

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60804

Deuxième édition
Second edition
2000-10

Sonomètres intégrateurs-moyenneurs

Integrating-averaging sound level meters



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60804:2000

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60804

Deuxième édition
Second edition
2000-10

Sonomètres intégrateurs-moyenneurs

Integrating-averaging sound level meters

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
1.1 Généralités	6
1.2 Classes	6
1.3 Caractéristiques spécifiées	6
1.4 Tolérances	8
1.5 Essais spécifiés	8
1.6 Références normatives	8
2 Objet et spécifications générales	10
2.1 Objet	10
2.2 Utilisations	10
2.3 Caractéristiques générales	10
2.4 Mode d'utilisation	12
3 Définitions	12
4 Caractéristiques générales	18
5 Caractéristiques de pondération fréquentielle et de l'amplificateur	20
6 Caractéristiques du moyennneur et de l'appareil indicateur	22
7 Indication de surcharge	24
8 Sensibilité aux divers environnements	26
9 Etalonnage et vérification des caractéristiques fondamentales	26
9.1 Introduction	26
9.2 Caractéristiques de l'appareil complet	26
9.3 Caractéristiques de l'amplificateur et de l'appareil indicateur	28
10 Emploi avec un appareillage auxiliaire	32
11 Marquage et notice technique	34
12 Prescriptions concernant les compatibilités électromagnétiques et électrostatiques et procédures d'essais	38
12.1 Champ d'application	38
12.2 Limites concernant l'émission	38
12.3 Décharges électrostatiques	38
12.4 Immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique et perturbations conduites	40
12.5 Procédures d'essais	42
Annexe A (informative) Différence entre les caractéristiques des circuits moyennneurs des sonomètres intégrateurs et des sonomètres classiques	50
Annexe B (normative) Spécifications supplémentaires pour les sonomètres intégrateurs indiquant le niveau moyen de pression acoustique pondérée A1	52
Annexe C (informative) Emploi de microphones de champ libre ou de microphones de champ diffus	56
Annexe D (informative) Limites concernant l'émission	58

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
1.1 General.....	7
1.2 Types	7
1.3 Characteristics specified	7
1.4 Tolerances.....	9
1.5 Test specified	9
1.6 Normative references.....	9
2 Object and general requirements	11
2.1 Object.....	11
2.2 Applications	11
2.3 General requirements	11
2.4 Method of use.....	13
3 Definitions.....	13
4 General characteristics	19
5 Frequency weighting and amplifier characteristics	21
6 Averaging and indicator characteristics.....	23
7 Overload indication	25
8 Sensitivity to various environments	27
9 Calibration and verification of the basic characteristics	27
9.1 Introduction.....	27
9.2 Overall instrument characteristics	27
9.3 Amplifier and indicator characteristics.....	29
10 Provision for use with auxiliary equipment.....	33
11 Rating information and instruction manual.....	35
12 Electromagnetic and electrostatic compatibility requirements and test procedures	39
12.1 Field of application.....	39
12.2 Emission limits.....	39
12.3 Electrostatic discharges	39
12.4 Immunity to power- and radio-frequency fields and conducted disturbances.....	41
12.5 Test procedures.....	43
Annex A (informative) Difference between averaging capability of integrating and conventional sound level meters.....	51
Annex B (normative) Additional specifications for integrating sound level meters indicating the average A1-weighted sound pressure level.....	53
Annex C (informative) Use of free-field and diffuse-field microphones	57
Annex D (informative) Emission limits	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SONOMÈTRES INTÉGRATEURS-MOYENNEURS

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60804 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electro-acoustique.

Cette deuxième édition de la CEI 60804 annule et remplace la première édition, parue en 1985 et ses amendements 1 (1989) et 2 (1993).

Le texte de cette norme est issu de la première édition, des amendements 1 et 2 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
29/459/FDIS	29/473/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

L'annexe B fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes A, C et D sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2001. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTEGRATING-AVERAGING SOUND LEVEL 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 co-operation 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, 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.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60804 has been prepared by IEC technical committee 29: Electro-acoustics.

This second edition of IEC 60804 cancels and replaces the first edition, published in 1985, and its amendments 1 (1989) and 2 (1993).

The text of this standard is based on the first edition, amendments 1 and 2 and on the following documents:

FDIS	Report on voting
29/459/FDIS	29/473/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annex B forms an integral part of this standard.

Annexes A, C and D are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2001. At this date, the publication will be

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

SONOMÈTRES INTÉGRATEURS-MOYENNEURS

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente norme décrit des instruments de mesure des niveaux de pression acoustique pondérés en fréquence, moyennés dans le temps. Facultativement, ils peuvent mesurer les niveaux d'exposition sonore. Cette norme est en accord avec les spécifications correspondantes de la CEI 60651, mais spécifie les caractéristiques supplémentaires nécessaires pour la mesure du niveau continu équivalent, L_{eq} , des bruits stationnaires, intermittents, fluctuants et impulsifs.

NOTE La normalisation d'un instrument de mesure pour le niveau continu équivalent de pression acoustique et, facultativement, pour le niveau d'exposition sonore n'implique pas que ces quantités caractérisent complètement les effets psychologiques et physiologiques du son sur l'homme.

Bien que l'on spécifie un sonomètre intégrateur complet, l'association d'un sonomètre classique satisfaisant à la CEI 60651 et d'un dispositif annexe ou enfichable qui donne la possibilité d'effectuer un moyennage est admise pour autant que le système complet réponde à cette norme.

L'instrument est désigné par «sonomètre intégrateur-moyenneur», mais les désignations abrégées «sonomètre intégrateur» ou «sonomètre moyenneur» peuvent aussi être utilisées. Dans cette norme, on emploie l'expression «sonomètre intégrateur».

Quelques différences importantes existent entre les caractéristiques de moyennage temporel d'un sonomètre intégrateur et celles d'un sonomètre classique. Des précisions sur ces différences sont fournies dans l'annexe A.

1.2 Classes

Cette norme définit des sonomètres intégrateurs de quatre degrés de précision désignés par les classes 0, 1, 2 et 3.

Pour chaque classe, les spécifications des caractéristiques de directivité, de pondération fréquentielle et des caractéristiques de l'amplificateur sont identiques à celles de la CEI 60651. Les spécifications concernant le moyennage et l'indicateur diffèrent de celles de la CEI 60651 et il convient de noter qu'elles sont identiques pour les instruments de classes 2 et 3.

Lorsque le marquage «R» figure sur l'instrument, il indique que son étalonnage est effectué pour le champ diffus (voir 2.3.3 et 9.1).

1.3 Caractéristiques spécifiées

1.3.1 Cette norme spécifie pour les sonomètres intégrateurs les caractéristiques et les méthodes d'essai suivantes:

- a) caractéristiques d'intégration et de moyennage;
- b) caractéristiques de l'indicateur;
- c) caractéristiques du dispositif de détection et d'affichage de surcharge.

INTEGRATING-AVERAGING SOUND LEVEL METERS

1 Scope

1.1 General

This standard describes instruments for the measurement of frequency-weighted and time-averaged sound pressure levels. Optionally, sound exposure levels may be measured. This standard is consistent with the relevant requirements of IEC 60651, but specifies additional characteristics which are necessary to measure the equivalent continuous sound pressure level, L_{eq} , of steady, intermittent, fluctuating and impulsive sounds.

NOTE Standardization of an instrument for the measurement of the equivalent continuous sound pressure level and optionally the sound exposure level does not imply that these quantities completely characterize the psychological and physiological effects of sound on man.

Though a complete integrating sound level meter is specified, the combination of a conventional sound level meter that satisfies IEC 60651 and an accessory or "plug-in" that provides the averaging capability is admissible if the complete system satisfies this standard.

The instrument is called "integrating-averaging sound level meter", but the short form "integrating sound level meter" or "averaging sound level meter" may also be used. In this standard, "integrating sound level meter" is used.

There are some important differences between the time-averaging characteristics of an integrating sound level meter and those of a conventional sound level meter. These differences are discussed in annex A.

1.2 Types

This standard specifies integrating sound level meters of four degrees of accuracy, designated Types 0, 1, 2 and 3.

For each type, the specification for directional characteristics and frequency weighting and amplifier characteristics are identical to those of IEC 60651. Averaging and indicator specifications differ from IEC 60651, and it should be noted that they are identical for Types 2 and 3 instruments.

The mark "R" on the instrument, if any, indicates that this instrument is calibrated for diffuse field (see 2.3.3 and 9.1).

1.3 Characteristics specified

1.3.1 This standard specifies the following characteristics and test methods for integrating sound level meters:

- a) integrating and averaging characteristics;
- b) indicator characteristics;
- c) overload sensing and indicating characteristics.

1.3.2 Les sonomètres intégrateurs doivent aussi satisfaire aux exigences de la CEI 60651 pour les points suivants:

- a) caractéristiques de directivité (article 5);
- b) caractéristiques de pondération fréquentielle (6.1 et 6.2);
- c) sensibilité aux divers environnements (article 8).

1.4 Tolérances

Les spécifications relatives aux sonomètres intégrateurs des classes 0, 1, 2 et 3 ont la même valeur centrale et ne diffèrent que par les tolérances permises. Les tolérances s'élargissent quand le numéro de la classe augmente.

1.5 Essais spécifiés

Cette norme spécifie des essais électriques et acoustiques nécessaires pour vérifier la conformité aux caractéristiques spécifiées (voir 1.3).

1.6 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(801):1994, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 801: Acoustique et électroacoustique*

CEI 60651:1979, *Sonomètres*

CEI 60942:1997, *Electroacoustique – Calibreurs acoustiques*

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

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

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

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

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

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

1.3.2 Integrating sound level meters shall also comply with the requirements in IEC 60651 as follows:

- a) directional characteristics (clause 5);
- b) frequency weighting characteristics (6.1 and 6.2);
- c) sensitivity to various environments (clause 8).

1.4 Tolerances

The specifications for Types 0, 1, 2 and 3 integrating sound level meters have the same centre values and differ only in the tolerances allowed. Tolerances broaden as the type number increases.

1.5 Test specified

This standard specifies electrical and acoustical tests to verify compliance with the characteristics specified (see 1.3).

1.6 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(801):1994, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

IEC 60651:1979, *Sound level meters*

IEC 60942:1997, *Electroacoustics – Sound calibrators*

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

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

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

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

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

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

2 Objet et spécifications générales

2.1 Objet

L'objet de cette norme est de s'assurer que, pour un sonomètre intégrateur donné, on obtienne une précision et une stabilité spécifiées et que, pour des mesures comparables effectuées avec des appareils de marques et de modèles différents satisfaisant à cette norme, les différences soient réduites à leur valeur minimale pratique.

2.2 Utilisations

Le sonomètre intégrateur de classe 0 est prévu pour être un étalon de laboratoire. La classe 1 est destinée spécialement à l'emploi en laboratoire, et pour l'usage général lorsque l'environnement acoustique peut être spécifié ou contrôlé de manière précise. Le sonomètre intégrateur de classe 2 convient pour l'usage général. La classe 3 est principalement prévue pour la surveillance du bruit.

Des utilisations typiques des sonomètres intégrateurs sont

- a) la mesure des bruits industriels qui pourraient entraîner une détérioration de l'audition ou être gênants;
- b) la mesure du bruit communautaire (trafic, zones résidentielles, zones industrielles, aéroports) qui peut être cause de gêne ou enfreindre les règlements;
- c) la mesure du niveau de pression acoustique moyen autour d'une machine bruyante ou de toute autre source sonore, auquel cas la fonction d'intégration peut être utilisée aussi bien pour déterminer une moyenne spatiale qu'une moyenne temporelle.

Le sonomètre intégrateur est bien adapté à la mesure du niveau continu équivalent de pression acoustique des sons impulsionnels. Ces sons impulsionnels ont de grandes amplitudes de crête et des durées aussi courtes que 1 ms.

