

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1252**

Première édition
First edition
1993-06

**Electroacoustique –
Spécifications des exposimètres
acoustiques individuels**

**Electroacoustics –
Specifications for personal sound
exposure meters**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1252: 1993

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1252**

Première édition
First edition
1993-06

**Electroacoustique –
Spécifications des exposimètres
acoustiques individuels**

**Electroacoustics –
Specifications for personal sound
exposure meters**

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Prescriptions générales	14
5 Conditions de référence	18
6 Sensibilité acoustique absolue	18
7 Pondération fréquentielle	18
8 Linéarité de la réponse à des signaux permanents	22
9 Réponse à des signaux de courte durée	22
10 Réponse à des impulsions unipolaires	24
11 Indicateur de surcharge à verrouillage	24
12 Sensibilité aux divers environnements	26
13 Marquage de l'instrument	28
14 Notice d'Emploi	28
Tableau 1 Pondération fréquentielle A, par rapport à la réponse à 1 kHz, et tolérances ΔA sur les caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel complet	20
Figure 1 Eléments fonctionnels d'un exposimètre acoustique individuel	14
Annexes	
A Expositions sonores et niveaux sonores moyens correspondants ramenés à 8 h	34
B Essais recommandés pour la vérification des caractéristiques d'un exposimètre acoustique individuel	36
Tableaux	
A.1 Expositions sonores et niveaux sonores moyens correspondants ramenés à 8 h	34
B.1 Ensemble minimal de conditions expérimentales pour les essais de linéarité avec un signal permanent à 1 kHz	38
B.2 Conditions pour les essais de la réponse à des signaux de courte durée	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 General performance requirements	15
5 Reference conditions	19
6 Absolute acoustical sensitivity	19
7 Frequency weighting	19
8 Linearity of response to steady signals	23
9 Response to short-duration signals	23
10 Response to unipolar pulses	25
11 Latching overload indicator	25
12 Sensitivity to various environments	27
13 Instrument marking	29
14 Instruction Manual	29
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	21
Figure 1 Functional elements of a personal sound exposure meter	15
Annexes	
A Sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels	35
B Recommended tests to verify the performance of a personal sound exposure meter	37
Tables	
A.1 Sound exposures and corresponding normalized 8-h-average sound levels	35
B.1 Minimum set of target conditions for 1 kHz steady-signal linearity tests	39
B.2 Conditions for testing response to short-duration signals	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROACOUSTIQUE –

SPÉCIFICATIONS DES EXPOSIMÈTRES ACOUSTIQUES INDIVIDUELS

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 1252 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
29(BC)162	29(BC)168

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

Dans cette Norme internationale sur les exposimètres acoustiques individuels, les spécifications sont compatibles autant que possible avec les spécifications correspondantes de la CEI 804 sur les sonomètres intégrateurs. Les quatre principales différences techniques par rapport aux spécifications de la CEI 804, 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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS –

SPECIFICATIONS FOR PERSONAL SOUND EXPOSURE METERS

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 1252 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

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

DIS	Report on Voting
29(CO)162	29(CO)168

Full information on the voting for the approval of this Standard can be found in the Report on Voting indicated in the above table.

Specifications in this International Standard for personal sound exposure meters are consistent, insofar as practical, with comparable specifications in IEC 804 for integrating sound level meters. The four principal technical differences from the specifications in the 1985 issue of IEC 804 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

- 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.

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 la CEI 804. 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.

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.

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 804. 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.

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 la CEI 804 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 la CEI et de l'ISO possèdent le registre des documents normatifs en vigueur à un moment donné.

CEI 50(801): 1984, *Edition anticipée du Vocabulaire Electrotechnique International, Chapitre 801, Acoustique et électroacoustique.*

CEI 651: 1979, *Sonomètres.*

CEI 801-2: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques.*

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 804 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 50(801): 1984, *Advance edition of the International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 801, Acoustics and electroacoustics*

IEC 651: 1979, *Sound level meters*

IEC 801-2: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirements*

CEI 801-3: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Partie 3: Prescriptions relatives aux champs de rayonnements électromagnétiques*

CEI 804: 1985, *Sonomètres intégrateurs-moyenneurs*

CEI 942: 1988, *Calibreurs acoustiques*

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 la CEI 50(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.

NOTES

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.

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

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

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.

* Actuellement, au stade de projet.

IEC 801-3: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 3: Radiated electromagnetic field requirements*

IEC 804: 1985, *Integrating-averaging sound level meters*

IEC 942: 1988, *Sound calibrators*

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 50(801).

