécifié para le constructeur est inférieure à 80 dB ou supérieure à 130 dB, 80 – ΔR_L est la limite inférieure et 130 + ΔR_U est la limite supérieure du domaine des niveaux sonores.

B.2.3 Pour chaque condition d'essai du tableau B.1, on applique le niveau d'entrée équivalent correspondant à la durée d'intégration désirée. On note l'exposition sonore indiquée. En utilisant Eq.(3), on calcule l'exposition sonore qui devrait être indiquée pour le niveau du signal d'entrée et la durée d'intégration mesurée. Pour toutes les combinaisons, il convient que l'exposition sonore indiquée soit égale à l'exposition sonore calculée à l'intérieur des tolérances prescrites en 8.1.

B.2.4 A 63 Hz et 8 kHz, la linéarité de la réponse aux signaux permanents peut être vérifiée dans un domaine plus limité de niveaux de pression acoustique d'entrée, à des intervalles n'excédant pas 10 dB, et aussi pour un nombre limité d'expositions sonores, conformément aux prescriptions de 8.2 et 8.3, respectivement.

B.3 Pondération fréquentielle

B.3.1 La pondération fréquentielle est contrôlée avec des signaux sinusoïdaux d'amplitude constante. Il est recommandé que le niveau sonore du signal d'entrée à 1 kHz soit inférieur de 3 dB environ à la limite supérieure du domaine des niveaux sonores spécifiés pour permettre la réponse de la pondération A aux fréquences supérieures à 1 kHz.

B.3.2 Il convient d'effectuer les essais aux huit fréquences nominales spécifiées dans le tableau 1 de l'article 7. Pour les fréquences nominales de 63 Hz et 125 Hz, la durée du signal peut être augmentée autant que nécessaire jusqu'à ce que l'exposition sonore indiquée soit supérieure à 20 fois la résolution de l'exposition sonore. Pour un exposimètre acoustique individuel de résolution 0,1 Pa²h, par exemple, il est recommandé que l'exposition sonore indiquée soit supérieure à 2,0 Pa²h.

B.3.3 Par exemple, si le niveau de pression acoustique du signal d'entrée à 1 kHz (L_{1k}) est 130 dB, à la fréquence de 63 Hz le niveau de pression acoustique du signal d'entrée (L_{63}) correspond effectivement à un niveau de pression acoustique pondéré A de $130 - 26,2 = 103,8$ dB. D'après l'équation (3), une exposition sonore de 2,0 Pa²h sera indiquée après une intégration de 0,208 h ou 750 s, approximativement. Pour calculer l'exposition sonore mesurée à 63 Hz (E_{63}), multiplier l'exposition sonore indiquée (E_{ind}) par le rapport de la durée (T_{1k}) de la mesure de l'exposition sonore à 1 kHz à la durée (T_{63}) de mesure de l'exposition sonore à 63 Hz, et aussi par

le rapport de la moyenne quadratique des pressions acoustiques correspondant aux signaux de 1 kHz et de 63 Hz, c'est-à-dire, $E_{63} = (E_{ind})(T_{1k}/T_{63})(10^{0,1 \Delta L})$, où $\Delta L = L_{1k} - L_{63}$ représente la différence entre les niveaux de pression acoustique d'entrée.

B.3.4 Le rapport des expositions mesurées est l'exposition sonore mesurée à une certaine fréquence divisée par l'exposition sonore mesurée à 1 kHz. A toutes les fréquences d'essais, il convient que les rapports des expositions sonores mesurées soient compris à l'intérieur des tolérances indiquées dans le tableau 1 pour le rapport des expositions sonores en conformité avec les prescriptions de 7.1. Quand les rapports d'expositions sonores sont mesurés avec des signaux électriques, ils doivent être corrigés, si nécessaire, de l'influence de la réponse en fréquence du microphone.

B.4 Réponse à des signaux de courte durée

B.4.1 La réponse d'un exposimètre acoustique individuel à des signaux de courte durée est déterminée en comparant (a) l'exposition sonore indiquée en réponse à une suite répétitive de salves à 4 kHz de durée 1 ms ou 10 ms avec (b) l'exposition sonore, E_{4k} , indiquée en réponse à un signal sinusoïdal de référence permanent à 4 kHz.

B.4.2 L'exposition sonore mesurée, E_{4k} , est l'exposition sonore indiquée par l'instrument en essai en réponse à un signal d'entrée sinusoïdal permanent à 4 kHz équivalent à un niveau de pression acoustique d'entrée de 94,0 dB (c'est-à-dire, un niveau de pression acoustique pondérée A d'entrée de 95 dB) appliqué pendant une durée de 47 min et 26 s de façon à produire une exposition sonore nominale de 1 Pa²h à l'intérieur des tolérances de 0,71 Pa²h à 1,41 Pa²h.

B.4.3 Il est recommandé que le niveau du signal d'entrée, la durée entre les salves, et la durée d'intégration totale de l'exposition sonore de la suite répétitive des salves soient sélectionnés pour produire une exposition sonore nominale de 1 Pa²h. Il est recommandé que le niveau de pression acoustique correspondant aux signaux sinusoïdaux à 4 kHz d'où les salves sont extraites, s'étende au moins de 114,0 dB à 129,0 dB, ou à $(129,0 + \Delta R_U)$ dB le cas échéant, ce qui correspond à des niveaux de pression acoustique pondérée A s'étendant au moins de 115 dB à 130 dB, ou à $(130 + \Delta R_U)$ dB le cas échéant, $(130 + \Delta R_U)$ dB étant la limite supérieure du domaine des niveaux sonores spécifié par le constructeur; voir le tableau B.1.

B.4.4 Toute combinaison convenable de salves à 4 kHz de durée 1 ms ou 10 ms, satisfaisant aux prescriptions de l'article 9 peut être utilisée pour vérifier la conformité aux spécifications de la réponse aux signaux de courte durée. Les conditions d'essai de salves décrites dans le tableau B.2 constituent un minimum de combinaisons entre (a) le rapport entre la durée d'émission de la salve et sa période de répétition, (b) le niveau de la pression acoustique d'entrée, et (c) la durée d'intégration, qui permettent d'obtenir une exposition sonore nominale de 1 Pa²h. Il convient que les expositions sonores indiquées en réponse à des signaux de salves soient comprises à l'intérieur des tolérances indiquées dans le tableau B.2, en conformité avec 9.5.

Tableau B.2 – Conditions pour les essais de la réponse à des signaux de courte durée

Salves à 4 kHz		Niveau de pression acoustique d'entrée ^{a)} à 4 kHz	Niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A du signal de salve	Durée ^{b)} d'intégration	Exposition sonore		
Durée	Rapport de salves				Pa ² h		
ms		dB	dB	secondes	Min.	Réf. ^{d)}	Max.
10	1:100	114,0	95	2 846 ^{c)}	0,79 E_{4k}	E_{4k}	1,26 E_{4k}
1	1:1 000	124,0	95	2 846 ^{c)}	0,79 E_{4k}	E_{4k}	1,26 E_{4k}
1	1:1 000	129,0	100	900 ^{c)}	0,71 E_{4k}	E_{4k}	1,41 E_{4k}
10	1:1 000	129,0	100	900 ^{c)}	0,71 E_{4k}	E_{4k}	1,41 E_{4k}
1	1:1 000	129,0 + ΔR_U	129,0 + ΔR_U	900/10 ^{0,1ΔR_U}	0,71 E_{4k}	E_{4k}	1,41 E_{4k}

a) Le niveau de pression acoustique d'entrée à 4 kHz est celui du signal sinusoïdal permanent dont les salves sont extraites.

b) La durée d'essai des salves en secondes = $(9 \times 10^{12})(10^{-0,1L})$, où L est le niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A, en décibels, de la salve ou le niveau pondéré A du signal permanent diminué de 20 dB (pour un rapport de salve de 1:100) ou de 30 dB (pour un rapport de salve de 1:1 000).

c) 2 846 s = 47 min et 26 s; 900 s = 15 min.

d) La référence est l'exposition sonore mesurée à 4 kHz, E_{4k} , déterminée comme indiqué en B.4.2.

B.5 Réponse à des impulsions unipolaires

B.5.1 L'essai recommandé pour la réponse à des signaux unipolaires utilise une suite d'impulsions rectangulaires. Il est recommandé que chaque impulsion ait une durée de 0,5 ms. Il est recommandé que la durée entre les impulsions soit d'au moins 4,5 ms. Il est recommandé que le niveau de crête de la pression acoustique d'entrée, d'une impulsion isolée, soit ajusté approximativement à une valeur inférieure de 5 dB au niveau de pression acoustique en régime permanent à 1 kHz correspondant à la limite supérieure du domaine des niveaux sonores spécifié.

B.5.2 On applique une suite d'impulsions de sens positif jusqu'à une exposition sonore indiquée supérieure à 10 Pa²h et on note la durée d'intégration. On inverse la polarité du signal d'entrée et on applique une suite d'impulsions de sens négatif de même amplitude et pour la même durée d'intégration. Il convient que l'exposition sonore indiquée en réponse aux impulsions de sens positif soit égale à l'exposition sonore indiquée en réponse aux impulsions de sens négatif, à l'intérieur des tolérances prescrites à l'article 10.

B.6 Indicateur de surcharge à verrouillage

B.6.1 Le signal électrique recommandé pour l'essai de la réponse de l'indicateur de surcharge à verrouillage est une salve unique comportant quatre cycles de sinusoïdes à 1 kHz commençant et se terminant à un passage à zéro.

B.6.2 Lorsqu'on applique le signal d'essai par l'intermédiaire de l'entrée de contrôle, il convient que l'indicateur de surcharge se déclenche et reste verrouillé quand le niveau sonore équivalent à celui du signal permanent à 1 kHz, dont la salve est extraite, est supérieur de 3 dB (supérieur de 6 dB pour le niveau de crête) à la limite supérieure du domaine des niveaux sonores spécifié.

B.6.3 Il convient que l'indicateur de surcharge ne se déclenche pas quand le niveau sonore équivalent au signal sinusoïdal permanent à 1 kHz, ou quand le niveau sonore équivalent au

signal permanent à 1 kHz d'où les salves à 1 kHz et de durée 4 ms sont extraites, est égal à la limite supérieure du domaine des niveaux sonores.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61252:1993+AMD1:2000+AMD2:2017 CSV

Annexe C (informative)

Limites concernant l'émission

**Tableau C.1 – Limites des perturbations rayonnées à une distance
d'essai de 10 m pour les ATI de classe B**

Gamme de fréquences MHz	Limites quasi-crête dB (µV/m)
30 à 230	30
230 à 1 000	37
NOTE 1 La limite inférieure s'applique à la fréquence de transition.	
NOTE 2 Des dispositions complémentaires peuvent être nécessaires dans les cas où des brouillages se produisent.	