NOTE La mesure d'impulsions de durées inférieures à 1 ms n'est considérée que comme une extrapolation car les essais de vérification ne sont pas exigés au-dessous de 1 ms.

Les sonomètres intégrateurs prévus pour l'usage général doivent satisfaire à des spécifications rigoureuses en ce qui concerne l'environnement.

Les sonomètres intégrateurs sont habituellement conçus pour être tenus à la main ou être montés sur des bancs d'essais. On peut prévoir, cependant, que des appareils destinés à être portés par une personne seront prochainement disponibles.

2.3 Caractéristiques générales

2.3.1 Pondération fréquentielle

Un sonomètre intégrateur doit posséder la caractéristique de pondération fréquentielle A, telle qu'elle est spécifiée dans la CEI 60651.

Les autres caractéristiques de pondération fréquentielle telles que les pondérations C ou Lin spécifiées dans la CEI 60651 sont facultatives.

2.3.2 Moyennage et intégration

Le sonomètre intégrateur doit permettre de mesurer le niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée (voir 3.3). Facultativement, le sonomètre intégrateur doit permettre de mesurer le niveau d'exposition sonore (voir 3.4).

2 Object and general requirements

2.1 Object

The object of this standard is to ensure specified accuracy and stability of an integrating sound level meter and to reduce to the practical minimum any differences in equivalent measurements taken with instruments of various makes and models which satisfy the requirements of this standard.

2.2 Applications

The Type 0 integrating sound level meter is intended as a laboratory reference standard. Type 1 is intended for laboratory use and for field use where the acoustical environment can be closely specified and/or controlled. The Type 2 integrating sound level meter is suitable for general field applications. Type 3 is intended primarily for field noise survey applications.

Typical applications for the integrating sound level meter are

- a) measurement of industrial noise that could produce hearing damage or be annoying;
- b) measurement of community noise (traffic, residential, industrial sites, airports) that may be annoying or violate regulations;
- c) measuring the average sound pressure level around a noisy product or other sound source, in which case the integrating capability may be used to determine an average in space as well as time.

The integrating sound level meter is well-suited for measurement of the equivalent continuous sound pressure level of impulsive sounds. Such impulsive sounds have high peak amplitude and duration as short as 1 ms.

NOTE The measurement of impulses with durations below 1 ms should be regarded as an extrapolation because testing is not required below 1 ms.

Integrating sound level meters intended for field use shall meet rigorous environmental specifications.

Integrating sound level meters are usually designed to be hand-held or bench-mounted. It is anticipated, however, that units to be worn on a person may also become available.

2.3 General requirements

2.3.1 Frequency weighting

An integrating sound level meter shall have the frequency weighting characteristic designated A as specified in IEC 60651.

Other frequency weighting characteristics such as the C-weighting or the Lin (Flat) weighting, specified in IEC 60651 are optional.

2.3.2 Averaging and integration

The integrating sound level meter shall be capable of measuring the equivalent continuous A-weighted sound pressure level (see 3.3). Optionally, the integrating sound level meter may be capable of measuring sound exposure level (see 3.4).

2.3.3 Etalonnage

Les spécifications de cette norme peuvent s'appliquer soit à l'étalonnage en champ libre (voir 3.13) soit à l'étalonnage en champ diffus (voir 3.14). Si l'instrument est étalonné en vue d'un usage en champ diffus, il doit porter le marquage «R» (voir 11.1).

2.4 Mode d'utilisation

Les sonomètres intégrateurs sont utilisés pour la mesure de sons divers, dans des conditions différentes et pour des motifs variés. Pour chaque application, il convient de choisir et de contrôler soigneusement la technique de mesure afin d'obtenir des résultats valables et cohérents. Il est important de reconnaître que la manière dont on emploie l'instrument a au moins autant d'importance sur le résultat de la mesure que la qualité de l'instrument lui-même; des erreurs sont souvent commises quand on ne tient pas compte de l'influence de l'environnement et (spécialement pour les instruments tenus à la main) de l'influence de la présence de l'observateur.

3 Définitions

3.1 Les définitions suivantes s'appliquent en complément à celles qui sont spécifiées dans la CEI 60050(801), la CEI 60651, la CEI 61000-4-2, la CEI 61000-4-3, la CEI 61000-6-1, la CEI 61000-6-2 et la CISPR 61000-6-3.

3.2

niveau de pression acoustique pondérée en fréquence

le niveau de pression acoustique pondérée en fréquence, exprimé en décibels (dB), est égal à vingt fois le logarithme à base dix du rapport d'une pression acoustique pondérée à la pression acoustique de référence. La pression acoustique de référence est égale à 20 µPa. La pondération fréquentielle doit être indiquée.

3.3

niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A

Il est défini de la façon suivante:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left\{ \left(\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \right) / p_0^2 \right\} \text{ dB}$$

où

$L_{Aeq,T}$ est le niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A, par rapport à 20 µPa, déterminé pour une durée $T = t_2 - t_1$;

$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A du signal acoustique;

p_0 est la pression acoustique de référence égale à 20 µPa.

NOTE 1 Lorsqu'une pondération fréquentielle facultative (autre que la pondération A) est utilisée, cette pondération doit figurer explicitement dans le titre et le symbole de la quantité; par exemple, niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée C:

$$L_{Ceq,T} = 10 \lg \left\{ \left(\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p_C^2(t) dt \right) / p_0^2 \right\} \text{ dB}$$

Si aucune pondération fréquentielle n'est utilisée, la quantité est appelée simplement «niveau continu équivalent de pression acoustique».

NOTE 2 Pour la définition du niveau moyen de pression acoustique pondérée AI, se reporter à l'annexe B.

2.3.3 Calibration

The requirements of this standard may be applied to either free-field calibration (see 3.13) or diffuse-field calibration (see 3.14). If the instrument is calibrated for use in a diffuse field, it shall be marked "R" (see 11.1).

2.4 Method of use

Integrating sound level meters are used to measure many types of sound, under different conditions and for a variety of reasons. For each application, the measurement technique should be chosen and controlled carefully to obtain valid and consistent results. It is important to recognize that the method of use may have as much effect on a measurement as the quality of the instrument itself; errors will often result if the effect of the environment and (especially for hand-held instruments) the presence of the observer are ignored.

3 Definitions

3.1 The following definitions apply in addition to those specified in IEC 60050(801), IEC 60651, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, and CISPR 61000-6-3.

3.2

frequency-weighted sound pressure level

the frequency-weighted sound pressure level, in decibels (dB), is 20 times the logarithm to the base ten of the ratio of a weighted sound pressure to the reference sound pressure. The reference sound pressure is 20 µPa. The frequency weighting shall be indicated.

3.3

equivalent continuous A-weighted sound pressure level

(also time-average A-weighted sound pressure level or time-average sound level). It is defined as follows:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left\{ \left(\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \right) / p_0^2 \right\} \text{ dB}$$

where

$L_{Aeq,T}$ is the equivalent continuous A-weighted sound pressure level re 20 µPa determined over a time interval $T = t_2 - t_1$;

$p_A(t)$ is the instantaneous A-weighted sound pressure of the sound signal;

p_0 is the reference sound pressure of 20 µPa.

NOTE 1 When, optionally, a frequency weighting other than A is used, the frequency weighting used shall be included explicitly in the title and the formula of the quantity; for example, equivalent continuous C-weighted sound pressure level:

$$L_{Ceq,T} = 10 \lg \left\{ \left(\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p_c^2(t) dt \right) / p_0^2 \right\} \text{ dB}$$

If no frequency weighting is used, the quantity is simply called equivalent continuous sound pressure level.

NOTE 2 For the definition of the average AI-weighted sound pressure level, see annex B.

3.4

niveau d'exposition sonore pondérée A

Il est défini de la façon suivante:

$$L_{AE} = 10 \lg \left\{ \left(\int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \right) / (p_0^2 \cdot T_0) \right\} \text{ dB}$$

où

L_{AE} est le niveau d'exposition sonore pondérée A, par rapport à $4 \times 10^{-10} \text{ Pa}^2 \cdot \text{s}$, déterminé pour une durée $T = t_2 - t_1$;

p_0 est égal à $20 \text{ } \mu\text{Pa}$;

T_0 est égal à 1 s.

NOTE L'expression $\int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt$ représente l'exposition sonore pondérée A, E_A .

La grandeur $(p_0^2 \cdot T_0)$ est l'exposition sonore de référence et est égale à $4 \times 10^{-10} \text{ Pa}^2 \cdot \text{s}$.

Le niveau d'exposition sonore pondérée A est relié au niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A par la formule suivante:

$$L_{EA,T} = L_{Aeq,T} + 10 \lg(T/T_0) \text{ dB}$$

3.5

domaine de linéarité

différence, exprimée en décibels, entre les niveaux (efficaces) supérieur et inférieur de signaux continus sinusoïdaux appliqués à l'entrée entre lesquels les spécifications de linéarité de 6.2 sont respectées

3.6

domaine d'aptitude à la mesure des impulsions

la plus grande différence, en décibels, entre le niveau de la valeur de crête d'une salve de signal sinusoïdal et le niveau de la valeur efficace d'un signal continu de faible amplitude entre lesquels les spécifications de 6.2 sont respectées

3.7

gamme de référence (du sonomètre intégrateur)

étendue spécifiée par le constructeur pour les besoins de l'étalonnage et qui comprend le niveau de pression acoustique de référence (voir 3.15)

3.8

étendue de l'indicateur

étendue, exprimée en décibels, des niveaux qui peuvent être indiqués pour chaque position du sélecteur de gamme de niveaux (quand il existe). Elle possède des tolérances de linéarité de niveau égales à celles de l'étendue de mesure de l'indicateur telle qu'elle est définie dans la CEI 60651, sauf pour les instruments de classe 3 pour lesquels les tolérances sont égales à celles des instruments de classe 2 (voir 1.2)

3.9

salves de signal sinusoïdal

une ou plusieurs périodes de signal. Pour les besoins de cette norme, les salves doivent commencer et se terminer lors des passages à zéro du signal sinusoïdal

3.10

facteur de durée (du signal d'essai de 9.3.2)

rapport de la durée de la salve de signaux sinusoïdaux à la durée d'un cycle complet, à la fréquence de répétition

3.4

A-weighted sound exposure level

It is defined as follows:

$$L_{AE} = 10 \lg \left\{ \left(\int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \right) / (p_0^2 \cdot T_0) \right\} \text{ dB}$$

where

L_{AE} is the A-weighted sound exposure level, re $4 \times 10^{-10} \text{ Pa}^2 \cdot \text{s}$, determined over a time interval $T = t_2 - t_1$;

p_0 is equal to $20 \text{ } \mu\text{Pa}$;

T_0 is equal to 1 s .

NOTE The expression $\int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt$ is the A-weighted sound exposure, E_A .

The quantity $(p_0^2 \cdot T_0)$ is the reference sound exposure and is equal to $4 \times 10^{-10} \text{ Pa}^2 \cdot \text{s}$.