3.1 sound exposure: Time integral of squared, instantaneous A-frequency-weighted sound pressure over a specified event, for example, a working day.

NOTES

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.

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.

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.

* At present, at the stage of draft.

NOTES

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.

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.

NOTES

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

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

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:

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

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

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

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.

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).

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.

NOTES

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

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

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.

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.

NOTES

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:

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

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

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

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

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

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.

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).

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 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.

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.

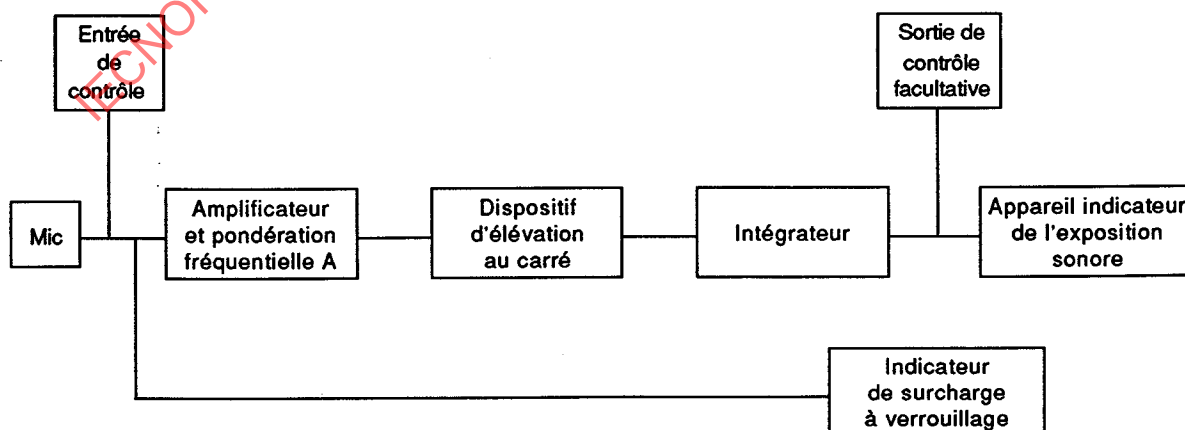


Figure 1 – Éléments fonctionnels d'un exposimètre acoustique individuel

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.

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.

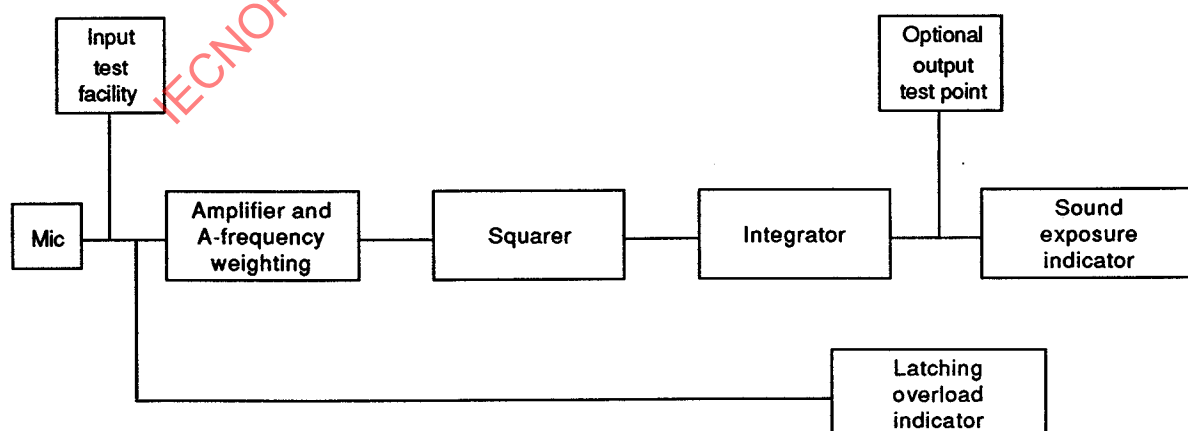


Figure 1 - Functional elements of a personal sound exposure meter

4.2 Etant 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

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 (Pa^2h), 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 $0,1 \text{ Pa}^2\text{h}$. The sound exposure range shall be at least from $0,1 \text{ Pa}^2\text{h}$ to $99,9 \text{ Pa}^2\text{h}$.

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 $0,1 \text{ Pa}^2\text{h}$.

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

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 la CEI 942.

NOTES

- 1 Un calibre acoustique satisfaisant aux prescriptions concernant les instruments de classe 1 de la CEI 942 est préférable.
- 2 Il convient que la durée d'intégration pour vérifier la sensibilité acoustique absolue ne dépasse pas 2 min.
- 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 la CEI 651. Le rapport de l'exposition sonore mesurée

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 942.