NOTE Les caractéristiques d'un récepteur quasi-crête sont spécifiées en 4.1.2 de la CISPR 16-1¹⁾.

¹⁾ CISPR 16-1:1999, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques.*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61252:1993+AMD1:2000+AMD2:2017 CSV

FINAL VERSION**VERSION FINALE****Electroacoustics – Specifications for personal sound exposure meters****Electroacoustique – Spécifications des exposimètres acoustiques individuels**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61252:1993+AMD1:2000+AMD2:2017 CSV

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Definitions	7
4 General performance requirements	9
5 Reference conditions	11
6 Absolute acoustical sensitivity.....	11
7 Frequency weighting	11
8 Linearity of response to steady signals.....	12
9 Response to short-duration signals	13
10 Response to unipolar pulses	14
11 Latching overload indicator	14
12 Sensitivity to various environments	14
13 Instrument marking.....	15
14 Instruction Manual	15
15 Electromagnetic and electrostatic compatibility requirements and test procedures	17
Annex A (informative) Sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels.....	22
Annex B (informative) Recommended tests to verify the performance of a personal sound exposure meter.....	23
Annex C (informative) Emission limits.....	27
Figure 1 – Functional elements of a personal sound exposure meter	10
Table 1 – Design-goal A-frequency weighting relative to response at 1 kHz and the tolerances ΔA that apply to the performance of a complete personal sound exposure meter.....	12
Table A.1 – Sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels	22
Table B.1 – Minimum set of target conditions for 1 kHz steady-signal linearity tests	24
Table B.2 – Conditions for testing response to short-duration signals.....	25
Table C.1 – Limits for radiated disturbance of class B ITE at a measuring distance of 10 m	27

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS – SPECIFICATIONS FOR PERSONAL SOUND EXPOSURE METERS

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.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61252 bears the edition number 1.2. It consists of the first edition (1993-06) [documents 29(CO)162 and 29(CO)168], its amendment 1 (2000-10) [documents 29/457/FDIS and 29/471/RVD] and its amendment 2 (2017-04) [documents 29/910/CDV and 29/936/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 61252 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

Specifications in this International Standard for personal sound exposure meters are consistent, insofar as practical, with comparable specifications in IEC 60804 for integrating sound level meters. The four principal technical differences from the specifications in the 1985 issue of IEC 60804 are:

- a) sound exposure is measured and displayed rather than equivalent-continuous frequency-weighted sound pressure level or sound exposure level;
- b) accuracy of squaring and integrating short-duration signals is specified by measurement of the sound exposure of a sequence of repeated constant-amplitude, 1 ms and 10 ms duration, 4 kHz tonebursts rather than by measurement of the response to single 4 kHz tonebursts of varying amplitudes with durations ranging from 1 ms to 1 s, each single toneburst being accompanied by a continuous, in-phase, low-level, 4 kHz background signal;
- c) specifications for a personal sound exposure meter include a limitation on the difference between the sound exposure indicated in response to positive-going and negative-going unipolar pulses; and
- d) requirements are not specified for the directional response of the microphone of a personal sound exposure meter intended to be worn on a person.

This International Standard includes two informative annexes. Annex A provides a table of selected sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels. Annex B describes recommendations for tests to verify the performance of a personal sound exposure meter.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments 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.

INTRODUCTION

According to this International Standard, a personal sound exposure meter is intended to measure sound exposure as the time integral of the square of the instantaneous A-frequency-weighted sound pressure. This operating principle underlies the measurement of sound exposure level according to IEC 60804. It is the "equal-energy exchange rate" whereby a doubling (or halving) of the integration time of a constant sound level yields a two-fold increase (or decrease) of sound exposure. Similarly, an increase (or decrease) of 3 dB in a constant input sound level for a constant integration time yields a doubling (or halving) of the sound exposure.

Noise dose meters usually have been designed to indicate noise dose as a percentage of a legal limit. The limit and its definition vary from country to country and are subject to change. To facilitate international comparison of sound exposure records with numerical values of convenient magnitude, this International Standard specifies an instrument that indicates sound exposure in pascal-squared hours. An indication of sound exposure with a unit other than pascal-squared hours is permitted provided the manufacturer specifies a procedure for converting the indication to pascal-squared hours, for example, a display of "dose" as a fraction or a percentage of a specified sound exposure in pascal-squared hours.

The principal application for a personal sound exposure meter is the measurement of sound exposure in the vicinity of a person's head; e.g., for assessment of potential hearing impairment according to Standards such as ISO 1999. The microphone of a personal sound exposure meter may be worn on the shoulder, collar, or other location close to one ear. For many practical situations, such as in a factory where the sound-incidence angle may vary widely during the course of workday, the sound exposure indicated by an instrument worn on a person is likely to be different from that which would be measured in the absence of the person. The influence of the person wearing a personal sound exposure meter should be considered when estimating the sound exposure that would have been measured with the person absent.

ELECTROACOUSTICS –

SPECIFICATIONS FOR PERSONAL SOUND EXPOSURE METERS

1 Scope

1.1 Sound exposure is a physical measure that accounts for both the sound pressure and its duration, at a given location, through an integral-over-time of the square of instantaneous frequency-weighted sound pressure.

1.2 This International Standard is applicable to instruments for measurement of A-frequency-weighted sound exposure resulting from steady, intermittent, fluctuating, irregular, or impulsive sounds. Instruments complying with the specifications of this International Standard are intended to be worn on a person to measure sound exposure. Measurements of sound exposure in the workplace may be useful for determinations of occupational noise exposure, in accordance with ISO 1999 and ISO 9612.

1.3 This International Standard specifies acoustical and electrical performance requirements for personal sound exposure meters of one accuracy grade. The accuracy grade corresponds to that for an integrating sound level meter which complies with the Type 2 requirements of IEC 60804 for an A-weighted sound pressure level range from 80 dB to 130 dB and a nominal frequency range from 63 Hz to 8 kHz.

1.4 Tolerances on deviations of an instrument's performance from specified design goals represent the performance capabilities of practical instruments. Personal sound exposure meters are required to operate within the tolerances of this International Standard over specified ranges of environmental conditions.

2 Normative references

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

IEC 60050(801):1984, *Advance edition of the International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 801, Acoustics and electroacoustics*

IEC 60651:1979, *Sound level meters*

IEC 60801-2:1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirements*

IEC 60801-3:1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 3: Radiated electromagnetic field requirements*

IEC 60804:1985, *Integrating-averaging sound level meters*

IEC 60942:1988, *Sound calibrators*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-20:2010, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides*

IEC 61000-6-1:1997, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 1: Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-2:1999, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

CISPR 22:1997, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 61000-6-3:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 3: Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

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

ISO 1683:1983, *Acoustics – Preferred reference quantities for acoustic levels*

ISO 1999:1990, *Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment*

ISO 9612:199X, *Acoustics – Guidelines for the measurement and assessment of exposure to noise in the working environment* *

3 Definitions

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply. Definitions are consistent with corresponding definitions in IEC 60050(801).

3.1 sound exposure

time integral of squared, instantaneous A-frequency-weighted sound pressure over a specified event, for example, a working day

NOTE 1 Although the primary SI unit for sound exposure is the pascal-squared second, for measurements of sound exposure in the workplace, the more-convenient derived unit, the pascal-squared hour, is used in this International Standard.

NOTE 2 In symbols, (A-weighted) sound exposure is

$$E = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \quad (1)$$

where $p_A^2(t)$ is the square of instantaneous A-frequency-weighted sound pressure as a function of time t for an integration time period starting at t_1 and ending at t_2 . The unit of sound exposure E is pascal-squared hours if A-weighted sound pressure p_A is in pascals and the running time t in hours.

* At present, at the stage of draft.

3.2

equivalent-continuous A-weighted sound pressure level; time-average sound level

in decibels, ten times the logarithm to the base ten of the ratio of the time-mean-square, A-frequency-weighted sound pressure, during an averaging time period T , to the square of the standard reference sound pressure

NOTE 1 In symbols, equivalent-continuous A-weighted sound pressure level $L_{Aeq,T}$, or time-average sound level, is given by:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left\{ [(1/T) \int_0^T p_A^2(t) dt] / p_0^2 \right\} \quad (2)$$

where running time t and averaging time T are expressed in the same units, $p_A(t)$ is the instantaneous A-weighted sound pressure in pascals, and p_0 is the reference sound pressure of twenty micropascals (20 μ Pa) per ISO 1683.

NOTE 2 Equivalent-continuous A-weighted sound pressure level during the averaging time period T is related to the total sound exposure occurring within that period by

$$E = (p_0^2 T) [10^{0,1 \times L_{Aeq,T}}] \quad (3)$$

or, alternatively, by

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg [E / (p_0^2 T)] \quad (4)$$

where the unit of time is the same for both sound exposure and averaging time.

3.3

normalized 8-h-average sound level

in decibels, level of the time-mean-square, A-weighted sound pressure during a normalization time period T_n of 8 h such that the sound exposure therefrom is equal to that of a time-varying sound at a place where total sound exposure occurs within a time period not necessarily 8 h

NOTE 1 In symbols, a normalized 8-h-average sound level (letter symbol $L_{Aeq,8hn}$), relative to the reference sound pressure p_0 and the 8 h normalization time period T_n , is given by:

$$L_{Aeq,8hn} = 10 \lg [E / (p_0^2 T_n)] \quad (5)$$

NOTE 2 For computations, a simpler form of Eq.(5) for normalized 8-h-average sound level in decibels is obtained, for sound exposure E in pascal-squared hours, after substituting the values of 20 micropascals for p_0 and 8 h for T_n , as

$$L_{Aeq,8hn} = 10 \lg [(E \times 10^9) / 3,2] \quad (6)$$

NOTE 3 When a total sound exposure is described indirectly by an equivalent-continuous A-weighted sound pressure level $L_{Aeq,T}$, for an averaging time T greater or less than the normalization time period of 8 h, normalized 8-h-average sound level may be determined from

$$L_{Aeq,8hn} = L_{Aeq,T} + 10 \lg (T/T_n) \quad (7)$$

NOTE 4 Annex A provides a table of normalized 8-h-average sound levels and corresponding sound exposures. For example, a sound exposure of 1 Pa²h (irrespective of the period of time over which it is measured) corresponds to a normalized 8-h-average sound level of nearly 85 dB; a sound exposure of 3,2 Pa²h corresponds exactly to a normalized 8-h-average sound level of 90 dB.