The A-weighted sound exposure level is related to the equivalent continuous A-weighted sound pressure level as follows:

$$L_{EA,T} = L_{Aeq,T} + 10 \lg(T/T_0) \text{ dB}$$

3.5

linearity range

difference, in decibels, between the upper and lower r.m.s. levels of continuous sinusoidal signals applied to the input within which the linearity requirements given in 6.2 are met

3.6

pulse range

greatest level difference, in decibels, between the peak signal level of a tone burst and the r.m.s. level of a continuous low-level signal for which the specifications given in 6.2 are met

3.7

reference range (of the integrating sound level meter)

level range specified by the manufacturer for calibration purposes and which includes the reference sound pressure level (see 3.15)

3.8

indicator range

range of levels, in decibels, that can be indicated at each setting of the level range control (if any). It has level linearity tolerances equal to those within the primary indicator range as defined in IEC 60651, except for Type 3 instruments where the tolerances are equal to those for Type 2 instruments (see 1.2)

3.9

tone bursts

one or more complete cycles of sinusoidal signal. For the purpose of this standard, the tone burst signals start and end at a zero crossing of the waveform

3.10

burst duty factor (of the test signal of 9.3.2)

ratio of the duration of the tone burst to the duration of a complete cycle at the repetition frequency

3.11

direction de référence

direction d'incidence d'un son, spécifiée par le constructeur, qui doit être utilisée pour la vérification des caractéristiques de directivité du sonomètre intégrateur. Pour l'étalonnage en champ libre, c'est aussi la direction d'incidence du son pour l'étalonnage de la sensibilité absolue et de la pondération fréquentielle (voir 3.13). Si un étalonnage en champ diffus est effectué (voir 3.14), la direction de référence doit être telle que, pour des ondes planes progressives se propageant vers le microphone dans cette direction, la réponse en fréquence s'approche au plus près de la réponse dans un champ diffus

Pour la direction de référence de microphones ou de sonomètres intégrateurs étalonnés en champ diffus, le constructeur doit spécifier la réponse fréquentielle en champ libre en même temps que la classe d'instrument pour laquelle les tolérances sont respectées.

NOTE 1 Il peut se produire que la classe d'instrument ne soit pas la même que la classe correspondant à un étalonnage en champ diffus.

NOTE 2 Pour un même instrument, la direction de référence sera généralement différente pour l'étalonnage en champ libre et pour l'étalonnage en champ diffus.

3.12

fréquence de référence

fréquence spécifiée par le constructeur, qui doit être utilisée pour l'étalonnage de la sensibilité absolue (voir 3.7 de la CEI 60651)

3.13

étalonnage en champ libre

étalonnage de la sensibilité absolue et de la pondération fréquentielle effectué avec des ondes planes progressives arrivant sur le microphone dans la direction de référence (voir 9.1 et annexe C)

3.14

étalonnage en champ diffus

étalonnage de la sensibilité absolue et de la pondération fréquentielle effectué dans un champ acoustique diffus (voir 9.1 et annexe C)

NOTE L'expression «étalonnage en incidence aléatoire» est aussi utilisée dans certains pays.

3.15

niveau de pression acoustique de référence

niveau de pression acoustique spécifié par le constructeur, utilisé pour l'étalonnage de la sensibilité absolue du sonomètre intégrateur

NOTE La valeur préférentielle du niveau de pression acoustique de référence est égale à 94 dB ou, si cette valeur est en dehors du domaine de mesure de l'instrument, 84 dB ou 74 dB (voir 3.8 de la CEI 60651).

3.16

sonomètre intégrateur

s'applique indifféremment aux sonomètres intégrateurs-moyenneurs et aux sonomètres intégrateurs

3.17

orientation de référence (d'un sonomètre intégrateur)

orientation d'un sonomètre intégrateur par rapport à la direction principale d'un émetteur ou d'un récepteur de champs à fréquence radioélectrique telle que pour les sonomètres intégrateurs dont le microphone est directement fixé sur le boîtier, la direction de référence spécifiée pour l'appareil est directement alignée avec la direction principale de l'émetteur ou du récepteur. Pour les appareils dont le microphone n'est pas directement fixé sur le boîtier, la configuration pour l'orientation de référence est spécifiée dans la notice d'emploi

3.11**reference direction**

direction of sound incidence specified by the manufacturer to be used for testing the directional characteristics of the integrating sound level meter. For free-field calibration, it is also the direction of sound incidence for the calibration of absolute sensitivity and frequency weighting (see 3.13). If diffuse-field calibration (see 3.14) is used, the reference direction shall be such that for plane progressive waves arriving at the microphone from this direction, the frequency response approximates most closely the response in a diffuse field

For the reference direction of diffuse-field calibrated microphones or sound level meters, the manufacturer shall specify the free-field frequency response together with the accuracy type for which the tolerances are met.

NOTE 1 It may occur that this accuracy type is different from that for diffuse-field calibration.

NOTE 2 The reference direction will generally differ for the same instrument between calibration for free field and diffuse field.

3.12**reference frequency**

frequency specified by the manufacturer to be used for calibration of the absolute sensitivity (see 3.7 of IEC 60651)

3.13**free-field calibration**

calibration of absolute sensitivity and frequency weighting for plane progressive sound waves arriving at the microphone in the reference direction (see 9.1 and annex C)

3.14**diffuse-field calibration**

calibration of absolute sensitivity and frequency weighting for a diffuse sound field (see 9.1 and annex C)

NOTE The term "random incidence calibration" is also in use in some countries.

3.15**reference sound pressure level**

sound pressure level specified by the manufacturer used for calibrating the absolute sensitivity of the integrating sound level meter

NOTE A reference sound pressure level of 94 dB is preferred or, if this level is not within the measuring range of the instrument, 84 dB or 74 dB (see 3.8 of IEC 60651).

3.16**integrating sound level meter**

descriptor applicable to both integrating-averaging and integrating sound level meters

3.17**reference orientation (of an integrating sound level meter)**

orientation of an integrating sound level meter with respect to the principal direction of an emitter or receiver of radio-frequency fields such that for integrating sound level meters with the microphone directly attached, the reference orientation specified for the instrument is directly in line with the principal direction of this same emitter or receiver. For instruments that do not have the microphone directly attached, the configuration for the reference orientation is specified in the instruction manual

3.18

sonomètre intégrateur du groupe X

appareil constitué d'une unité indépendante, qui offre des possibilités d'intégration en fonction du temps conformément à la présente norme, qui est alimenté en mode normal de fonctionnement par une batterie interne et qui ne nécessite aucune liaison externe à d'autres appareils pour la mesure des niveaux de bruit

3.19

sonomètre intégrateur du groupe Y

appareil constitué d'une unité indépendante, qui offre des possibilités d'intégration en fonction du temps conformément à la présente norme, qui est alimenté par le secteur en mode normal de fonctionnement et qui ne nécessite aucune liaison externe à d'autres appareils pour la mesure des niveaux de bruit

3.20

sonomètre intégrateur du groupe Z

appareil qui offre des possibilités d'intégration en fonction du temps conformément à la présente norme, qui nécessite en mode normal de fonctionnement l'utilisation de deux ou plusieurs éléments d'un système reliés entre eux sous une forme quelconque et qui est alimenté par batteries ou par le secteur. La configuration pour le mode normal de fonctionnement est spécifiée dans la notice d'emploi

4 Caractéristiques générales

4.1 Les spécifications de cette norme s'appliquent à l'ensemble des performances des sonomètres intégrateurs-moyenneurs avec des pondérations fréquentielles spécifiées. Les éléments principaux des sonomètres intégrateurs-moyenneurs englobent généralement un microphone, un amplificateur, un intégrateur avec moyenneur et un dispositif indicateur. Les spécifications s'appliquent aussi aux sonomètres intégrateurs avec des pondérations fréquentielles spécifiées. Les éléments principaux des sonomètres intégrateurs englobent généralement un microphone, un amplificateur, un intégrateur et un dispositif indicateur.

Dans les articles 4, 5, 6 et 7, on donne les spécifications relatives aux éléments principaux des sonomètres intégrateurs-moyenneurs et des sonomètres intégrateurs avec les tolérances pour quatre classes d'appareils. Dans l'article 8 on donne les spécifications sur la sensibilité aux divers environnements. N'importe quel élément additionnel (tel que col de cygne ou câble et correcteur d'incidence aléatoire) nécessaire pour satisfaire à une quelconque prescription est considéré comme faisant partie intégrante d'un sonomètre intégrateur-moyenneur ou intégrateur.

En plus de l'indication du niveau continu équivalent de pression acoustique, le sonomètre intégrateur peut indiquer le niveau d'exposition sonore et peut présenter d'autres possibilités comme celles qui sont décrites dans la CEI 60651.

Si le sonomètre intégrateur est conçu pour indiquer le niveau moyen de pression acoustique pondérée A1, les exigences de l'annexe B doivent être respectées.

4.2 L'exactitude sur le niveau continu équivalent de pression acoustique indiqué par l'instrument placé dans les conditions de référence spécifiées en 9.1, pour le niveau de pression acoustique de référence et à la fréquence de référence, doit être de $\pm 0,4$ dB, $\pm 0,7$ dB, $\pm 1,0$ dB et $\pm 1,5$ dB respectivement pour les instruments de classe 0, 1, 2 et 3, après la durée de préchauffage spécifiée par le constructeur et après avoir suivi les procédures de vérification et de réglage sur le terrain recommandées par le constructeur. Un moyen doit être disponible (par exemple un calibre acoustique satisfaisant aux spécifications de la CEI 60942) pour vérifier et maintenir l'étalonnage de telle façon que les tolérances spécifiées ci-dessus soient satisfaites pour une lecture dans les conditions de référence.

3.18**group X integrating sound level meter**

self-contained instrument that includes time-integration facilities according to this standard and which specifies internal battery power for the normal mode of operation, requiring no external connections to other apparatus to measure sound levels

3.19**group Y integrating sound level meter**

self-contained instrument that includes time-integration facilities according to this standard and which specifies connection to a public power supply system for the normal mode of operation, requiring no external connections to other apparatus to measure sound levels

3.20**group Z integrating sound level meter**

instrument that includes time-integration facilities according to this standard requiring two or more items of equipment to be connected together by some means for the normal mode of operation, with operation either from batteries or from a public power supply. The configuration for the normal mode of operation is specified in the instruction manual

4 General characteristics

4.1 Specifications in this standard apply to the overall performance of integrating-averaging sound level meters with specified frequency weightings. The principal elements of integrating-averaging sound level meters generally include a microphone, an amplifier, an integrator and a time averager, and an indicator. The specifications also apply to integrating sound level meters with specified frequency weightings. The principal elements of integrating sound level meters generally include a microphone, an amplifier, an integrator and an indicator.

In clauses 4, 5, 6 and 7, specifications are given for the principal elements of integrating-averaging and integrating sound level meters with tolerances for four instrument types. In clause 8, the specifications for the sensitivity to various environments are given. Any additional item necessary to meet any of the requirements (such as an extension rod or cable and a random incidence corrector) is regarded as an integral part of an integrating-averaging or integrating sound level meter.

In addition to indicating the equivalent continuous sound pressure level, the integrating sound level meter may indicate sound exposure level and may include other facilities as described in IEC 60651.

If the integrity sound level meter is designed to indicate the average A1-weighted sound pressure level, the requirements of annex B shall be met.

4.2 The equivalent continuous sound pressure level indicated by the instrument under the reference conditions specified in 9.1, and at the reference sound pressure level and reference frequency, shall be accurate to within $\pm 0,4$ dB, $\pm 0,7$ dB, $\pm 1,0$ dB and $\pm 1,5$ dB for Type 0, 1, 2 and 3 instruments respectively, after any warm-up period specified by the manufacturer and after following the manufacturer's recommended field checking/calibrating procedure. A means shall be available (for example, a sound calibrator meeting the requirements of IEC 60942) to check and maintain calibration such that the tolerances specified above are met for the reading under reference conditions.

4.3 Les caractéristiques de directivité du microphone et du boîtier de l'instrument doivent satisfaire aux exigences de l'article 5 de la CEI 60651.

4.4 Le signal de sortie produit par le microphone est amplifié et pondéré en fréquence afin de produire le signal pondéré A. Les autres pondérations fréquentielles sont facultatives. Le réseau de pondération et les circuits de l'amplificateur doivent satisfaire aux spécifications de 6.1 et 6.2 de la CEI 60651.