NOTES

- 1 A sound calibrator meeting the Class 1 requirements of IEC 942 is preferred.
- 2 The integration time period for checking the absolute acoustical sensitivity should not exceed 2 min.
- 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 651. 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

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

NOTES

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 la CEI 651 pour les sonomètres de classe 2.

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.

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:

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

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

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

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.

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 1kHz 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
1k	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

NOTES

- At frequencies 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 given in IEC 651 for Type 2 sound level meters.
- 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.
- 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 1kHz, 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:

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

sound exposure ratio max or min:

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

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 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, nominale-ment $1 \text{ Pa}^2\text{h}$, 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, nominale-ment $1 \text{ Pa}^2\text{h}$ 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 exposi-mètre 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.

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 $1 \text{ Pa}^2\text{h}$, 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 $1 \text{ Pa}^2\text{h}$, 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 $1 \text{ Pa}^2\text{h}$, 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 $50 \text{ Pa}^2\text{h}$ 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 $1 \text{ Pa}^2\text{h}$ and $50 \text{ Pa}^2\text{h}$, 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 $1 \text{ Pa}^2\text{h}$, 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 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 Pa²h et 1,41 Pa²h.

NOTE – Pour une valeur nominale de l'exposition sonore de 1 Pa²h 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.

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.

NOTES

- 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.
- 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 ± 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 °C et 40 °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 °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 °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 ± 1) Hz ou (60 ± 1) Hz et orienté suivant la direction de la réponse maximale; la fréquence et la direction doivent

NOTES

- 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.
- 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 $\pm 10\%$ 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 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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 $(50 \pm 1)\text{ Hz}$ or $(60 \pm 1)\text{ Hz}$ and oriented in the direction for maximum response; both frequency and direction are to be specified by the

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 la CEI 801-3.

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 la CEI 801-2.

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 Pa^2h . 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 $3,2 \text{ Pa}^2\text{h} = 100 \%$, 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 CEI 1252:1993. 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:

- des recommandations pour le montage sur une personne de l'exposimètre acoustique individuel, ainsi que du microphone si celui-ci constitue un élément séparé;
- une description de la grandeur affichée et des explications, incluant les formules analytiques, pour convertir les indications en exposition sonore en pascals carrés-

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 801-3.

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 801-2.

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 Pa^2h . 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, $3,2 \text{ Pa}^2\text{h} = 100 \%$, 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 1252:1993. 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

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

- 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

- v) 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 connection(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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61252:1993

- v) 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61252:1993

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 formule: $E = (p_0^2 T_n) [10^{(0,1 \times L_{Aeq,8hn})}]$ avec $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ et T_n (durée normalisée) = 8 h; voir aussi Eq.(5).	

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^2h	$L_{\text{Aeq},8\text{hn}}$ 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, $L_{\text{Aeq},8\text{hn}}$, in decibels, sound exposures E, in pascal-squared hours, were calculated from: $E = (p_0^2 T_n) [10^{(0,1 \times L_{\text{Aeq},8\text{hn}})}]$ where $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ and the normalization $T_n = 8 \text{ h}$; see also Eq.(5).	

Annexe B (informative)

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

B1 Procédures Initiales

B1.1 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.

B1.2 Si la résolution de l'exposimètre acoustique individuel est plus petite que $0,1 \text{ Pa}^2\text{h}$ 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.

B1.3 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.

B1.4 Il est recommandé que tous les essais soient effectués ou référencés aux conditions de référence de l'article 5.

B1.5 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.

B1.6 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.

B1.7 Il convient de disposer d'un moyen permettant de mesurer les durées d'intégration de l'exposition sonore à 1 % près.

B2 Linéarité de la réponse à des signaux permanents

B2.1 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

Annex B

(informative)

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

B1 Initial procedures

B1.1 The manufacturer may recommend equivalent tests as alternatives to those described in this annex for demonstrating compliance with the specifications of this International Standard.

B1.2 If the resolution of a personal sound exposure meter is less than the minimum of $0,1 \text{ Pa}^2\text{h}$ 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.

B1.3 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.

B1.4 All tests should be performed at, or referred to, the reference conditions of clause 5.

B1.5 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.

B1.6 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.

B1.7 A means should be provided to measure sound-exposure integration times within 1 %.

B2 Linearity of response to steady signals

B2.1 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

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.

B2.2 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 par 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.		

B2.3 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.

B2.4 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.

B3 Pondération fréquentielle

B3.1 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.