NOTE 5 Normalized 8-h-average sound level in Eq.(5) is identical to "daily personal noise exposure $L_{EP,d}$ in decibels" defined in Article 2 of the "European Communities Council Directive of 12 May 1986 on the protection of workers from the risks related to exposure to noise at work" (Directive 86/188/EEC).

NOTE 6 Normalized 8-h-average sound level in Eq.(5) is also the same as "noise exposure level normalized to a nominal 8 h working day, $L_{EX,8h}$ " defined in ISO 1999.

3.4

sound level range

in decibels, lower and upper time-average, A-weighted sound pressure levels without exponential time weighting, specified by the manufacturer, within which linearity requirements of this International Standard are met

3.5

sound exposure range

range between an upper and a lower sound exposure, both to be specified by the manufacturer, within which the requirements of this International Standard are met and which are displayed on the sound exposure indicator

3.6

reference direction

direction of sound incidence specified by the manufacturer for determining the absolute acoustical sensitivity and frequency response

3.7

reference frequency

frequency of 1 kHz for determining the absolute acoustical sensitivity

3.8

reference sound pressure level

sound pressure level specified by the manufacturer for determining the absolute acoustical sensitivity

3.9

reference integration time

integration time specified by the manufacturer for determining the absolute acoustical sensitivity

3.10

reference sound exposure

calculated sound exposure corresponding to the reference sound pressure level, at the reference frequency, applied for the reference integration time

The following definition applies in addition to those specified in IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, and CISPR 61000-6-3.

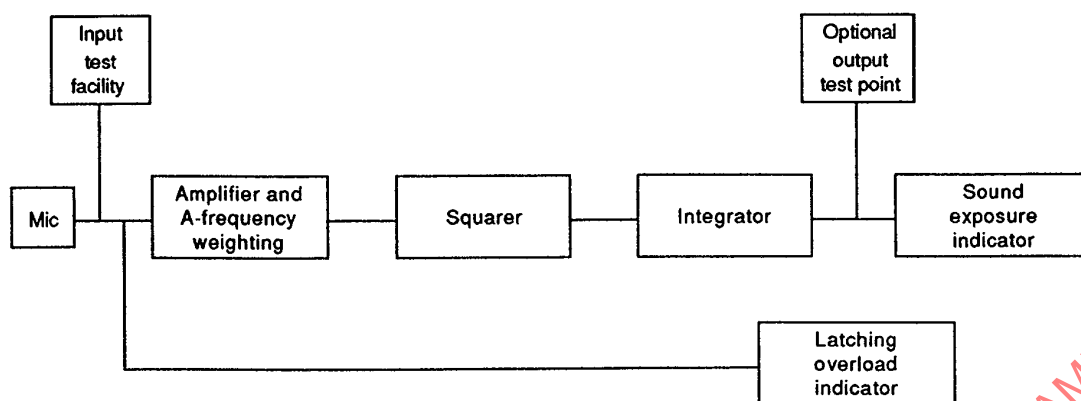
3.11

reference orientation (of a personal sound exposure meter)

orientation of a personal sound exposure meter that corresponds to the meter as worn in normal use by a person standing upright and facing the principal direction of an emitter or receiver of radio-frequency electromagnetic fields

4 General performance requirements

4.1 A personal sound exposure meter is a combination of a microphone, an amplifier with the required A-frequency weighting, a device to square the frequency-weighted sound pressure signal, an integrator over time, an indicator of sound exposure, and a latching overload indicator. Sound exposures that have been accumulated during a measurement period are retained in the memory until the instrument is reset and are not deleted by triggering of the latching overload indicator.



IEC 068/02

Figure 1 – Functional elements of a personal sound exposure meter

4.2 Because only its overall performance is important, an actual instrument need not be separable into individual functional elements. However, for convenient description of required characteristics, the instrument is considered as if it were a combination of the separate elements shown in figure 1.

4.3 The manufacturer shall provide the means to substitute an electrical input signal in place of the microphone, for the purpose of performing tests on the complete instrument without the microphone.

NOTE The manufacturer may provide an accessible input test point or recommend and provide a dummy microphone or equivalent input adapter (electrical or non-electrical) for performing electrical tests on the instrument.

4.4 An optional (but preferred) accessible output test point may be provided.

4.5 The sound exposure indicator may be built into, or be separate from, the wearable part of an instrument. The quantity indicated is sound exposure, either as a direct indication or as a fraction or percentage of a manufacturer-specified sound exposure. If sound exposure is not indicated directly in pascal-squared hours (Pa²h), the manufacturer shall provide suitable means to convert the indication to sound exposure in pascal-squared hours.

4.6 The smallest increment of sound exposure displayed by the indicator shall be not greater than 0,1 Pa²h. The sound exposure range shall be at least from 0,1 Pa²h to 99,9 Pa²h.

4.7 The sound level range shall extend at least from 80 dB to 130 dB.

4.8 The manufacturer shall state in the Instruction Manual the sound exposure range and the sound level range.

4.9 If the manufacturer-specified ranges of sound exposure and sound level exceed the minimum requirements of this International Standard, all specifications and associated tolerances shall apply to the ranges stated by the manufacturer.

4.10 If the specified lower boundary of the sound level range is less than 80 dB, the lower boundary of the sound exposure range shall be less than 0,1 Pa²h.

4.11 Specifications in subsequent clauses for the acoustical and electrical performance of a personal sound exposure meter are applicable for the reference conditions of clause 5. Clause 12 provides requirements for limits on the changes in the sensitivity of a personal sound exposure meter when used under environmental conditions different from the reference conditions.

4.12 A power supply of the type recommended by the manufacturer shall be able to operate a personal sound exposure meter within all specifications of this International Standard for at least 8 h at any temperature within the range specified by the manufacturer of the personal sound exposure meter. If a personal sound exposure meter is battery operated, the manufacturer shall provide a method to check that the battery voltage is sufficient to operate the instrument within the specifications at the time the check is made. A check of battery condition shall not disturb a measurement of sound exposure.

5 Reference conditions

Reference conditions for a personal sound exposure meter are: atmospheric pressure of 101,3 kPa; air temperature of 20 °C; relative humidity of 65 % ; and absence of significant interference caused by ambient sounds, airflow over the microphone, vibrations, magnetic fields, electromagnetic fields, or electrostatic fields.

NOTE Significant interference is when the effect on the indicated sound exposure exceeds ten percent of an applicable tolerance limit.

6 Absolute acoustical sensitivity

6.1 A means shall be available for the user to check and maintain the sensitivity of a personal sound exposure meter such that the tolerances in 6.2 for reference sound exposure are met under the reference conditions. If this means is a sound calibrator, it shall meet the requirements of IEC 60942.

NOTE 1 A sound calibrator meeting the Class 1 requirements of IEC 60942 is preferred.

NOTE 2 The integration time period for checking the absolute acoustical sensitivity should not exceed 2 min.

NOTE 3 If another quantity such as sound pressure level can be displayed, it may be used to check the calibration of the instrument.

6.2 The personal sound exposure meter shall be checked and, if necessary, adjusted in accordance with the manufacturer's instructions. Under the reference environmental conditions of clause 5 and for plane-progressive sound waves incident on the microphone from the reference direction, the indicated sound exposure shall be within the range –21 % to +26 % of the reference sound exposure at the reference frequency of 1 kHz. This requirement shall apply with the microphone of the personal sound exposure meter mounted as specified by the manufacturer, but not mounted on a person and without an observer disturbing the sound field.

NOTE Calibration of the absolute acoustical sensitivity of a personal sound exposure meter may be carried out by means of a closed-coupler pressure-calibration device, in conjunction with manufacturer-specified corrections for the free-field response, applicable to the type of microphone used on the personal sound exposure meter.

7 Frequency weighting

7.1 Under the reference environmental conditions of clause 5 and for plane-progressive sound waves incident on the microphone from the reference direction and with the reference sound pressure level at the microphone, a complete personal sound exposure meter, with the microphone mounted as specified by the manufacturer but not mounted on a person and without an observer disturbing the sound field, shall have the relative A-weighting frequency characteristic, for constant-amplitude sinusoidal signals, as specified in table 1. The design-goal A-frequency weighting is a smooth and continuous function of frequency as specified in IEC 60651. At each nominal frequency in table 1, the ratio of a measured sound exposure to the sound exposure at 1 kHz shall fall within the specified sound-exposure tolerances. At intermediate frequencies, the applicable tolerances are the wider limits determined from the A-weighting tolerances in decibels given in table 1.

**Table 1 – Design-goal A-frequency weighting relative to response at 1 kHz
and the tolerances ΔA that apply to the performance of a complete
personal sound exposure meter**

Nominal frequency Hz	A dB	ΔA dB	Sound exposure ratio		
			min	design-goal ε	max
63	–26,2	$\pm 2,0$	0,0015	0,0024	0,0038
125	–16,1	$\pm 1,5$	0,0174	0,0245	0,0347
250	–8,6	$\pm 1,5$	0,098	0,138	0,195
500	–3,2	$\pm 1,5$	0,339	0,479	0,676
1 k	0,0			1,000	
2 k	1,2	$\pm 2,0$	0,832	1,318	2,089
4 k	1,0	$\pm 3,0$	0,631	1,259	2,512
8 k	–1,1	$\pm 5,0$	0,246	0,776	2,455

NOTE 1 At frequency less than 63 Hz and greater than 8 kHz, the sensitivity of a personal sound exposure meter should follow the standard design-goal A-weighting and the frequency response should not exceed the positive tolerances gives in IEC 60651 for Type 2 sound level meters.

NOTE 2 It is recommended that a personal sound exposure meter should respond over a range of frequencies extending from 31,5 Hz to 12,5 kHz. The manufacturer should state the nominal frequency range of the instrument and the corresponding tolerances that are maintained.

NOTE 3 In use, the directional characteristics of a personal sound exposure meter are strongly affected by the presence of the wearer of the instrument and the mounting position of the instrument or its microphone. For those reasons, this International Standard includes no specifications for the response to sounds from various directions.

7.2 At nominal frequencies from 63 Hz to 8 kHz, table 1 gives the design-goal A-frequency weighting relative to sound exposure response at 1 kHz, as a relative level in decibels and as a ratio of exposures measured with constant-amplitude, constant-duration sinusoidal signals. Nominal frequencies are the preferred frequencies from ISO 266.