4.5 Les caractéristiques du moyenneur et du dispositif indicateur doivent être en accord avec les spécifications détaillées données dans l'article 6.

4.6 Un sonomètre intégrateur doit comporter un indicateur de surcharge dont les caractéristiques sont spécifiées dans l'article 7.

4.7 Les essais permettant de vérifier la conformité d'un sonomètre intégrateur à cette norme sont décrits dans l'article 9.

4.8 Le constructeur doit fournir le moyen de substituer au microphone un générateur de signal électrique permettant d'effectuer des essais sur l'appareil complet sans microphone. Le constructeur doit aussi prévoir les points de test nécessaires.

4.9 Si l'appareil est alimenté sur batterie, les moyens convenables doivent être prévus pour pouvoir s'assurer que la tension de la batterie nécessaire à un fonctionnement correct de l'instrument, selon les spécifications, est maintenue.

NOTE Pour des durées de moyennage supérieures à 1 h, il est recommandé que la vérification puisse être effectuée sans perturber la mesure.

4.10 Après une durée de préchauffage que doit spécifier le constructeur, mais inférieure à 10 min, et pour un signal situé à l'intérieur du domaine de linéarité, la lecture ne doit pas changer de plus des valeurs indiquées dans le tableau 1 pendant 1 h de fonctionnement continu dans des conditions d'essais constantes.

Tableau 1 – Changement maximal de la lecture, en décibels, pendant 1 h de fonctionnement

Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3
0,2	0,3	0,5	0,5

4.11 Un sonomètre intégrateur peut être équipé d'un dispositif de mesure et d'affichage du temps écoulé depuis le début de l'intégration ou d'un dispositif de présélection de la durée d'intégration désirée. Si des dispositifs de mesure de la durée sont prévus, ils doivent effectuer la mesure avec une précision supérieure ou égale à 1 %. Si des durées d'intégration présélectionnées existent, on recommande qu'elles soient choisies parmi les suivantes: 10 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 1 h, 8 h et 24 h.

5 Caractéristiques de pondération fréquentielle et de l'amplificateur

5.1 L'instrument complet, comprenant le microphone, l'amplificateur, le réseau de pondération, le moyenneur et l'appareil indicateur, doit respecter la caractéristique de pondération en fréquence A spécifiée, ainsi que ses tolérances, en 6.1 et 6.2 et dans les tableaux IV et V de la CEI 60651. Quand d'autres pondérations sont prévues, elles doivent satisfaire aux exigences respectives de la CEI 60537 et de la CEI 60651.

5.2 Quand un sélecteur de gammes de niveau existe, il ne doit pas introduire des erreurs supérieures aux valeurs données en 6.3 et dans le tableau VI de la CEI 60651.

4.3 The directional characteristics of the microphone and instrument case shall satisfy the requirements of clause 5 of IEC 60651.

4.4 The output signal of the microphone is amplified and frequency weighted to produce the characteristic designated A. Other frequency weightings are optional. Weighting and amplifier circuits shall satisfy the requirements of 6.1 and 6.2 of IEC 60651.

4.5 The averaging and indicator characteristics shall be in accordance with the detailed specifications given in clause 6.

4.6 An integrating sound level meter shall include an overload indicator with characteristics as specified in clause 7.

4.7 Tests to determine the performance of an integrating sound level meter for compliance with this standard are given in clause 9.

4.8 The manufacturer shall provide the means to substitute an electrical signal for the microphone for the purpose of performing tests on the complete instrument without the microphone. The manufacturer shall also provide suitable test points.

4.9 If the instrument is battery operated, suitable means shall be provided to check that a battery voltage adequate to operate the instrument according to the specifications is maintained.

NOTE For averaging times of more than 1 h, the check should be performed without disturbing the measurement.

4.10 After warm-up period to be specified by the manufacturer, but less than 10 min, and for a signal within the linearity range, the reading shall not change during 1 h of continuous operation under constant test conditions by more than the values shown in table 1.

Table 1 – Maximum change of reading, in decibels, during 1 h of operation

Type 0	Type 1	Type 2	Type 3
0,2	0,3	0,5	0,5

4.11 An integrating sound level meter may be equipped to measure and display the time elapsed since the beginning of an integration or to permit presetting of a desired integrating period. If timing facilities are included, they shall measure to an accuracy of 1 % or better. If pre-set averaging times are included, it is recommended that they be chosen from among the following: 10 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 1 h, 8 h and 24 h.

5 Frequency weighting and amplifier characteristics

5.1 The complete instrument comprising the microphone, amplifier, weighting network, averager and indicator shall have the A-weighting frequency characteristic with the response and tolerances specified in 6.1 and 6.2 and tables IV and V of IEC 60651. Where other weightings are provided, they shall meet the requirements of IEC 60537 and 60651 as appropriate.

5.2 When a level range control is included, it shall not introduce errors in excess of those given in 6.3 and table VI of IEC 60651.

6 Caractéristiques du moyenneur et de l'appareil indicateur

6.1 Le dispositif indicateur doit afficher, en décibels, le niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A et doit satisfaire aux exigences du tableau 3 lors des essais décrits en 9.3.2. Facultativement, il peut aussi afficher, en décibels, le niveau d'exposition sonore pondérée A ou le niveau moyen de pression acoustique pondérée AI (voir annexe B).

6.2 Le domaine de linéarité (à la fois pour le niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A et le niveau d'exposition sonore pondérée, A, facultatif) doit être spécifié par le constructeur et satisfaire ou dépasser les exigences du tableau 2, dans la gamme de référence et pour des signaux sinusoïdaux à une fréquence de 4 kHz, l'essai étant effectué conformément à 9.3.3.

Le domaine d'aptitude à la mesure des impulsions doit être spécifié par le constructeur et satisfaire au moins aux exigences du tableau 2, lorsque les essais sont effectués conformément à 9.3.4.

La valeur numérique du domaine de linéarité ne doit pas être inférieure de plus de 3 dB à la valeur numérique du domaine d'aptitude à la mesure des impulsions. Cependant, elle peut lui être égale ou supérieure.

NOTE Un domaine de linéarité supérieur aux valeurs minimales du tableau 2 ou un sélecteur automatique de gamme de sensibilité peuvent être intéressants pour des applications isolées.

Tableau 2 – Valeurs minimales du domaine de linéarité et du domaine d'aptitude à la mesure des impulsions et tolérances (conformément à 9.3.3 et 9.3.4, respectivement), exprimées en décibels

	Classe		
	0	1	2 et 3
Valeur nominale du domaine de linéarité	70	60	50
Tolérance (pour l'essai décrit en 9.3.3)	±0,4	±0,7	±1,0
Valeur minimale pour le domaine d'aptitude à la mesure des impulsions	73	63	53
Tolérance pour une durée de la salve <10 ms mais ≥1 ms (pour l'essai décrit en 9.3.4)	±1,9	±2,2	±2,5
Tolérance pour une durée de la salve ≥10 ms (pour l'essai décrit en 9.3.4)	±1,4	±1,7	±2,0
NOTE Les tolérances pour le domaine de linéarité représentent les écarts par rapport à une linéarité véritable; pour le domaine de l'aptitude à la mesure des impulsions, elles représentent les écarts par rapport à la valeur théorique			

Si l'instrument comporte un sélecteur manuel de gamme de sensibilité, on peut admettre un domaine de linéarité et un domaine d'aptitude à la mesure des impulsions réduits pour les gammes de niveaux les plus faibles et les plus élevés. Toute réduction doit être précisée par le constructeur et ne doit pas dépasser 10 dB. Elle doit inclure les effets du microphone et du préamplificateur.

6.3 L'étendue de l'indicateur, qu'il soit analogique ou numérique, doit être au moins égale à 30 dB. Elle ne doit s'étendre ni au-dessus, ni au-dessous du domaine de linéarité, excepté pour les gammes de niveaux les plus faibles et les plus élevés si l'instrument comporte un sélecteur manuel de gammes de sensibilité.

6.4 Quand le sonomètre intégrateur possède plus d'une gamme de sensibilité, les étendues des échelles de l'indicateur doivent se recouvrir sur 20 dB au moins pour les classes 0 et 1 et sur 10 dB pour les classes 2 et 3, entre deux gammes contiguës.

6 Averaging and indicator characteristics

6.1 The indicator shall display the equivalent continuous A-weighted sound pressure level in decibels and shall meet the requirements of table 3 when tested as described in 9.3.2. In addition, it may also display the A-weighted sound exposure level in decibels and/or the average AI-weighted sound pressure level (see annex B) in decibels.

6.2 The linearity range (for both equivalent continuous A-weighted sound pressure level and the optional A-weighted sound exposure level) shall be specified by the manufacturer and shall meet or exceed the requirements of table 2 on the reference range and for sinusoidal signals at a frequency of 4 kHz, when tested as described in 9.3.3.

The pulse range shall be specified by the manufacturer and meet at least the requirements of table 2 when tested as described in 9.3.4.

The numerical value of the linearity range shall be no more than 3 dB below the numerical value of the pulse range. It may, however, be equal to, or exceed, the pulse range.

NOTE A linearity range exceeding the minimum values in table 2 or an automatic level range control may be advantageous for unattended applications.

Table 2 – Minimum values for linearity range and pulse range with tolerances (according to 9.3.3 and 9.3.4 respectively), in decibels

	Type		
	0	1	2 and 3
Minimum value of linearity range	70	60	50
Tolerance (for testing according to 9.3.3)	±0,4	±0,7	±1,0
Minimum value for pulse range	73	63	53
Tolerance, burst duration <10 ms but ≥1 ms (for testing according to 9.3.4)	±1,9	±2,2	±2,5
Tolerance, burst duration ≥10 ms (for testing according to 9.3.4)	±1,4	±1,7	±2,0
NOTE The tolerances for the linearity range refer to the deviations from the true linearity and those for the pulse range to the theoretical value.			

If the instrument includes a manual level range control, it is permissible to allow a reduced linearity range and pulse range on the lowest and highest level ranges. Any reduction shall be stated by the manufacturer and shall not exceed 10 dB. The reduction shall include the effects of the microphone and preamplifier.

6.3 The indicator range, whether analogue or digital, shall be at least 30 dB. The indicator range shall extend neither above nor below the linearity range, except for the lowest and highest level ranges if the instrument includes a manual level range control.

6.4 When the integrating sound level meter has more than one level range, there shall be an overlap of indicator range of at least 20 dB for Types 0 and 1, and 10 dB for Types 2 and 3 between contiguous level ranges.

6.5 Le constructeur doit indiquer les durées d'établissement pour l'intégration du signal. Après le début de l'intégration, ces durées d'établissement sont les durées maximales nécessaires pour que l'indication de l'instrument soit à l'intérieur de 0,5 dB et de 0,1 dB de l'indication finale. Elles doivent être déterminées avec des signaux sinusoïdaux de niveau constant compris dans le domaine de linéarité de l'instrument.

NOTE Il est recommandé que la durée correspondant à 0,5 dB soit inférieure à 10 s pour des indications de niveaux continus équivalents de pression acoustique pondérée supérieures à 30 dB.

Dans tous les cas, la durée doit être inférieure à 1 min.

Quand les dispositifs optionnels de programmation temporelle sont prévus (voir 4.11) et qu'aucune indication n'est disponible avant la fin de la durée de moyennage présélectionnée, l'exigence ci-dessus, pour 0,1 dB, est à appliquer au premier résultat affiché.

Le constructeur doit indiquer la durée minimale d'affichage si le résultat n'est pas retenu en permanence.

6.6 Lorsqu'un dispositif indicateur analogique est utilisé (cadran ou enregistreur), l'échelle doit être graduée en échelons dont la valeur ne dépasse pas 1 dB. Chaque division correspondant à 1 dB doit avoir une longueur au moins égale à 1 mm.