NOTE Sound exposure ratio may be calculated from the following:

The design-goal sound exposure ratio ε is given by:

$$\varepsilon = 10^{0,1 A} \quad (8)$$

sound exposure ratio max or min:

$$\varepsilon + \Delta\varepsilon = 10^{0,1(A + \Delta A)} \quad (9)$$

where weighting A and tolerance ΔA are in decibels.

7.3 Tolerances in decibels are given in the column headed " ΔA " and are relative to the corresponding A-frequency-weighting design-goal response. Tolerances on sound exposure ratio given in columns headed "min" and "max" are relative to the corresponding design-goal sound exposure ratio in the column marked ε in table 1.

7.4 Compliance with the requirements of table 1 may be demonstrated by a combination of acoustical and electrical tests. Annex B provides recommendations for tests of frequency weighting.

8 Linearity of response to steady signals

8.1 For steady sinusoidal signals at a frequency of 1 kHz, and for changes in sound exposure with respect to either or both input sound pressure level and integration time, all indicated sound exposures shall be within the range –21 % to +26 % of the calculated sound exposure. These tolerances shall apply for any calculated sound exposure over the complete sound level range and from three times the lower boundary of the sound exposure range up to the upper boundary of the sound exposure range, and for integration time periods of up to 8 h.

NOTE Calculated sound exposures may be determined from Eq.(3) for given input sound levels and integration times.

8.2 For steady sinusoidal signals at a frequency of 63 Hz, and for changes in both input sound pressure level and integration time that yield a calculated sound exposure of 1 Pa²h, the indicated sound exposure shall be within the range –21 % to +26 % for input signals corresponding to sound pressure levels from 120 dB (equivalent to an A-weighted sound pressure level of 93,8 dB) up to the upper boundary of the sound level range specified by the manufacturer for 63 Hz. For linearity of response at 63 Hz, the reference is the indicated sound exposure, nominally 1 Pa²h, for an input sound pressure level of 130 dB (equivalent to an A-weighted sound pressure level of 103,8 dB) at 63 Hz. A reduction of the upper boundary of the sound level range is permitted at 63 Hz, provided the reduction is specified by the manufacturer and the reduction does not exceed the design-goal response of –26,2 dB for the A-weighting at 63 Hz.

8.3 For steady sinusoidal signals at a frequency of 8 kHz, and for changes in both input sound pressure level and integration time that yield a calculated sound exposure of 1 Pa²h, the indicated sound exposure shall be within the range –21 % to +26 % for input signals corresponding to sound pressure levels from 90 dB (equivalent to an A-weighted sound pressure level of 88,9 dB) up to 110 dB (equivalent to an A-weighted sound pressure level of 108,9 dB). The same tolerances apply when the calculated sound exposure is 50 Pa²h and the input signals correspond to sound pressure levels from 110 dB up to the upper boundary of the sound level range. For linearity of response at 8 kHz, the reference is the indicated sound exposure, nominally 1 Pa²h and 50 Pa²h, for an input sound pressure level of 110 dB at 8 kHz.

8.4 Annex B describes recommendations for tests to demonstrate compliance with the requirements of this clause.

9 Response to short-duration signals

9.1 At a design-goal sound exposure of 1 Pa²h, the indication of a personal sound exposure meter in response to a sequence of repeated 4 kHz tonebursts shall be within specified tolerances of the corresponding sound exposure indicated in response to a steady 4 kHz sinusoidal signal.

9.2 The level of the steady 4 kHz reference input signal shall correspond to a nominal sound pressure level of 94,0 dB, that is, to a nominal A-weighted sound pressure level of 95 dB.

9.3 The duration of the steady 4 kHz signal shall be such that the indicated sound exposure is between 0,71 Pa²h and 1,41 Pa²h.

NOTE For the design-goal sound exposure of 1 Pa²h and an A-weighted sound pressure level of 95 dB, the duration is 47 min, 26 s.

9.4 All tonebursts shall start and stop at a zero crossing. The duration of individual tonebursts shall be 1 ms (4 cycles) and 10 ms (40 cycles). With 1 ms duration tonebursts, the time between tonebursts shall be 999 ms to yield a 1:1 000 ratio of burst "on time" to burst-repetition time. With 10 ms duration tonebursts, the time between tonebursts shall be 990 ms and 9 990 ms to yield 1:100 and 1:1 000 ratios of burst "on time" to burst-repetition time.

9.5 Sound exposures indicated in response to a sequence of repeated 1 ms and 10 ms tonebursts meeting the requirements of 9.4 shall be within the range –21 % to +26 % of the sound exposure indicated for the steady 4 kHz reference signal for toneburst signal levels (that is, levels of the steady 4 kHz sinusoidal signal from which the tonebursts are extracted) up to 125 dB and within the range –29 % to +41 % of the sound exposure indicated for the steady 4 kHz reference signal for toneburst signal levels up to the upper boundary of the specified sound level range.

9.6 Annex B describes recommendations for tests to demonstrate compliance with the requirements of this clause.

10 Response to unipolar pulses

For the same nominal integration times, the sound exposure indicated by a personal sound exposure meter in response to a sequence of positive-going, unipolar, approximately 0,5 ms duration pulses, separated by at least 4,5 ms, shall be within the range –21 % to +26 % of the sound exposure indicated in response to a sequence of negative-going pulses of the same absolute amplitude, duration, and spacing. Annex B provides a recommended procedure to test the response to unipolar pulses.

11 Latching overload indicator

11.1 A latching overload indicator shall be provided to indicate that the sound pressure level at the microphone has exceeded the upper boundary of the specified sound level range. The overload indicator shall not operate at the upper boundary of the specified sound level range and shall operate between the upper boundary and 3 dB above (peak level 6 dB above) the upper boundary of the specified sound level range and at all higher sound pressure levels for signal durations equal to, or greater than, 4 ms.

NOTE 1 The overload indicator may operate in the presence of high levels of low-frequency sound which are beyond the range of the personal sound exposure meter.

NOTE 2 To avoid spurious overload indications, an exponential time constant not greater than 1 ms may be included in the overload indicator circuit.

11.2 Annex B describes recommendations for tests to demonstrate compliance with the requirements of this clause.

12 Sensitivity to various environments

12.1 General

A complete personal sound exposure meter, including the microphone but not the exposure indicator if separate from the wearable part of the instrument, shall comply with the requirements of this clause. The microphone shall be mounted on an extension cable, if it can be so mounted in normal use, in accordance with the manufacturer's recommendations in the Instruction Manual. Reference environmental conditions are given in clause 5.

12.2 Atmospheric pressure

For a variation of ± 10 % around the reference atmospheric pressure, the sound exposure indicated in response to the reference sound pressure level, applied for the reference integration time at a frequency of 1 kHz, shall not change by more than –11 % to +12 %, referred to the indicated sound exposure at an atmospheric pressure of 101,3 kPa.

12.3 Air temperature

For ambient air temperature at least from 0 °C to 40 °C, the sound exposure indicated in response to the reference sound pressure level, applied for the reference integration time at a frequency of 1 kHz, shall not change by more than –11 % to +12 %, referred to the indicated sound exposure at an air temperature of 20 °C. The nominal relative humidity at the time of the test shall be reported.

12.4 Relative humidity

For relative humidity at least from 30 % to 90 %, the sound exposure indicated in response to the reference sound pressure level, applied for the reference integration time at a frequency of

1 kHz, shall not change by more than –11 % to +12 %, referred to the indicated sound exposure at a relative humidity of 65 %. The test shall be conducted at a temperature of 40 °C.

12.5 Magnetic field

The Instruction Manual shall state the sound exposure indicated after an integration time period of 1 h when a personal sound exposure meter, with its microphone replaced by an equivalent electrical impedance, if feasible, is immersed in a uniform magnetic field of strength 80 A/m at a test frequency of (50 ± 1) Hz or (60 ± 1) Hz and oriented in the direction for maximum response; both frequency and direction are to be specified by the manufacturer. The manufacturer shall also specify the configuration of the microphone extension cable.

12.6 Radio-frequency electromagnetic fields

The influence of radio-frequency electromagnetic fields on the performance of a personal sound exposure meter shall be reduced as far as practicable. The Instruction Manual shall indicate limitations on the use of a personal sound exposure meter in proximity to a source of electromagnetic radiation.

NOTE The manufacturer should determine the influence of radio-frequency electromagnetic fields in accordance with IEC 60801-3.

12.7 Electrostatic discharge

The influence of electrostatic discharge on the performance of a personal sound exposure meter shall be reduced as far as practicable. The Instruction Manual shall indicate limitations on the use of a personal sound exposure meter in proximity to a source of electrostatic discharge.

NOTE The manufacturer should determine the influence of electrostatic discharge in accordance with IEC 60801-2.

12.8 Mechanical vibration

The influence of mechanical vibration on the performance of a personal sound exposure meter shall be reduced as far as practicable. The Instruction Manual shall indicate limitations resulting from mechanical vibrations.

13 Instrument marking

13.1 If practical, the name of the quantity displayed (sound exposure) and its unit, or abbreviation thereof, shall appear near to or within the indicator. If such marking is not practical, the Instruction Manual shall describe the means of determining sound exposure. As an example, the nameplate may be marked SOUND EXPOSURE METER, and the indicator marked in Pa²h. If marked to display an indication in percent, the sound exposure in pascal-squared hours corresponding to 100 percent shall also be indicated, for example, 3,2 Pa²h = 100 %, if 100 % corresponds to a normalized 8-h-average sound level of 90 dB.

13.2 A personal sound exposure meter that complies with all specifications of this International Standard shall be marked to show IEC 61252:1993. The name of the manufacturer, the model number, and the serial number shall also be indicated.