Un indicateur numérique doit avoir une résolution au moins égale à 0,1 dB. Une résolution plus réduite est permise pour les dispositifs d'affichage analogique discontinu. Elle doit être au moins égale à 0,2 dB pour les instruments de classes 0 et 1, à 1 dB pour les instruments de classe 2 et à 3 dB pour les instruments de classe 3. A cause de cette faible résolution, des méthodes d'essai spéciales sont nécessaires afin de démontrer que toutes les autres exigences de cette norme sont satisfaites.

6.7 Un dispositif doit exister pour effectuer une remise à zéro, qui réinitialise le calcul du niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A ou du niveau d'exposition sonore pondérée A. Il doit aussi annuler toute indication de surcharge.

6.8 Un dispositif de pause ou un dispositif d'annulation peut être prévu, soit pour interrompre l'intégration pendant une certaine durée, soit pour annuler l'augmentation due à l'intégration pendant une durée spécifiée. L'utilisation de ces dispositifs ne doit pas donner naissance à des indications erronées.

NOTE Le dispositif d'annulation peut être tel qu'il supprime le signal et la durée écoulée et mesurée pendant au moins 10 s avant le moment de sa mise en marche.

7 Indication de surcharge

7.1 Le sonomètre intégrateur doit posséder un indicateur de surcharge à détection de crêtes. Ce dispositif doit fournir une indication qui doit rester «verrouillée», dès qu'une surcharge s'est produite, à un moment quelconque de la durée d'intégration. Cette indication de surcharge ne doit pouvoir être annulée que par la réinitialisation du calcul du niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A ou du calcul du niveau d'exposition sonore pondérée A.

7.2 Les indicateurs de surcharge supplémentaires, avec ou sans remise à zéro automatique, sont facultatifs.

7.3 L'indication de surcharge doit être vérifiée selon les indications de 9.3.5.

NOTE La spécification stipulant que l'indicateur de surcharge doit être déclenché lors d'une surcharge des étages d'entrée par des composantes à basse fréquence et de fort niveau reste valable pour les sonomètres intégrateurs, telle qu'elle est vérifiée par la méthode spécifiée au deuxième alinéa de 9.3.1 de la CEI 60651.

6.5 The manufacturer shall state the settling times for integration. After the start of an integration, settling times are the maximum times needed for the indication of the instrument to settle 0,5 dB and within 0,1 dB of the final indication. Settling times shall be determined for constant-level sinusoidal signals within the linearity range of the instrument.

NOTE It is recommended that the time period corresponding to 0,5 dB should be less than 10 s for equivalent continuous weighted sound pressure level indications of more than 30 dB.

In all cases, the time period shall be less than 1 min.

Where optional timing facilities (see 4.11) are operative and no indication is available until the end of the pre-set averaging time, the above requirement for 0,1 dB shall apply when the indication first occurs.

The manufacturer shall state the minimum hold time if the result is not held continuously.

6.6 When an analogue indicator (meter or recorder) is provided, its scale shall be graduated in steps not greater than 1 dB. Each decibel step shall be at least 1 mm wide.

A digital indicator shall have a resolution of 0,1 dB or better. When a discontinuous analogue indicator is used, reduced resolution is permitted. Resolution shall be equal to or better than 0,2 dB for Types 0 and 1 instruments, 1 dB for Type 2 instruments and 3 dB for Type 3 instruments. Because of the low resolution, special test methods will be required in order to demonstrate that all requirements of this standard are met.

6.7 A reset facility shall be fitted which shall re-initiate the computation of equivalent continuous A-weighted sound pressure level or A-weighted sound exposure level. It shall also reset any overload indication.

6.8 A "pause" facility and/or "cancel" facility may be provided either to interrupt the integration for a certain time and/or to cancel an increase due to integration during a specified time. The use of these devices shall not give rise to spurious indications.

NOTE The cancel facility may be such as to delete signal and measured elapsed time for as much as 10 s before the moment of activation.

7 Overload indication

7.1 The integrating sound level meter shall have a peak detecting overload monitor. The monitor shall provide a latched indication if an overload condition has existed during any part of the integration period. The overload indication shall be reset only by re-initiation of the computation of equivalent continuous A-weighted sound pressure level or A-weighted sound exposure level.

7.2 Additional overload indicators with or without automatic reset are optional.

7.3 The overload indication shall be checked in accordance with 9.3.5.

NOTE The requirement that the overload indicator shall be triggered if overload of the input stages by strong low frequency component occurs, as tested by the procedure specified in the second paragraph of 9.3.1 of IEC 60651, persists for the integrating sound level meter.

8 Sensibilité aux divers environnements

Les sonomètres intégrateurs doivent satisfaire aux exigences de 8.1 à 8.6 de la CEI 60651.

NOTE Les appareils aptes à fonctionner seulement en laboratoire se distinguent par le marquage «L» (voir 11.1).

9 Etalonnage et vérification des caractéristiques fondamentales

9.1 Introduction

Les essais suivants doivent être effectués pour vérifier que le sonomètre intégrateur satisfait aux exigences de cette norme. Tous les essais doivent être conduits, ou rapportés, aux conditions de référence normalisées: température 20 °C, taux d'humidité relative 65 %, pression atmosphérique $1,013 \times 10^5$ Pa (1 013 mbar). Sauf spécification contraire, les essais doivent être conduits en utilisant des signaux sinusoïdaux à faible taux de distorsion.

NOTE 1 Il est recommandé au constructeur de fournir des informations sur la façon dont sont effectués les essais.

NOTE 2 Il est recommandé que l'observateur ne soit pas présent dans le champ acoustique, par exemple en effectuant la lecture à distance.

Les vérifications dans les conditions de champ libre impliquent un champ acoustique composé d'ondes planes progressives se propageant vers le microphone dans la direction d'incidence de référence.

Les vérifications de l'étalonnage en champ diffus sont effectuées en utilisant des ondes planes progressives se propageant vers le microphone selon des angles d'incidence divers, comme indiqué dans l'annexe B de la CEI 60651. Pour les instruments qui ne possèdent pas une symétrie de révolution, l'essai doit être effectué pour deux plans perpendiculaires. D'après les résultats obtenus pour les sensibilités en champ diffus S_1 et S_2 dans les deux plans, on calcule la moyenne géométrique:

$$S = \sqrt{S_1 \times S_2}$$

Pendant les essais acoustiques, le champ acoustique ne doit pas être perturbé de manière significative par la présence de l'observateur.

NOTE Si, pour un modèle de microphone ou de sonomètre donné, la différence entre la sensibilité en champ libre et la sensibilité en champ diffus est déterminée d'après les mesures décrites ci-dessus, la sensibilité en champ diffus peut, en variante, être déterminée à partir de la sensibilité en champ libre en ajoutant cette différence comme une correction.

9.2 Caractéristiques de l'appareil complet

La procédure d'étalonnage et les essais concernant le sonomètre intégrateur complet sont décrits en 9.2.1, 9.2.2 et 9.2.3. On peut effectuer les essais en partie par une méthode acoustique, en partie par une méthode électrique si cela n'entraîne aucune diminution de la précision.

9.2.1 L'instrument complet doit être étalonné en sensibilité absolue au niveau de pression acoustique et à la fréquence de référence comme indiqué en 9.2.1 de la CEI 60651. La précision doit satisfaire aux tolérances de 4.2, dans les conditions de référence de 9.1.

L'essai doit être effectué pour fournir l'étalonnage en champ libre, sauf pour les instruments marqués «R», pour lesquels il faut effectuer un étalonnage valable pour le champ diffus.

9.2.2 Les tolérances sur la pondération fréquentielle s'appliquent aux caractéristiques acoustiques globales du sonomètre intégrateur, étalonné en champ libre ou pour le champ diffus (marquage «R»), selon le cas. A la fréquence de référence, le niveau de pression acoustique non pondérée doit être de préférence égal au niveau de pression acoustique de référence; sinon, il doit ne pas lui être inférieur de plus de 20 dB pendant l'essai.

8 Sensitivity to various environments

Integrating sound level meters shall meet the requirements of 8.1 to 8.6 of IEC 60651.

NOTE Instruments suitable for laboratory use only are distinguished by the marking "L" (see 11.1).

9 Calibration and verification of the basic characteristics

9.1 Introduction

The following tests shall be used to determine that the integrating sound level meter meets the requirements of this standard. All tests shall be made at or referred to the standard reference conditions of 20 °C, 65 % relative humidity and $1,013 \times 10^5$ Pa (1 013 mbar) atmospheric pressure. Unless otherwise stated, the tests shall be performed using low distortion sinusoidal signals.

NOTE 1 The manufacturer should provide detailed information as to how tests are performed.

NOTE 2 The observer should preferably not be present in the sound field; for example, by reading the meter remotely.

Testing under free-field conditions refers to a sound field consisting of plane progressive waves arriving at the microphone in the reference direction of incidence.

Testing for diffuse-field calibration is performed with plane progressive waves arriving at the microphone at various angles of incidence as described in appendix B of IEC 60651. For instruments which do not have rotational symmetry, this test has to be performed in two planes perpendicular to each other. From the results of the diffuse-field sensitivities S_1 and S_2 in the two planes, the geometric average is calculated from:

$$S = \sqrt{S_1 \times S_2}$$

During acoustic tests, the sound field shall not be significantly disturbed by the presence of the observer.

NOTE If for a given model of microphone or sound level meter the difference between free-field and diffuse-field sensitivity is known from measurements as described above, the diffuse-field sensitivity can be determined alternatively from the free-field sensitivity by adding this difference as a correction.

9.2 Overall instrument characteristics

Calibration procedure and tests related to the complete integrating sound level meter are described in 9.2.1, 9.2.2 and 9.2.3. The tests may be carried out partly as acoustical and partly as electrical tests if no loss in accuracy results.

9.2.1 The complete instrument shall be tested for absolute sensitivity at the reference sound pressure level and at the reference frequency as specified in 9.2.1 of IEC 60651. The accuracy shall be within the tolerances given in 4.2 for the reference conditions given in 9.1.

The test shall be performed to provide a free-field calibration, except that for instruments marked "R", the test shall be performed to provide a diffuse-field calibration.

9.2.2 The tolerances for frequency weighting relate to the overall acoustical performance of the integrating sound level meter, either free-field or diffuse-field (R) calibrated as appropriate. At the reference frequency, the unweighted sound pressure level should be the reference sound pressure level, but if not, shall be not more than 20 dB below this level during testing.

La vérification de la pondération fréquentielle peut être scindée en deux parties:

- a) la vérification du microphone et des parties du sonomètre qui affectent le champ acoustique autour du microphone, lorsqu'il est placé dans un champ acoustique approprié;
- b) la vérification des autres parties constitutives, en utilisant un signal électrique et en substituant au microphone une impédance électrique équivalente.

Dans ce cas, la correction de diffraction du microphone et du boîtier de l'instrument doit être appliquée comme une correction à la réponse en fréquence des circuits électriques, lorsqu'on vérifie la conformité aux spécifications de 6.1 de la CEI 60651. Les effets de tout circuit électrique utilisé pour compenser la réponse en fréquence du microphone doivent être pris en compte.

9.2.3 Les variations de la sensibilité en fonction de l'angle d'incidence du son doivent être mesurées pour un nombre suffisant de fréquences et de valeurs de l'angle d'incidence afin de s'assurer que les spécifications de l'article 5 de la CEI 60651 soient satisfaites.

Les essais sont applicables à tout instrument, qu'il soit étalonné en champ libre ou pour le champ diffus (marquage «R»). Les angles sont mesurés à partir de la direction de référence spécifiée par le constructeur.

9.3 Caractéristiques de l'amplificateur et de l'appareil indicateur

Les essais suivants doivent être effectués en utilisant un signal électrique et une impédance équivalente à la place du microphone.