14 Instruction Manual

An Instruction Manual shall be supplied with each personal sound exposure meter and shall contain at least the following information:

- a) recommendations for mounting the personal sound exposure meter (and the microphone, if separate) on a wearer;

- b) a description of the quantity displayed, and a discussion, including analytical formulae, of how to convert the indications to sound exposure in pascal-squared hours if the sound exposure indicator does not have pascal-squared hours as the unit of sound exposure;
- c) the sound exposure range and sound level range over which a personal sound exposure meter of specified model complies with all requirements of this International Standard;
- d) the sound pressure levels over the frequency range where the response of the personal sound exposure meter is maintained within the specified tolerances;
- e) the frequency range and tolerances maintained when the frequency response extends to frequencies less than 63 Hz or greater than 8 kHz;
- f) the reference direction of sound-wave incidence;
- g) the reference frequency of 1 kHz;
- h) the reference sound pressure level, reference integration time, and reference sound exposure;
- i) a description of the recommended procedures for: (1) checking the sensitivity of the personal sound exposure meter in accordance with 6.1, and (2) calibrating the absolute acoustical sensitivity at 1 kHz in accordance with 6.2;
- j) a description of the recommended mounting of the microphone for the measurement of relative frequency response in accordance with 7.1;
- k) the recommended means to insert electrical signals through the input test facility (input test point, a dummy microphone with specified electrical impedance, or equivalent input adapter) and to measure voltages at the optional electrical output test point;
- l) the electrical impedance that may be connected, with negligible error in the indicated sound exposure, to each test point that is provided;
- m) for a typical microphone, mounted in accordance with the manufacturer's recommendation, the free-field relative frequency response characteristic for the reference direction;
- n) a statement of the typical percentage deviations from the sound exposure indicated, in response to positive-going unipolar pulses and to negative-going unipolar pulses, in accordance with clause 10;
- o) the operational ranges of atmospheric pressure, ambient air temperature, and relative humidity, in accordance with 12.2, 12.3, and 12.4;
- p) the limits of ambient air temperature and relative humidity for long-term storage;
- q) the effect of alternating magnetic fields, in accordance with 12.5;
- r) a description of the limitations, if any, on the performance of the instrument when exposed to radio-frequency electromagnetic fields, sources of electrostatic discharge, or mechanical vibration, in accordance with 12.6, 12.7, and 12.8;
- s) recommendations for acceptable battery types and corresponding nominal lifetimes to be expected from fully charged batteries when operating a personal sound exposure meter;
- t) a description of the recommended procedure for checking the condition of the battery voltage supply;
- u) the recommended interval for periodic testing of a personal sound exposure meter to verify its acoustical and electrical performance characteristics; and recommendations for test setups and test procedures to verify compliance with the specifications of this International Standard. In particular, when the physical form of the personal sound exposure meter precludes direct connection(s) to external test equipment, the manufacturer shall recommend means for applying suitable test signals either acoustically or otherwise.
- w) the sound level at which the personal sound exposure meter conforms to the specifications of clause 15 (85 dB or less). If tested by an equivalent method, descriptive information shall be provided;
- x) the approved cables and accessories as included in the tests in 15.5.2.6 and 15.5.4.4;
- y) the configuration for the normal mode of operation;

- z) any specified degradation in performance or loss of functionality following the application of electrostatic discharges;
- aa) the configuration for the reference orientation, and method of securing the microphone cable, if appropriate;
- bb) the setting and configuration for greatest radio-frequency emissions;
- cc) the mode of operation and connecting devices that produce minimum immunity to power- and radio-frequency fields.

15 Electromagnetic and electrostatic compatibility requirements and test procedures

15.1 Field of application

15.1.1 This clause specifies requirements for personal sound exposure meters with respect to their immunity to power- and radio-frequency fields and to electrostatic discharge, and the permitted radio-frequency emissions, together with test procedures to demonstrate conformance to the specifications of this standard. As personal sound exposure meters of this type are principally designed to be worn by a person, these requirements are specified for battery operation of the instruments only. No specific requirements are made for public power supply connection. If the meter is used in such a fashion, then the applicable generic electromagnetic compatibility standards prevail.

15.1.2 The electromagnetic and electrostatic compatibility requirements are equally applicable for personal sound exposure meters used in residential, commercial and light-industrial environments, or industrial sites. The requirements of this clause are additional to those contained in previous clauses and do not alter any of the specifications for personal sound exposure meters contained therein. The requirements do not apply to personal sound exposure meters complying with this standard prior to the publication of the amendment.

15.2 Emission limits

The upper limits on radio-frequency emissions from any apparatus are defined for compatibility with many different standards with the limits laid down in table 1 of CISPR 61000-6-3 forming the basic requirements for personal sound exposure meters. These are summarized in annex C.

15.3 Electrostatic discharges

15.3.1 Personal sound exposure meters shall withstand electrostatic discharges of specified magnitudes. The requirements are those specified in 1.4 of table 1 in IEC 61000-6-1 and are summarized as follows.

- Contact discharges up to 4 kV and air discharges up to 8 kV with both positive and negative voltages. The polarity of the electrostatic voltage is with respect to earth ground.

15.3.2 IEC 61000-6-1 specifies performance criterion B during and after the electrostatic discharge tests, given as:

"The apparatus shall continue to operate as intended after the test. No degradation of performance or loss of function is allowed below a performance level specified by the manufacturer, when the apparatus is used as intended. The performance level may be replaced by a permissible loss of performance. During the test, degradation of performance is however allowed. No change of actual operating state or stored data is allowed. If the minimum performance level or the permissible performance loss is not specified by the manufacturer, then either of these may be derived from the product description and documentation (including leaflets and advertising) and what the user may reasonably expect from the apparatus if used as intended."

The term "apparatus" means any personal sound exposure meter conforming to the specifications of this standard.

15.3.3 After each and every electrostatic discharge test is complete, the personal sound exposure meter shall be fully operational and in a configuration identical to that established before the start of the electrostatic discharge tests. Previously stored data (if any) shall remain unchanged.

15.4 Immunity to power- and radio-frequency fields

15.4.1 Personal sound exposure meters shall exhibit a minimum degree of immunity over a range of power- and radio-frequencies and field strengths. The requirements are those specified in 1.1 of table 1 in IEC 61000-6-1 and 1.2 of table 1 in IEC 61000-6-2 with minor amendments. These amendments extend the range of radio-frequency fields to cover from 27 MHz to 1 000 MHz, and increase the field strength for the power-frequency field to 80 A/m, as specified in this standard. The requirements are summarized as follows.

- Frequency range from 27 MHz to 1 000 MHz. Root-mean-square electric field strength up to and including 10 V/m (unmodulated) with 80 % sinusoidal amplitude modulation at 1 kHz, except for the frequencies from 87 MHz to 108 MHz, from 174 MHz to 230 MHz and from 470 MHz to 790 MHz as specified in note 3 of table 1 in IEC 61000-6-2, where the root-mean-square electric field strength is up to and including 3 V/m (unmodulated) with 80 % sinusoidal amplitude modulation at 1 kHz.
- Uniform root-mean-square alternating magnetic field of 80 A/m strength at 50 Hz or 60 Hz.

15.4.2 The immunity of any instrument to power- and radio-frequency fields shall be demonstrated by applying an acoustic source of pink noise, band limited to 1/1 octave of 1 kHz (from 700 Hz to 1,4 kHz), with a roll-off rate of at least 12 dB per octave below and above these frequencies, respectively, at an A-weighted sound level of 85 dB $\pm$ 1 dB or corresponding exposure level as indicated by the personal sound exposure meter under test, suitably calibrated. The acoustic signal shall be applied to the microphone in such a manner that causes no interference with either the applied electromagnetic field or the normal operation of the personal sound exposure meter, or of the susceptibility of the instrument to power- or radio-frequency radiation. The personal sound exposure meter shall be positioned in the reference orientation relative to the source of radio-frequency emissions.

15.4.3 During testing, the personal sound exposure meter shall be set for the normal mode of operation as described in the instruction manual. It shall be turned on, powered by its preferred supply, and set to read A-weighted sound levels, if available. The level range control shall be set (if applicable) to cover the range of sound levels from 80 dB to 90 dB. If a choice of ranges covering these sound levels exists, the selected range shall be the one for which the lowest measured sound level within the sound level range is closest to, but not greater than, 80 dB.

15.4.4 When the power- or radio-frequency field is applied, the change in the indication of the sound level measured by the personal sound exposure meter shall not exceed ± 2 dB or corresponding exposure levels.

15.4.5 For personal sound exposure meters that do not give readouts of sound level in decibels, the equivalent error limits shall be calculated in appropriate units. If sound exposures (E) are used, the measured time interval shall be appropriate to levels and display resolutions for the tests required by this standard, with a minimum interval of 10 s.

15.4.6 If the instruction manual states that a personal sound exposure meter conforms to the specifications of this clause for A-weighted sound levels less than 85 dB, then the personal sound exposure meter shall conform within the tolerance limits of 15.4.4 for all sound levels between 85 dB and the stated lower level on all possible level ranges (if any) of the personal sound exposure meter for all tests. The lower level shall be stated to 1 dB resolution and shall apply to all modes of operation of the instrument.

15.4.7 The instruction manual shall state the mode of operation and the connecting devices (if any) that produce the minimum immunity to power- and radio-frequency fields.

15.5 Test procedures

15.5.1 General

15.5.1.1 The tests described in this subclause shall be carried out unless the particular configuration of the personal sound exposure meter renders them inappropriate, in which case equivalent tests shall be substituted if equivalence to these tests can be demonstrated.

15.5.1.2 During testing, the personal sound exposure meter shall be set in the configuration for normal operation as described in the instruction manual. The instrument shall be turned on, powered by its preferred source of supply, and set to measure A-weighted sound levels, if available, otherwise sound exposure. The preferred source of supply is a battery, with no connections to other apparatus.

15.5.1.3 Personal sound exposure meters that are not equipped with a means of measuring and displaying the immediate response to the applied radio-frequency electromagnetic fields may require lengthy testing. For the purposes of testing to this standard, and to avoid prolonged testing times, it is recommended that a means be made available for measurements to be made in a short time scale which can be demonstrated to be equivalent to the levels and tolerances specified in this standard. Where a special measurement mode is provided, whether or not it is fitted to the normally supplied version of the personal sound exposure meter, it may be regarded as the normal mode of operation provided its measurement equivalence can be verified.

15.5.1.4 Full details of equipment required to perform the tests and the methods of executing them are mostly contained in other standards with the additional requirements for personal sound exposure meters specified in this clause. Other standards listed in clause 2 shall be referred to for all relevant tests.

15.5.2 Emission measurements

15.5.2.1 The personal sound exposure meter shall be set to produce the greatest emissions in the frequency range being investigated.

15.5.2.2 Measurements of emissions shall be as described in clauses 6 and 10 of CISPR 22. All results from measurements of radiated emissions shall conform to the requirements for enclosure ports given in table 1 of CISPR 61000-6-3.

15.5.2.3 The personal sound exposure meter shall initially be tested in the reference orientation. For personal sound exposure meters with microphones attached by a cable, the microphone shall be positioned with respect to the body of the meter consistent with normal usage when fitted to a person in an upright stance, but without any wearer present. Any excess cable shall be secured in a manner recommended by the supplier of the personal sound exposure meter.

15.5.2.4 Maintaining the configuration of 15.5.2.3, the personal sound exposure meter shall be tested for emissions in at least one other plane, each approximately orthogonal to the reference orientation, within the limits of suitable positioning for the measuring system employed.