9.3.1 Sélecteur de gammes de sensibilité

Lorsqu'il existe un sélecteur de gammes de sensibilité, il doit être essayé pour vérifier la conformité aux spécifications de 6.3 et du tableau VI de la CEI 60651.

9.3.2 Moyennage temporel

Cet essai permet de comparer le niveau indiqué sur la gamme de référence, pour des signaux sinusoïdaux continus, au niveau obtenu pour une suite de salves de signaux sinusoïdaux qui possède le même niveau continu équivalent.

Un signal continu à 4 kHz est appliqué à l'instrument pour donner une indication supérieure de 20 dB à la limite inférieure du domaine de linéarité. On substitue à ce signal une suite de salves de signaux sinusoïdaux à 4 kHz dont le niveau continu équivalent calculé est identique à celui du signal continu. L'indication doit être la même que pour le signal continu avec les tolérances données dans le tableau 3. Pour des valeurs du facteur de durée comprises entre des valeurs consécutives du tableau 3, il convient d'appliquer la plus grande valeur des tolérances correspondantes, en décibels.

La durée de la suite de salves de signaux sinusoïdaux doit avoir une valeur minimale de 10 s. Au moins pour le plus faible facteur de durée des salves pertinent, l'essai doit être conduit aussi en appliquant le signal d'essai pendant une durée égale à la durée d'intégration maximale de l'instrument, ou pendant 1 h (on prendra la plus petite des deux durées). La durée des salves isolées de signaux ne doit pas être inférieure à 1 ms. Au moins un essai doit être effectué avec des salves d'une durée de 1 ms.

Pour les appareils capables de déterminer le niveau d'exposition sonore pondérée A, les mêmes essais doivent être répétés pour ce mode de fonctionnement.

Tous les essais concernant le moyennage temporel doivent être effectués en utilisant la pondération fréquentielle A.

NOTE L'effet systématique de cette pondération sur le niveau efficace est inférieur à 0,1 dB pour tous les facteurs de durée figurant dans le tableau 3 et est négligé.

The testing of the frequency weighting may be divided into

- a) testing of the microphone and those parts of the sound level meter which affect the sound field around the microphone in a suitable sound field and
- b) testing of all other parts by using an electrical signal and equivalent electrical impedance substituted for the microphone.

In this case, the diffraction correction of the microphone and instrument case shall be applied as a correction to the frequency response of the electrical circuits in determining compliance with 6.1 of IEC 60651. The effects of any electrical circuits used to compensate the frequency response of the microphone shall be taken into account.

9.2.3 The variation in sensitivity as a function of angle of incidence of the sound shall be measured at a sufficient number of angles and frequencies to ensure that the requirements of clause 5 of IEC 60651 are met.

The tests apply to any instrument whether free field or diffuse field (R) calibrated. Angles are measured from the reference direction specified by the manufacturer.

9.3 Amplifier and indicator characteristics

The following tests shall be carried out using an electrical signal and an equivalent electrical impedance substituted for the microphone.

9.3.1 Level range control

When a level range control is included, it shall be tested to verify compliance with the requirements of 6.3 and table VI of IEC 60651.

9.3.2 Time averaging

This test compares the reading indicated on the reference range for continuous sinusoidal signals with that obtained from a sinusoidal tone burst sequence having the same equivalent continuous level.

A continuous signal at 4 kHz is applied to the instrument to give an indication 20 dB above the bottom end of the linearity range. A sequence of tone bursts at a frequency of 4 kHz whose calculated equivalent continuous level is identical to the level of the continuous signal is substituted. The indication shall be identical to that for the continuous signal within the tolerances given in table 3. For burst duty factors between consecutive values of table 3, the wider values of the two corresponding tolerances in decibels shall apply.

The duration of the sequence of tone bursts shall be at least 10 s. At least for the lowest relevant burst duty factor, the test shall also be performed with the test signal applied for a duration equal to the maximum integration time of the instrument or 1 h, whichever is less. The duration of individual tonebursts shall be not less than 1 ms. At least one test shall be performed with tonebursts of 1 ms duration.

For instruments capable of measuring A-weighted sound exposure level, these tests shall be repeated in the A-weighted sound exposure level mode.

All time averaging tests shall be carried out using A-weighting.

NOTE The systematic effect of this weighting on r.m.s. level is below 0,1 dB for all burst duty factors of table 3 and is ignored.

Pour les instruments dont le domaine de linéarité est plus important que leur domaine d'aptitude à la mesure des impulsions, l'essai doit être répété pour des niveaux élevés du signal continu, jusqu'à ce qu'une indication de surcharge apparaisse.

Tableau 3 – Tolérances pour les essais de moyennage temporel

Facteur de durée du signal d'essai	Niveau relatif de la valeur efficace d'une salve de signal sinusoïdal individuelle par rapport à la valeur efficace du signal continu dB	Tolérances dB		
		Classe 0	Classe 1	Classes 2 et 3
Continu	0	–	–	–
1/10	10	±0,5	±0,5	±1,0
1/10 ²	20	±0,5	±0,5	±1,0
1/10 ³	30	±0,5	±1,0	±1,5
1/10 ⁴	40	±1,0	±1,0	–
1/10 ⁵	50	±1,0	–	–
NOTE Le signal continu et toutes les suites de salves de signaux sinusoïdaux ont des niveaux continus équivalents identiques.				

9.3.3 Domaine de linéarité

Le domaine de linéarité et les tolérances sur la linéarité de niveau sont donnés dans le tableau 2. L'erreur sur la linéarité de niveau est rapportée au niveau de référence dans la gamme de référence. L'essai doit être effectué avec des signaux sinusoïdaux à une fréquence de 4 kHz.

Pour l'essai de linéarité de niveau en dehors de l'étendue de l'indicateur à des niveaux du signal qui, s'il était permanent, dépasseraient les limites de l'étendue de l'indicateur, on peut utiliser une suite de salves de signaux sinusoïdaux. La durée de la salve de signal sinusoïdal doit être d'au moins 1 ms et le facteur de durée ne doit pas être situé en dehors du domaine des valeurs figurant dans le tableau 3. En variante, si le domaine de linéarité s'étend en deçà ou au-delà de l'étendue de l'indicateur, le domaine de linéarité peut être déterminé en utilisant des signaux appropriés et des points de test convenables du sonomètre intégrateur.

9.3.4 Domaine d'aptitude à la mesure des impulsions

L'aptitude à mesurer les bruits impulsifs, pour un sonomètre intégrateur idéal, ne sera limitée que par la limite imposée à l'extrémité supérieure du domaine de linéarité. Il sera apte à mesurer des signaux de durée courte, des signaux impulsionnels ou discontinus avec la même précision que des signaux permanents ou lentement variables. Les essais suivants permettent de s'assurer que cette caractéristique idéale sera respectée, avec certaines tolérances.

L'essai est effectué en appliquant une salve isolée, de courte durée, d'un signal sinusoïdal de fréquence 4 kHz, pendant une durée d'intégration prédéterminée, par exemple 10 s, superposée à un signal sinusoïdal continu, de niveau faible, ce niveau correspondant à la limite inférieure du domaine de linéarité. La durée d'intégration doit avoir une tolérance de 2 %. Le signal continu à bas niveau et la salve de signal sinusoïdal doivent être en phase. L'essai doit être effectué dans la gamme de référence, en utilisant des durées de salves de signaux sinusoïdaux de 1 ms à 1 s.

Le niveau de crête de la salve de signal sinusoïdal, superposée au signal continu, doit être augmenté progressivement jusqu'à ce qu'il dépasse le niveau efficace du signal continu d'un nombre de décibels spécifié dans le tableau 2 pour le domaine d'aptitude à la mesure des impulsions.

For instruments whose linearity range is greater than their pulse range the test shall be repeated at higher levels for the continuous signal until overload indication occurs.

Table 3 – Tolerances for time averaging tests

Burst duty factor of test signal	RMS amplitude of an individual tone burst relative to the r.m.s. amplitude of the continuous signal dB	Tolerances dB		
		Type 0	Type 1	Types 2 and 3
Continuous	0	–	–	–
1/10	10	±0,5	±0,5	±1,0
1/10 ²	20	±0,5	±0,5	±1,0
1/10 ³	30	±0,5	±1,0	±1,5
1/10 ⁴	40	±1,0	±1,0	–
1/10 ⁵	50	±1,0	–	–
NOTE The continuous signal and all tone burst sequences have identical equivalent continuous levels.				

9.3.3 Linearity range

The linearity range with tolerances on the level linearity is given in table 2. Error in level linearity is referred to the reference level on the reference range. The test shall be performed with sinusoidal signals at a frequency of 4 kHz.

For testing of linearity level outside the indicator range at signal levels which, if continuous, would exceed the limits of the indicator range, a sequence of tone bursts may be used. The duration of the tone burst shall be at least 1 ms and the burst duty factor shall not lie outside the range of values of table 3. Alternatively, if the linearity range extends below or above the indicator range, linearity range may be determined using suitable signals and test points within the integrating sound level meter.

9.3.4 Pulse range

An ideal integrating sound level meter will only be limited in pulse-handling capability by the limit imposed at the upper end of the linearity range. It will measure short duration, impulsive or discontinuous signals as accurately as signals that are continuous or only slowly varying. The following tests ensure that this ideal characteristic will be met within certain tolerance limits.

Testing is achieved by applying a single short-duration tone burst at a frequency of 4 kHz during a predetermined integration period, for example 10 s, superimposed upon a low-level continuous sinusoidal signal at a level corresponding to the lower limit of the linearity range. Timing of the integration period shall be to within 2 %. The low-level continuous signal and the tone burst shall be in phase with one another. The test shall be conducted on the reference range using tone burst durations ranging from 1 ms to 1 s.

The peak level of the tone burst when superimposed on the continuous signal shall be increased gradually until it exceeds the r.m.s. level of the continuous signal by the number of decibels specified in table 2 for the pulse range.

Pendant cet essai, pour aucun des niveaux de crête des salves de signaux sinusoïdaux, la valeur indiquée ne doit s'écarter de la valeur théorique du niveau continu équivalent du signal d'essai de plus des tolérances sur le domaine d'aptitude à la mesure des impulsions spécifiées dans le tableau 2.

Le niveau continu équivalent du signal d'essai doit être calculé à partir de l'amplitude et de la durée de la salve de signal sinusoïdal, de l'amplitude du signal continu et de la durée d'intégration. Il est recommandé d'effectuer les essais avec des durées de salves de signaux sinusoïdaux de 1 ms, 10 ms, 100 ms et 1 s, pour lesquelles les valeurs théoriques des domaines d'aptitude à la mesure des impulsions spécifiées dans le tableau 2 et une durée d'intégration de 10 s sont données dans le tableau 4.

Tableau 4 – Exemples de niveaux continus équivalents théoriques de signaux d'essais, exprimés en décibels, par rapport au niveau efficace d'un signal continu seul, pour une durée d'intégration de 10 s

Niveau de crête de la salve de signal sinusoïdal par rapport au niveau efficace du signal continu, en décibels**		73	63	53
Durée de la salve de signal sinusoïdal	1 ms	30	20	10,4*
	10 ms	40	30	20
	100 ms	50	40	30
	1 s	60	50	40
* L'augmentation de 10 à 10,4 est due au signal continu de faible niveau.				
** Ces niveaux relatifs de crête correspondent aux valeurs minimales du domaine d'aptitude à la mesure des impulsions spécifiées dans le tableau 2.				

Pour les instruments dont le domaine de linéarité est plus grand que leur domaine d'aptitude à la mesure des impulsions, l'essai doit être répété pour un niveau du signal continu égal à la différence entre la limite supérieure du domaine de linéarité et le domaine d'aptitude à la mesure des impulsions donné dans le tableau 2.

Pour les instruments capables de mesurer le niveau d'exposition sonore pondérée A, ces essais doivent être répétés l'appareil étant réglé pour ce mode de fonctionnement.

9.3.5 La vérification de l'indicateur de surcharge doit être effectuée en même temps que les essais des caractéristiques impulsionnelles décrit en 9.3.4.

L'indicateur de surcharge est vérifié en utilisant une salve de 1 ms d'un signal à 4 kHz. L'amplitude de la salve de signal sinusoïdal est augmentée jusqu'à ce qu'apparaisse l'indication de surcharge.

10 Emploi avec un appareillage auxiliaire

10.1 Si le sonomètre intégrateur peut être utilisé avec un câble entre le microphone et l'amplificateur, les corrections correspondant à ce mode d'emploi doivent être spécifiées par le constructeur.

NOTE Il est recommandé de donner les corrections dues aux autres accessoires disponibles. Ces accessoires comprennent les écrans antivent, les protecteurs de pluie, etc.

At no peak level of the tone bursts during this test shall the indicated value deviate from the theoretical value of the equivalent continuous level of the test signal by more than the tolerances for the pulse range specified in table 2.

The equivalent continuous level of the test signal shall be calculated from the amplitude and duration of the tone burst, the amplitude of the continuous signal and the integration time interval. It is recommended that tests be conducted with burst durations of 1 ms, 10 ms, 100 ms and 1 s, for which the theoretical levels for the pulse ranges specified in table 2 and an integration time interval of 10 s are given in table 4.

Table 4 – Examples of theoretical equivalent continuous levels, in decibels, of test signals relative to r.m.s. level of continuous signal alone for an integration time interval of 10 s

Peak level of the tone burst relative to the r.m.s. level of the continuous signal in decibels **		73	63	53
Tone burst duration	1 ms	30	20	10,4*
	10 ms	40	30	20
	100 ms	50	40	30
	1 s	60	50	40
* The increase from 10 to 10,4 is due to the continuous low-level signal.				
** These relative peak levels correspond to the minimum values of the pulse range, as specified in table 2.				

For instruments whose linearity range is greater than their pulse range, the test shall be repeated at a level for the continuous signal equal to the upper limit of the linearity range minus the pulse range given in table 2.

For instruments capable of measuring A-weighted sound exposure level, these pulse-duration tests shall be repeated with the instrument set to the A-weighted sound exposure level mode.

9.3.5 The overload indicator shall be checked at the same time as the performance of the pulse test described in 9.3.4.

The overload indicator is checked by a 1 ms burst of a 4 kHz signal. The amplitude of the tone burst is increased until overload indication occurs.

10 Provision for use with auxiliary equipment

10.1 If the integrating sound level meter can be used with a cable between the microphone and the amplifier, the corrections corresponding to this method of use shall be stated by the manufacturer.

NOTE Corrections due to the use of other available accessories should be stated. These accessories include windscreens, rain protectors, etc.

10.2 Si le sonomètre intégrateur comporte une ou plusieurs bornes de sortie pour l'alimentation d'analyseurs, d'enregistreurs ou d'autres appareils, les spécifications suivantes doivent être respectées.

- a) Si le raccordement d'un appareil extérieur d'impédance comprise dans un domaine spécifié par le constructeur affecte la lecture de plus de 0,1 dB pour les instruments de classe 0, de plus de 0,2 dB pour la classe 1, de plus de 0,5 dB pour la classe 2 et de plus de 1 dB pour la classe 3, l'appareil indicateur doit automatiquement ne plus fournir d'indication ou être déconnecté lorsqu'un tel appareil extérieur est raccordé.
- b) Tous les détails relatifs aux caractéristiques de la sortie du signal doivent être donnés.

NOTE Il est recommandé que, dans ce cas, il soit possible de connecter ces bornes de sortie à une impédance quelconque sans que cela affecte l'indicateur ou la linéarité de fonctionnement de l'instrument.

10.3 S'il existe des connexions destinées à permettre l'insertion d'un filtre extérieur, les instructions d'emploi fournies avec le sonomètre intégrateur doivent clairement spécifier comment ces connexions doivent être utilisées.

10.4 Si une sortie numérique existe, le format des données doit être spécifié. Il est préférable de respecter la compatibilité avec l'interface série RS 232 de l'EIA ou le bus 625 de la CEI.

11 Marquage et notice technique

11.1 Un sonomètre intégrateur conforme à cette norme doit posséder un marquage qui indique le numéro de cette norme, l'année de sa parution et la classe de l'instrument. Si l'instrument est destiné à être utilisé seulement en laboratoire, il doit porter l'indication supplémentaire «L». Le marquage doit comprendre aussi le nom du constructeur, le numéro du modèle et le numéro de série. Si le sonomètre intégrateur est étalonné pour le champ diffus, il doit, de plus, être marqué de la lettre «R».

Si l'instrument est composé de plusieurs unités séparées, chaque unité ou chaque composant principal doit posséder un marquage, si possible, avec le nom du constructeur, le numéro du modèle, le numéro de série et une désignation de sa fonction. Toutes les unités ou les composants principaux constituant l'instrument doivent être identifiés.

11.2 Une notice technique doit être fournie avec le sonomètre et doit contenir au moins les informations énumérées ci-dessous.

- 1) Le principe de fonctionnement du microphone (piézoélectrique, à condensateur, etc.) et la méthode de montage nécessaire pour atteindre les tolérances requises pour cette classe particulière de sonomètres intégrateurs.
- 2) La direction de référence pour l'incidence du son définie en 3.11 et la réponse en champ libre pour cette direction pour les instruments étalonnés pour le champ diffus.
- 3) Le domaine des niveaux continus équivalents de pression acoustique pondérée A et le domaine des niveaux de l'exposition sonore, s'il existe, que l'instrument est susceptible de mesurer avec les tolérances données dans la présente norme. Ces domaines doivent être précisés séparément pour chaque caractéristique de pondération fréquentielle.
- 4) Le domaine de linéarité et le domaine d'aptitude à la mesure des impulsions pour chaque étendue de l'indicateur conformément aux définitions données en 3.5 et 3.6.
- 5) Les durées d'intégration fixes prévues, s'il y a lieu.
- 6) La fréquence de référence, telle qu'elle est définie en 3.7 de la CEI 60651.
- 7) Le niveau de pression acoustique de référence, tel qu'il est défini en 3.8 de la CEI 60651.

10.2 If the integrating sound level meter is provided with one or more outputs for use in driving analysers, recorders and other equipment, the following requirements shall apply.

- a) If connection of external equipment having an impedance within the range specified by the manufacturer would affect the indicator by more than 0,1 dB for Type 0, 0,2 dB for Type 1, 0,5 dB for Type 2 and 1 dB for Type 3 instruments, the indicator shall be automatically muted or disconnected when such external equipment is connected.
- b) Full details relating to the output characteristics of the signal shall be given.

NOTE It is recommended that when an output signal is provided, it should be possible to terminate the output in any impedance without affecting either the indicator or the linear operation of the instrument.

10.3 If connections are provided to permit insertion of an external filter, the instructions provided with the integrating sound level meter shall state clearly how these connections are to be used.

10.4 If a digital output is provided, the data format shall be specified. EIA-RS 232 serial interface or IEC-625 bus compatibility is preferred.

11 Rating information and instruction manual

11.1 An integrating sound level meter that complies with this standard shall be marked to show the number of this standard, its year of issue and the instrument type. If the instrument is intended for laboratory use only, it shall be marked additionally with the letter "L". It shall also be marked with the name of the manufacturer, the model number and the serial number. If the integrating sound level meter is calibrated for diffuse field, it shall be marked additionally with the letter "R".

If the instrument consists of several separate units, each principal unit or component shall be marked, if practical, with the name of the manufacturer, model number, serial number and a designation of its function. All principal units or components constituting the instrument shall be identified.

11.2 An instruction manual shall be supplied with the instrument which shall include at least the information listed below:

- 1) The kind of microphone (piezoelectric, condenser, etc.) and method of mounting necessary to attain the tolerances required for that particular type of integrating sound level meter.
- 2) The reference direction of incidence as defined in 3.11 and the free-field frequency response in this direction for diffuse-field-calibrated instruments.
- 3) The range of equivalent-continuous A-weighted sound pressure levels and the range of A-weighted sound exposure levels, if available, which the instrument is designed to measure within the tolerances specified in this standard. The ranges shall be stated separately for each frequency-weighting characteristic.
- 4) The linearity range and pulse range for each indicator range as defined in 3.5 and 3.6.
- 5) The fixed integration periods provided, if any.
- 6) The reference frequency, as defined in 3.7 of IEC 60651.
- 7) The reference sound pressure level, as defined in 3.8 of IEC 60651.

- 8) La gamme de référence, telle qu'elle est définie en 3.7.
- 9) L'influence des vibrations sur le fonctionnement du sonomètre intégrateur, déterminée conformément à 8.3 de la CEI 60651.
- 10) L'influence des champs magnétiques, déterminée conformément à 8.4 de la CEI 60651.
- 11) Les influences de la température, déterminées conformément à 8.5 de la CEI 60651.
- 12) Les influences de l'humidité, déterminées conformément à 8.6 de la CEI 60651.
- 13) Les limites de température et d'humidité au-delà desquelles peut se produire une détérioration permanente du sonomètre intégrateur.
- 14) Toute correction d'étalonnage nécessaire lorsqu'on utilise un câble prolongateur pour le microphone.
- 15) L'influence, sur les performances de l'instrument, de l'emploi des accessoires de microphones recommandés, tels que les écrans antivents, etc.
- 16) La procédure d'étalonnage nécessaire pour maintenir la précision spécifiée en 4.2 pour l'étalonnage en champ libre ou pour l'étalonnage valable pour le champ diffus.
- 17) La position du boîtier de l'appareil et de l'observateur par rapport au microphone qui rend minimale leur influence sur le champ acoustique mesuré.
- 18) Une procédure destinée à assurer les conditions de fonctionnement optimales lorsque le sonomètre intégrateur est utilisé avec des filtres extérieurs ou des analyseurs, le cas échéant.
- 19) Les limites de l'impédance électrique qui peut être branchée aux connecteurs de sortie, s'ils existent.
- 20) La durée de préchauffage après laquelle des lectures correctes peuvent être effectuées, telle qu'elle est définie en 4.10.
- 21) Le temps d'établissement après lequel des lectures correctes peuvent être effectuées, tel qu'il est défini en 6.5.
- 22) La durée de vie nominale de la batterie.
- 23) Pour les instruments de classes 0, 1 et 2, les informations de correction entre la sensibilité en champ diffus et la sensibilité dans la direction de référence, en fonction de la fréquence. Ces données doivent être fournies pour des fréquences inférieures ou égales à 10 kHz au moins pour les classes 0 et 1 et à 8 kHz pour la classe 2.
- 24) La réponse directionnelle du sonomètre intégrateur à diverses fréquences incluant au moins 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz et 8 kHz (pour les classes 2 et 3) et, de plus, la fréquence 12,5 kHz pour les instruments de classes 0 et 1.
- 25) L'impédance électrique que l'on doit substituer au microphone pour les besoins des essais.
- 26) Des informations sur la manière de passer de l'étalonnage en champ libre à l'étalonnage pour le champ diffus ou vice versa, le cas échéant.
- 27) L'étendue de l'indicateur, telle qu'elle est définie en 3.8.
- 28) Il convient que le constructeur indique comment l'instrument peut être monté pour vérifier la conformité avec les prescriptions de cette norme.
- 29) le niveau continu équivalent de pression acoustique ou le niveau d'exposition sonore pour lesquels l'appareil est conforme aux spécifications du présent article;
- 30) les câbles et accessoires agréés tels qu'ils sont compris dans les essais décrits en 12.5.2.6 et 12.5.4.4;
- 31) la configuration pour le mode normal de fonctionnement;
- 32) toute dégradation spécifiée dans les caractéristiques ou les pertes fonctionnelles à la suite de l'application de décharges électrostatiques;
- 33) la configuration de l'orientation de référence, et la méthode permettant de maintenir le câble du microphone, le cas échéant;