15.5.2.5 Any fixtures and fittings used to maintain the position of the personal sound exposure meter (including the microphone and cable if appropriate), shall be such as to have no significant influence on the measurement of any emissions from the personal sound exposure meter.

15.5.2.6 If the personal sound exposure meter is fitted with any connection device that allows interface or interconnection cables to be attached to it, and the use of an interconnecting cable is essential during the taking of measurements, then all tests of radio-frequency emissions shall be carried out with cables connected to all necessary connection devices. If the use of connection devices are not required during the taking of measurements, but are subsequently required to access information (for example, download to a computer), then the meter shall only be required to be tested with cables connected whilst in a mode of operation consistent with usage of the connecting device. All cables shall be left unterminated and be arranged as described in clause 8 of CISPR 22, unless the manufacturer of the personal sound exposure meter also supplies the device connected to the personal sound exposure meter by this cable, in which case all items shall be tested together.

15.5.2.7 Where several connections can be made to the same connecting device, emissions shall be measured only with the configuration that produces the greatest emissions. Other configurations emitting similar or lower levels of emissions may be included in the instruction manual in a list of compliant configurations without further testing, provided the tested configuration fully conforms to the limits of 15.2.

15.5.3 Tests for electrostatic discharge

15.5.3.1 Equipment required and methods of testing are described in IEC 61000-4-2.

15.5.3.2 If the instrument under test is fitted with connection devices that are not required as part of the configuration for the normal mode of operation, then no cables shall be fitted during the electrostatic-discharge test. Discharges shall not be made to pins on connectors that are recessed behind the surface of either the connector or the personal sound exposure meter.

15.5.3.3 Any supports or other items used to maintain the position of the personal sound exposure meter during test shall not obscure any part of the personal sound exposure meter required for access for static discharge, nor shall they affect the testing of the personal sound exposure meter.

15.5.3.4 Contact and air discharges of all required polarities and voltages shall be applied 10 times each to all appropriate points of the instrument under test.

NOTE Care should be taken to ensure that the personal sound exposure meter under test is fully discharged from any effects of each test before repeating the application of a discharge.

15.5.3.5 If the instruction manual specifies a performance degradation or loss of function after these tests, this degradation or loss of function shall not allow any reduced operation, change of configuration or corruption or loss of any stored data.

15.5.4 Tests for immunity to power- and radio-frequency fields

15.5.4.1 The equipment required and the test methods are described in IEC 61000-4-3.

15.5.4.2 Testing shall first be made in the reference orientation with any microphone cables arranged as described in 15.5.2.3. The acoustic source described in 15.4.2 shall be applied to the microphone.

15.5.4.3 Tests for immunity to radio-frequency fields may be performed at discrete frequencies in accordance with clause 8 of IEC 61000-4-3, but increments of up to 4 % for frequencies below 500 MHz and up to 2 % for all other frequencies may be substituted for the 1 % specified therein. Dwell time for each frequency shall be appropriate to the personal sound exposure meter under test. Testing at a limited number of discrete frequencies does not negate the need to meet the requirements of 15.4 at all frequencies within the specified range.

15.5.4.4 If the personal sound exposure meter is fitted with a connection device that allows interface or interconnection cables to be attached to it, and the use of an interconnecting cable

is essential during the taking of measurements, then all tests for immunity to radio-frequency fields shall be performed with cables connected to all available connection devices. If the use of connection devices is not required during the taking of measurements, but are subsequently required to access information (for example, download to a computer), then the meter is only required to be tested with cables connected whilst in a mode of operation consistent with usage of the connecting device. All cables shall be left unterminated and shall be arranged as described in clause 8 of CISPR 22, unless the manufacturer of the personal sound exposure meter also supplies the device connected to the personal sound exposure meter by this cable, in which case all items shall be tested together.

15.5.4.5 Where several connections can be made to the same connecting device, tests shall be performed only with the configuration specified in the instruction manual as producing minimum immunity. Other configurations that are equally or more immune may be included in the instruction manual in a list of conforming configurations without further testing, provided the tested configuration fully conforms to the limits of 15.4.

15.5.4.6 Tests of immunity to radio-frequency fields shall be performed as described in clause 8 of IEC 61000-4-3. An alternative test method using Transverse Electromagnetic (TEM) waveguides may be employed for immunity testing. The requirements that shall be applied for the TEM waveguide are specified in IEC 61000-4-20, and Annex B of IEC 61000-4-20:2010 defines methods of implementing the testing. The performance requirements for the instrument under test are unchanged including the range of frequencies tested and step size.

15.5.4.7 Power-frequency testing shall be as specified in 12.5 with the acoustic source of 15.4.2 applied to the microphone in a manner that has no influence on the power-frequency field.

15.5.4.8 Maintaining the configuration of 15.5.4.2 and 15.5.4.4, the personal sound exposure meter shall be tested in at least one other plane, each approximately orthogonal to the reference orientation, within the limits of suitable positioning for the radio-frequency transmitting system employed.

15.5.4.9 During testing, the personal sound exposure meter shall remain fully operational and in the same configuration as it was before testing commenced.

15.5.4.10 If the instruction manual states that the instrument conforms to the specifications of this clause at a sound level less than 85 dB, the tests for immunity to power- and radio-frequency fields shall all be repeated in steps of not greater than 5 dB on all applicable level ranges from a sound level of 85 dB down to the lower sound level stated in the instruction manual for conformance with the specifications of this clause to the nearest 1 dB or corresponding exposure levels. The specified acoustic source shall continue to be used for these tests, with its output signal level reduced as required.

Annex A (informative)

Sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels

**Table A.1 – Sound exposures and corresponding normalized
8-h-average sound levels**

E Pa ² h	$L_{Aeq,8hn}$ dB
0,32	80
0,40	81
0,51	82
0,64	83
0,80	84
1,01	85
1,27	86
1,60	87
2,02	88
2,54	89
3,20	90
4,03	91
5,07	92
6,39	93
8,04	94
10,12	95
12,74	96
16,04	97
20,19	98
25,42	99
32,00	100
40,29	101
50,72	102
63,85	103
80,38	104
101,19	105
NOTE For normalized 8-h-average sound levels, $L_{Aeq,8hn}$, in decibels, sound exposures E, in pascal-squared hours, were calculated from: $E = (p_0^2 T_n) [10^{(0,1 \times L_{Aeq,8hn})}]$ where $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ and $T_n = 8 \text{ h}$; see also Eq.(5).	

Annex B (informative)

Recommended tests to verify the performance of a personal sound exposure meter

B.1 Initial procedures

B.1.1 The manufacturer may recommend equivalent tests as alternatives to those described in this annex for demonstrating compliance with the specifications of this International Standard.

B.1.2 If the resolution of a personal sound exposure meter is less than the minimum of 0,1 Pa²h required in 4.6, then test times shorter than those given in this annex may be used if consistent with the requirements of this International Standard.

B.1.3 The description of tests in this annex assumes that the personal sound exposure meter to be tested displays sound exposure in pascal-squared hours. Consult the Instruction Manual if the instrument displays other than sound exposure or sound exposure with a unit other than pascal-squared hours.

B.1.4 All tests should be performed at, or referred to, the reference conditions of clause 5.

B.1.5 The personal sound exposure meter should be checked and adjusted, if necessary, in accordance with the manufacturer's specifications. Check the absolute acoustical sensitivity in accordance with clause 6.

B.1.6 If the performance of a personal sound exposure meter is to be tested with acoustic signals, the personal sound exposure meter should be installed as recommended by the manufacturer and tested using the recommended type of sound field and test equipment, in accordance with the requirements of 7.1. When input electric signals are inserted via the input test facility (input test point, dummy microphone, input adapter, or equivalent device provided by the manufacturer), the acoustical characteristics of the microphone are accounted for by separate means, in accordance with 7.4. The equivalence between the level of an input electrical signal and the level of an input acoustic signal is established by calibration.

B.1.7 A means should be provided to measure sound-exposure integration times within 1 %.

B.2 Linearity of response to steady signals

B.2.1 Linearity of response to steady 1 kHz sinusoidal signals should be tested with different combinations of signal levels and integration times of up to 8 h. Linearity response measurements should be made at intervals no greater than 10 dB from the reference sound pressure level and at the upper and lower boundaries of the specified sound level range. Linearity response measurements should be made from an exposure indication of approximately three times the lower boundary of the sound exposure range up to approximately 80 % of the upper boundary of the sound exposure range, and at intervals in sound exposure which are no greater than a five-fold increase or decrease in sound exposure. For at least one measurement, the integration time should be at least 8 h.

B.2.2 Table B.1 gives an example of the minimum set of combinations of sound pressure level and integration time for testing the linearity of a personal sound exposure meter at 1 kHz.

Table B.1 – Minimum set of target conditions for 1 kHz steady-signal linearity tests

Target 1 kHz equivalent input sound level dB	Target integration time	Target calculated sound exposure Pa ² h
80 – ΔR_L	as required	0,300
80	8 h	0,320
90	4 h	1,600
100	0,5 h (30 min)	2,000
110	0,25 h (15 min)	10,000
120	0,1 h (6 min)	40,000
130	1/50 h (72 s)	80,000
130 + ΔR_U	as required	80,000

NOTE When the manufacturer-specified sound level range extends below 80 dB or above 130 dB, 80 – ΔR_L is the lower boundary and 130 + ΔR_U is the upper boundary of the sound level range.

B.2.3 For each test condition in table B.1, apply the target 1 kHz equivalent input signal for the target integration time. Note the indicated sound exposure. By use of Eq.(3), calculate the sound exposure that should have been indicated for the measured input signal level and measured integration time. For all combinations, the indicated sound exposure should equal the calculated sound exposure within the tolerances of 8.1.

B.2.4 At 63 Hz and 8 kHz, the linearity of response to steady signals may be tested over a more limited range of input sound pressure levels, at intervals no greater than 10 dB, and also for a limited number of target sound exposures, in accordance with the requirements of 8.2 and 8.3, respectively.

B.3 Frequency weighting

B.3.1 Frequency weighting is tested with constant-amplitude, sinusoidal signals. The sound level of the 1 kHz input signal should be approximately 3 dB less than the upper boundary of the specified sound level range to allow for the response of the A-weighting at frequencies above 1 kHz.

B.3.2 Tests should be performed at the eight nominal frequencies specified in table 1 in clause 7. For nominal frequencies of 63 Hz and 125 Hz, the signal duration may be increased as necessary until the indicated sound exposure is more than 20 times the sound exposure resolution. For a personal sound exposure meter with a resolution of 0,1 Pa²h, for example, the indicated sound exposure should be greater than 2,0 Pa²h.

B.3.3 As an example, if the 1 kHz input sound pressure level (L_{1k}) is 130 dB, at a frequency of 63 Hz the input sound pressure level (L_{63}) effectively becomes an A-weighted sound pressure level of $130 - 26,2 = 103,8$ dB. By Eq.(3), a sound exposure of 2,0 Pa²h will be indicated after integration for 0,208 h or 750 s, approximately. To obtain the measured sound exposure (E_{63}) at 63 Hz, multiply the indicated sound exposure (E_{ind}) by the ratio of the duration (T_{1k}) of the sound exposure measured at 1 kHz to the duration (T_{63}) of the sound exposure measured at 63 Hz, and also by the ratio of the corresponding mean-square sound pressures of the 1 kHz and 63 Hz signals, that is, $E_{63} = (E_{ind})(T_{1k}/T_{63})(10^{0,1 \Delta L})$, where $\Delta L = L_{1k} - L_{63}$ is the difference between the input sound pressure levels.

B.3.4 A measured exposure ratio is the measured sound exposure at some frequency divided by the measured sound exposure at 1 kHz. At all test frequencies, measured sound exposure ratios should equal the corresponding design-goal sound exposure ratios within the tolerances of table 1 and the requirements of 7.1. When the sound exposure ratios are measured with

electrical signals, they are to be corrected, if necessary, for the influence of the frequency response of the microphone.

B.4 Response to short-duration signals

B.4.1 The response of a personal sound exposure meter to short-duration signals is determined by comparing (a) the sound exposure indicated in response to a sequence of repeated 1 ms or 10 ms duration, 4 kHz tonebursts with (b) the sound exposure, E_{4k} , indicated in response to a steady 4 kHz sinusoidal reference signal.

B.4.2 The measured sound exposure, E_{4k} , is that sound exposure indicated by the instrument under test in response to a steady, 4 kHz sinusoidal signal at an equivalent input sound pressure level of 94,0 dB (i.e., an A-weighted input sound pressure level of 95 dB) applied for a duration of 47 min and 26 s so as to yield a nominal sound exposure of 1 Pa²h within tolerances from 0,71 Pa²h to 1,41 Pa²h.

B.4.3 The input signal level, time between tonebursts, and total sound exposure integration time of the sequences of repeated tonebursts should be selected to yield a nominal sound exposure of 1 Pa²h. The sound pressure level of the 4 kHz sinusoidal signals, from which tonebursts are extracted, should extend at least from 114,0 dB to 129,0 dB, or to (129,0 + ΔR_U) dB if applicable, corresponding to A-weighted sound pressure levels of at least from 115 dB to 130 dB, or to (130 + ΔR_U) dB if applicable. See table B.1 for the definition of the upper boundary of the sound level range at (130 + ΔR_U) dB.

B.4.4 Any suitable combination of 1 ms or 10 ms duration, 4 kHz tonebursts meeting the requirements of clause 9 may be used to demonstrate compliance with the specifications on response to short-duration signals. The toneburst tests of table B.2 constitute minimum combinations of (a) ratios of "on-time" to burst-repetition time, (b) input sound pressure level, and (c) integration time durations, all of which yield a nominal sound exposure of 1 Pa²h. Sound exposures indicated in response to toneburst signals should be within the applicable tolerances from 9.5, as shown in table B.2.

Table B.2 – Conditions for testing response to short-duration signals

4 kHz tonebursts		4 kHz input ^{a)} sound pressure level dB	Equivalent-continuous A-weighted sound level of toneburst signal dB	Integration ^{b)} period seconds	Sound exposure Pa ² h		
Duration ms	Burst ratio				Min.	Ref. ^{d)}	Max.
10	1:100	114,0	95	2 846 ^{c)}	0,79 E_{4k}	E_{4k}	1,26 E_{4k}
1	1:1 000	124,0	95	2 846 ^{c)}	0,79 E_{4k}	E_{4k}	1,26 E_{4k}
1	1:1 000	129,0	100	900 ^{c)}	0,71 E_{4k}	E_{4k}	1,41 E_{4k}
10	1:1 000	129,0	100	900 ^{c)}	0,71 E_{4k}	E_{4k}	1,41 E_{4k}
1	1:1 000	129,0 + ΔR_U	129,0 + ΔR_U	900/10 ^{0,1ΔR_U}	0,71 E_{4k}	E_{4k}	1,41 E_{4k}

^{a)} The 4 kHz input sound pressure level is that of the steady sinusoidal signal from which the tonebursts are extracted.

^{b)} Toneburst test duration in seconds = $(9 \times 10^{12})(10^{-0,1L})$, where L is the equivalent-continuous A-weighted sound pressure level, in decibels, of a toneburst or the A-weighted level of the steady signal minus 20 dB (for a burst ratio of 1:100) or minus 30 dB (for a burst ratio of 1:1 000).

^{c)} 2 846 s = 47 min and 26 s; 900 s = 15 min.

^{d)} The reference is the measured 4 kHz sound exposure, E_{4k} , determined as described in B.4.2.

B.5 Response to unipolar pulses

B.5.1 The recommended test for response to unipolar signals utilizes a sequence of rectangular pulses. Each pulse should have a duration of 0,5 ms. The interval between pulses should be at least 4,5 ms. The peak input sound pressure level of an individual pulse should be adjusted to be approximately 5 dB less than the steady 1 kHz input sound pressure level at the upper boundary of the specified sound level range.

B.5.2 Apply a sequence of positive-going pulses until the indicated sound exposure is greater than 10 Pa²h and note the integration time. Invert the polarity of the input signal and apply a sequence of negative-going pulses of the same amplitude and for the same integration time. The indicated sound exposure in response to positive-going pulses should equal the sound exposure indicated in response to negative-going pulses, within the tolerances of clause 10.

B.6 Latching overload indicator

B.6.1 The recommended electric signal for testing the response of the latching overload indicator is a single toneburst with four cycles of a 1 kHz sinusoid starting and stopping at a zero crossing.

B.6.2 With the test signal applied through the input test facility, the overload indicator should trigger and remain latched when the equivalent sound level of the steady 1 kHz signal, from which the toneburst is extracted, is 3 dB greater (peak level 6 dB greater) than the upper boundary of the specified sound level range.

B.6.3 The overload indicator should not trigger when the equivalent sound level of a continuous 1 kHz sinusoidal signal, or when the equivalent sound level of the steady 1 kHz signal from which the 4 ms duration, 1 kHz tonebursts are extracted, equals the upper boundary of the sound level range.

Annex C (informative)

Emission limits

**Table C.1 – Limits for radiated disturbance of class B ITE at
a measuring distance of 10 m**

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB (µV/m)
30 to 230	30
230 to 1 000	37
NOTE 1 The lower limit applies at the transition frequency.	
NOTE 2 Additional provisions may be required for cases where interference occurs.	

NOTE The characteristics of a quasi-peak receiver are specified in 4.1.2 of CISPR 16-1¹⁾.

¹⁾ CISPR 16-1:1999, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	29
INTRODUCTION	31
1 Domaine d'application	32
2 Références normatives	32
3 Définitions	33
4 Prescriptions générales	35
5 Conditions de référence	37
6 Sensibilité acoustique absolue	37
7 Pondération fréquentielle	37
8 Linéarité de la réponse à des signaux permanents	39
9 Réponse à des signaux de courte durée	39
10 Réponse à des impulsions unipolaires	40
11 Indicateur de surcharge à verrouillage	40
12 Sensibilité aux divers environnements	40
13 Marquage de l'instrument	42
14 Notice d'Emploi	42
15 Prescriptions concernant les compatibilités électromagnétiques et électrostatiques et procédures d'essais	43
Annexe A (informative) Expositions sonores et niveaux sonores moyens correspondants ramenés à 8 h	49
Annexe B (informative) Essais recommandés pour la vérification des caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel	50
Annexe C (informative) Limites concernant l'émission	55
Figure 1 – Eléments fonctionnels d'un exposimètre acoustique individuel	36
Tableau 1 – Pondération fréquentielle A par rapport à la réponse à 1 kHz et tolérance ΔA sur les caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel complet	38
Tableau A.1 – Expositions sonores et niveaux sonores moyens correspondants ramenés à 8 h	49
Tableau B.1 – Ensemble minimal de conditions expérimentales pour les essais de linéarité avec un signal permanent à 1 kHz	51
Tableau B.2 – Conditions pour les essais de la réponse à des signaux de courte durée	53
Tableau C.1 – Limites des perturbations rayonnées à une distance d'essai de 10 m pour les ATI de classe B	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROACOUSTIQUE – SPÉCIFICATIONS DES EXPOSIMÈTRES ACOUSTIQUES INDIVIDUELS

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.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61252 porte le numéro d'édition 1.2. Elle comprend la première édition (1993-06) [documents 29(BC)162 et 29(BC)168], son amendement 1 (2000-10) [documents 29/457/FDIS et 29/471/RVD] et son amendement 2 (2017-04) [documents 29/910/CDV et 29/936/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 61252 a été établie par le comité d'études 29 de l'IEC: Electroacoustique.

Dans cette Norme internationale sur les exposimètres acoustiques individuels, les spécifications sont compatibles autant que possible avec les spécifications correspondantes de l'IEC 60804 sur les sonomètres intégrateurs. Les quatre principales différences techniques par rapport aux spécifications de l'IEC 60804, édition de 1985, sont:

- a) l'exposition sonore est mesurée et affichée de préférence au niveau continu équivalent de la pression acoustique pondérée en fréquence ou au niveau d'exposition sonore;
- b) la précision de l'intégration du carré des signaux de courte durée est spécifiée par la mesure de l'exposition sonore d'une suite de salves de durée 1 ms et 10 ms, d'amplitude constante et de fréquence 4 kHz, de préférence à la mesure de la réponse à des salves uniques de 4 kHz, d'amplitude variable avec une durée comprise entre 1 ms et 1 s, chaque salve unique étant accompagnée par un signal de fond permanent, de faible niveau, en phase et de fréquence 4 kHz;
- c) les spécifications pour un exposimètre acoustique individuel comprennent une limitation sur la différence entre l'exposition sonore indiquée en réponse à des impulsions unipolaires de sens positif et de sens négatif; et
- d) on ne donne pas de prescriptions pour la directivité du microphone de l'exposimètre acoustique individuel destiné à être porté par une personne.

Cette Norme internationale comporte deux annexes informatives. L'annexe A contient un tableau d'une sélection d'expositions sonores et les niveaux sonores moyens correspondants ramenés à 8 h. L'annexe B donne des recommandations pour les essais de vérification des caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements 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.

INTRODUCTION

Suivant cette Norme internationale, un exposimètre acoustique individuel est destiné à mesurer l'exposition sonore qui est l'intégrale en fonction du temps du carré de la pression acoustique instantanée pondérée A en fréquence. Ce principe de fonctionnement est à la base de la mesure du niveau d'exposition sonore suivant l'IEC 60804. C'est le «taux d'échange à égale énergie» pour lequel un doublement (ou une division par deux) de la durée d'intégration d'un niveau sonore permanent produit un doublement (ou une division par deux) de l'exposition sonore. De même, une augmentation (ou une diminution) de 3 dB du niveau sonore permanent d'entrée pour une durée d'intégration constante produit un doublement (ou une division par deux) de l'exposition sonore.

Les dosimètres ont été généralement conçus pour indiquer la dose de bruit sous forme de pourcentage d'une limite légale. La limite et sa définition varient d'un pays à l'autre et sont susceptibles de changer. Afin de faciliter les comparaisons internationales entre des valeurs numériques d'amplitude convenable des expositions sonores enregistrées, cette Norme internationale spécifie un instrument qui indique l'exposition sonore en pascals carrés-heures. Une indication de l'exposition sonore par une unité autre que le pascal carré-heure est permise à condition que le constructeur spécifie une procédure pour convertir la lecture en pascals carrés-heures, par exemple, l'affichage d'une «dose» exprimée sous forme d'une fraction ou d'un pourcentage d'une exposition sonore spécifiée en pascals carrés-heures.

L'application principale pour un exposimètre acoustique individuel est la mesure de l'exposition sonore à proximité de la tête d'une personne; par exemple pour l'estimation du risque de perte d'audition selon les Normes telles que l'ISO 1999. Le microphone d'un exposimètre acoustique individuel peut être porté sur l'épaule, le col, ou à un autre emplacement près d'une oreille. Pour de nombreuses situations pratiques, par exemple dans les usines où l'angle d'incidence du son peut largement varier durant le cours de la journée de travail, l'exposition sonore indiquée par un instrument porté par une personne est probablement différente de celle qui serait mesurée en l'absence de la personne. Il convient d'examiner l'influence de la personne portant l'exposimètre acoustique individuel quand on estime l'exposition sonore qui aurait été mesurée avec la personne absente.

ÉLECTROACOUSTIQUE –

SPÉCIFICATIONS DES EXPOSIMÈTRES ACOUSTIQUES INDIVIDUELS

1 Domaine d'application

1.1 L'exposition sonore est une mesure physique qui tient compte à la fois de la pression acoustique et de la durée des sons, à un emplacement donné, à l'aide d'une intégrale en fonction du temps du carré de la pression acoustique instantanée pondérée en fréquence.

1.2 Cette Norme internationale est applicable aux instruments de mesure de l'exposition sonore pondérée A en fréquence et résultant de sons stables, intermittents, fluctuants, irréguliers, ou impulsifs. Les instruments satisfaisant aux spécifications de cette Norme internationale sont destinés à être portés par une personne, pour la mesure de l'exposition sonore. Les mesures de l'exposition sonore dans un lieu de travail peuvent être utiles pour la détermination de l'exposition au bruit durant le travail, conformément aux Normes ISO 1999 et ISO 9612.

1.3 Cette Norme internationale donne les prescriptions concernant les caractéristiques acoustiques et électriques des exposimètres acoustiques individuels correspondant à une seule classe de précision. Cette classe de précision correspond à celle d'un sonomètre intégrateur qui satisfait aux prescriptions des instruments de classe 2 de l'IEC 60804 pour un domaine de niveaux de pression acoustique pondérée A compris entre 80 dB et 130 dB et pour un domaine de fréquences compris entre 63 Hz et 8 kHz.

1.4 Les tolérances concernant les écarts des caractéristiques d'un instrument par rapport aux valeurs spécifiées s'appliquent aux possibilités de l'instrument dans la pratique d'utilisation. Les exposimètres acoustiques individuels doivent fonctionner à l'intérieur des tolérances de cette Norme internationale dans l'étendue des domaines spécifiés pour les conditions d'environnement.

2 Références normatives

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

IEC 60050(801):1984, *Edition anticipée du Vocabulaire Electrotechnique International, Chapitre 801, Acoustique et électroacoustique*

IEC 60651:1979, *Sonomètres*

IEC 60801-2:1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques*

IEC 60801-3:1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Partie 3: Prescriptions relatives aux champs de rayonnements électromagnétiques*

IEC 60804:1985, *Sonomètres intégrateurs-moyenneurs*

IEC 60942:1988, *Calibreurs acoustiques*

IEC 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM*

IEC 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-20:2010, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-20: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'émission et d'immunité dans les guides d'ondes TEM*

IEC 61000-6-1:1997, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6: Normes génériques – Section 1: Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

IEC 61000-6-2:1999, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels*

CISPR 22:1997, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 61000-6-3:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6: Normes génériques – Section 3: Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

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

ISO 1683:1983, *Acoustique – Grandeurs normales de référence pour les niveaux acoustiques*

ISO 1999:1990, *Acoustique – Détermination de l'exposition au bruit en milieu professionnel et estimation du dommage auditif induit par le bruit*

ISO 9612:199X, *Acoustique – Lignes directrices pour la mesure et l'évaluation de l'exposition au bruit dans un environnement de travail**

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables. Ces définitions sont compatibles avec les définitions correspondantes de l'IEC 60050(801).

3.1

exposition sonore

intégrale en fonction du temps du carré de la pression acoustique instantanée pondérée A en fréquence pendant un événement spécifié, par exemple, une journée de travail

NOTE 1 Bien que l'unité SI de l'exposition sonore soit le pascal carré-seconde, pour les mesures de l'exposition sonore au poste de travail, l'unité dérivée plus convenable, le pascal carré-heure, est utilisée dans cette Norme internationale.

NOTE 2 En symboles, l'exposition sonore (pondérée A) est donnée par:

* Actuellement, au stade de projet.

$$E = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \quad (1)$$

où $p_A^2(t)$ est le carré de la pression acoustique instantanée pondérée A en fréquence, intégrée en fonction du temps t , pour une durée d'intégration commençant à t_1 et finissant à t_2 . L'unité de l'exposition sonore E est le pascal-carré heure si la pression acoustique pondérée p_A est en pascals et le temps écoulé t en heures.

3.2

niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A; niveau sonore moyen

dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne quadratique, pour une durée d'intégration T , de la pression acoustique pondérée A en fréquence au carré de la pression acoustique de référence. Il est exprimé en décibels

NOTE 1 En symboles, le niveau $L_{Aeq,T}$ continu équivalent de pression acoustique pondérée A, ou niveau sonore moyen, est donné par:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left\{ \left[(1/T) \int_0^T p_A^2(t) dt \right] / p_0^2 \right\} \quad (2)$$

où le temps écoulé t et la durée d'intégration T sont exprimés dans la même unité, $p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A en pascals, et p_0 est la pression acoustique de référence égale à vingt micropascals (20 μ Pa) suivant ISO 1683.

NOTE 2 Le niveau continu équivalent de la pression acoustique pondérée A pendant la durée d'intégration T est relié à l'exposition sonore totale produite dans cette durée par

$$E = (p_0^2 T) [10^{0,1 \times L_{Aeq,T}}] \quad (3)$$

ou, réciproquement, par

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg [E / (p_0^2 T)] \quad (4)$$

où l'unité de temps est la même pour l'exposition sonore et la durée d'intégration.

3.3

niveau sonore moyen ramené à 8 h

niveau, exprimé en décibels, de la moyenne quadratique pour une durée normalisée T_n de 8 h de la pression acoustique pondérée A, telle que l'exposition sonore qui en résulte soit égale à celle d'un son variable dans le temps à un emplacement où l'exposition sonore totale correspond à une durée qui n'est pas nécessairement égale à 8 h

NOTE 1 En symboles, le niveau sonore moyen ramené à 8 h, (symbole en lettres $L_{Aeq,8hn}$), par rapport à la pression acoustique de référence p_0 et à la durée T_n normalisée à 8 h, est donné par

$$L_{Aeq,8hn} = 10 \lg [E / (p_0^2 T_n)] \quad (5)$$

NOTE 2 Pour les calculs, une forme plus simple de Eq.(5) du niveau sonore moyen ramené à 8 h en décibels est obtenue, pour l'exposition sonore E en pascals carrés-heures, après le remplacement de p_0 par 20 micropascals et de T_n par 8 h, sous la forme:

$$L_{Aeq,8hn} = 10 \lg [(E \times 10^9) / 3,2] \quad (6)$$

NOTE 3 Quand une exposition sonore totale est exprimée indirectement par un niveau continu équivalent $L_{Aeq,T}$ de la pression acoustique pondérée A, où la durée d'intégration T est plus grande ou plus petite que la durée normalisée de 8 h, le niveau sonore moyen ramené à 8 h peut être déterminé à partir de

$$L_{Aeq,8hn} = L_{Aeq,T} + 10 \lg (T/T_n) \quad (7)$$

NOTE 4 L'annexe A fournit un tableau de niveaux sonores moyens ramenés à 8 h et les expositions sonores correspondantes. Par exemple, une exposition sonore de 1 Pa²h (quel que soit l'intervalle de temps sur lequel elle est mesurée) correspond à un niveau sonore moyen ramené à 8 h légèrement inférieur à 85 dB; une exposition sonore de 3,2 Pa²h correspond exactement à un niveau sonore moyen ramené à 8 h de 90 dB.

NOTE 5 Le niveau sonore moyen ramené à 8 h de Eq.(5) est identique à «l'exposition au bruit quotidienne personnelle d'un travailleur $L_{EP,d}$ en décibels», définie dans l'Article 2 de la Directive du 12 mai 1986 de «l'Assemblée de la Communauté Européenne sur la protection des travailleurs contre les risques associés à l'exposition au bruit pendant le travail» (Directive: 86/188/CEE).

NOTE 6 Le niveau sonore moyen ramené à 8 h de Eq.(5) est aussi le même que «niveau d'exposition sonore ramené à la durée nominale de 8 h d'une journée de travail, $L_{EX,8h}$ », défini dans ISO 1999.

3.4

domaine des niveaux sonores

niveaux inférieur et supérieur, exprimés en décibels, de la valeur moyenne quadratique intégrée dans le temps sans pondération temporelle exponentielle, de la pression acoustique