- 8) The reference range, as defined in 3.7.
- 9) The effect of vibrations on the operation of the integrating sound level meter as tested in accordance with 8.3 of IEC 60651.
- 10) The effect of magnetic fields as tested in accordance with 8.4 of IEC 60651.
- 11) The effects of temperature as tested in accordance with 8.5 of IEC 60651.
- 12) The effects of humidity as tested in accordance with 8.6 of IEC 60651.
- 13) The limits of temperature and humidity beyond which permanent damage to the integrating sound level meter may result.
- 14) Any correction to calibration required when a microphone extension cable is used.
- 15) The effect on the performance of the instrument caused by the use of recommended microphone accessories such as windscreens, etc.
- 16) The calibration procedure necessary to maintain the accuracy as specified in 4.2 for free-field calibration and/or diffuse-field calibration.
- 17) The position of the instrument case and observer relative to the microphone in order to minimize their influence on the measured sound field.
- 18) A procedure to ensure optimum operating conditions when the integrating sound level meter is used with external filters or analysers if applicable.
- 19) The limitations on the electrical impedance that may be connected to the output connectors, if provided.
- 20) The warm-up time before valid readings can be made, as defined in 4.10.
- 21) The settling time before valid readings are obtained, as defined in 6.5.
- 22) The nominal battery life.
- 23) For Types 0, 1 and 2 instruments, correction information between the sensitivity in a diffuse field and that in the reference direction, as a function of frequency. These data shall be given for frequencies at least up to 10 kHz for Types 0 and 1, or 8 kHz for Type 2.
- 24) The directional response of the integrating sound level meter at various frequencies including at least 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz and 8 kHz (for Types 2 and 3), and additionally 12,5 kHz for Types 0 and 1 instruments.
- 25) The electrical impedance which shall be substituted for the microphone for testing purposes.
- 26) Details of how to change calibration from free-field to diffuse-field calibration or vice versa, if applicable.
- 27) Indicator range, as defined in 3.8.
- 28) The manufacturer should state how the instrument may be mounted for testing compliance with the requirements of this standard.
- 29) the equivalent-continuous sound pressure level or sound exposure level at which the instrument conforms to the specifications of this clause;
- 30) the approved cables and accessories as included in the tests of 12.5.2.6 and 12.5.4.4;
- 31) the configuration for the normal mode of operation;
- 32) any specified degradation in performance or loss of functionality following the application of electrostatic discharges;
- 33) the configuration for the reference orientation, and method of securing the microphone cable, if appropriate;

- 34) les réglages et la configuration correspondant aux émissions à fréquences radioélectriques les plus fortes;
- 35) le mode de fonctionnement et les dispositifs de connexion qui correspondent à l'immunité la plus faible aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique.

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

12.1 Champ d'application

12.1.1 Le présent article spécifie pour les sonomètres intégrateurs, des prescriptions qui sont en rapport avec leur immunité à des champs électriques à la fréquence du secteur ou à fréquence radioélectrique et à des décharges électrostatiques ou avec les émissions à fréquence radioélectrique tolérées, et décrit également les procédures d'essai destinées à vérifier leur conformité à ces spécifications. Les sonomètres intégrateurs sont disponibles dans beaucoup de configurations différentes et peuvent être alimentés par batteries ou par des sources d'alimentation extérieures. Les prescriptions techniques contenues dans cet article concernent trois configurations de sonomètres intégrateurs, qui comportent des possibilités d'intégration en fonction du temps conformément à la présente norme: la première se rapporte à des appareils constitués d'une unité indépendante et qui sont principalement conçus pour être alimentés par une batterie; la seconde se rapporte à des appareils constitués d'une unité indépendante et qui sont alimentés par le secteur; la troisième se rapporte à des appareils qui sont constitués de deux ou de plusieurs éléments d'un système reliés entre eux.

12.1.2 Les prescriptions concernant les compatibilités électromagnétiques et électrostatiques sont également applicables aux sonomètres intégrateurs utilisés dans des environnements résidentiels, commerciaux, d'industrie légère, ou dans des sites industriels. Les prescriptions de cet article complètent celles qui sont contenues dans les articles précédents et ne modifient aucune des spécifications concernant les sonomètres intégrateurs qui y sont incluses. Elles ne s'appliquent pas aux sonomètres intégrateurs satisfaisant à la première édition de la présente norme.

12.2 Limites concernant l'émission

12.2.1 Les limites supérieures concernant les émissions à fréquence radioélectrique produites par n'importe quel appareil sont définies en ce qui concerne la compatibilité avec beaucoup de différentes normes, par les limites indiquées au tableau 1 de la CISPR 61000-6-3, qui constituent les prescriptions de base pour les sonomètres intégrateurs des groupes X, Y ou Z, et qui sont résumées dans l'annexe D.

12.2.2 Les sonomètres intégrateurs des groupes Y ou Z alimentés par le secteur doivent également satisfaire aux limites concernant les perturbations apportées au secteur et qui sont spécifiées dans la CISPR 22. Pour les sonomètres intégrateurs, ces prescriptions sont résumées dans l'annexe D.

12.2.3 La notice d'emploi doit indiquer le mode de fonctionnement et, le cas échéant, les dispositifs de liaison à l'appareil qui produisent les plus grandes émissions à fréquence radioélectrique.

12.3 Décharges électrostatiques

12.3.1 Les sonomètres intégrateurs des groupes X, Y ou Z doivent supporter des décharges électrostatiques d'amplitudes définies. Les prescriptions sont celles qui sont spécifiées en 1.4 du tableau 1 de la CEI 61000-6-1 et qui sont résumées comme suit.

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

- 34) the setting and configuration for greatest radio-frequency emissions;
- 35) the mode of operation and connecting devices that produce minimum immunity to power- and radio-frequency fields.

12 Electromagnetic and electrostatic compatibility requirements and test procedures

12.1 Field of application

12.1.1 This clause specifies requirements for integrating sound level meters with respect to their immunity to power- and radio-frequency fields and to electrostatic discharge, and the permitted radio-frequency electromagnetic emissions, together with test procedures to demonstrate conformance to the specifications of this standard. Integrating sound level meters are available in many different configurations and may be powered by batteries or from external power supply systems. The technical requirements in this clause are for three configurations: first, for self-contained instruments that are designed primarily for battery operation; second, for self-contained instruments that incorporate a time-integration facility according to this standard and that are operated from public power supply systems; third, for instruments that are formed by interconnection of two or more items of equipment.

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

12.2 Emission limits

12.2.1 The upper limits on radio-frequency emissions from any apparatus are defined, for compatibility with many different standards, with the limits laid down in table 1 of CISPR 61000-6-3 forming the basic requirements for integrating sound level meters in groups X, Y or Z. These are summarized in annex D.

12.2.2 Integrating sound level meters in groups Y or Z powered from a public power supply system shall also comply with the limits for disturbance to the public supply system specified in CISPR 22. For integrating sound level meters, the requirements are summarized in annex D.

12.2.3 The instruction manual shall state the mode of operation of, and the connecting devices (if any) to, the instrument that produces the greatest radio-frequency emissions.

12.3 Electrostatic discharges

12.3.1 Integrating sound level meters in groups X, Y or Z shall withstand electrostatic discharges of specified magnitudes. The requirements are those specified in 1.4 of table 1 in IEC 61000-6-1 and are summarized as follows.

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

12.3.2 La CEI 61000-6-1 spécifie le critère de fonctionnement B pendant et après les essais de décharge électrostatique, défini de la façon suivante:

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

On entend par «appareil» tout sonomètre intégrateur conforme à cette norme.

12.3.3 A la suite de chacun des essais de décharge électrostatique effectué, le sonomètre intégrateur doit être opérationnel et dans une configuration identique à celle où il était avant le début des essais de décharge électrostatique, et les données préalablement emmagasinées (s'il en existe) doivent rester inchangées.

12.4 Immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique et perturbations conduites

12.4.1 Les sonomètres intégrateurs des groupes X, Y et Z doivent présenter un degré minimal d'immunité dans un domaine de fréquences et d'intensités pour les champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique. Les prescriptions sont celles qui sont spécifiées en 1.1 du tableau 1 de la CEI 61000-6-1 et en 1.2 du tableau 1 de la CEI 61000-6-2, avec quelques modifications mineures. Ces modifications étendent le domaine des champs à fréquence radioélectrique de façon à couvrir la gamme de fréquences de 27 MHz jusqu'à 1 000 MHz, et augmentent l'intensité du champ pour le champ à la fréquence du secteur à 80 A/m, comme il est spécifié en 8.4 de la CEI 60651. Ces prescriptions sont résumées comme suit.

- Domaine des fréquences porteuses comprises entre 27 MHz et 1 000 MHz. Valeur efficace de l'intensité du champ jusqu'à et y compris 10 V/m (en l'absence de modulation), avec une modulation de 80 % en amplitude par un signal sinusoïdal de 1 kHz, à l'exception des fréquences comprises entre 87 MHz et 108 MHz, entre 174 MHz et 230 MHz, et entre 470 MHz et 790 MHz, comme il est spécifié dans la note 3 du tableau 1 de la CEI 61000-6-2, où l'intensité efficace varie jusqu'à et y compris 3 V/m (en l'absence de modulation), avec un taux de modulation de 80 % en amplitude par un signal sinusoïdal de 1 kHz.
- Champ magnétique alternatif uniforme de valeur efficace 80 A/m à 50 Hz ou à 60 Hz.

12.4.2 Pour les sonomètres intégrateurs des groupes Y ou Z qui sont reliés au secteur, les appareils doivent également se conformer à des prescriptions supplémentaires. Ces prescriptions sont spécifiées dans le tableau 4 de la CEI 61000-6-2.

12.4.3 Pour les sonomètres intégrateurs du groupe Z, et lorsque la longueur des câbles d'interconnexion entre deux parties quelconques du système dépasse 3 m, l'appareil doit également se conformer aux prescriptions du tableau 2 de la CEI 61000-6-2.

12.4.4 Pour tous les groupes de sonomètres intégrateurs, l'immunité aux champs à fréquence radioélectrique doit être réglé en appliquant un signal acoustique de bruit rose, limité à une bande d'octave centrée sur 1 kHz (comprise entre 700 Hz et 1,4 kHz), avec une pente d'au moins 12 dB par octave au dessous et en dessus de ces fréquences, pour un niveau de pression acoustique pondéré indiqué par le sonomètre intégrateur en essai, convenablement calibré étalonné, égal à 74 dB $\pm$ 1 dB. Le signal acoustique doit être appliqué au microphone de manière à ne pas provoquer d'interférence avec le champ électromagnétique appliqué, à ne pas perturber le fonctionnement normal du sonomètre intégrateur, et à ne pas modifier la sensibilité de l'appareil au rayonnement à la fréquence du secteur ou à fréquence radioélectrique. Le sonomètre intégrateur doit être placé dans l'orientation de référence par rapport à la source d'émission à fréquence radioélectrique.

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

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

The term "apparatus" means any integrating sound level meter conforming to this standard.

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

12.4 Immunity to power- and radio-frequency fields and conducted disturbances

12.4.1 Integrating sound level meters in groups X, Y and Z shall exhibit a minimum degree of immunity over a range of power- and radio-frequencies and field strengths. The requirements are those specified in 1.1 of table 1 in IEC 61000-6-1 and 1.2 of table 1 in IEC 61000-6-2 with minor amendments. These amendments extend the range of radio-frequency fields to cover from 27 MHz to 1 000 MHz, and increase the field strength for the power-frequency field to 80 A/m, as specified in 8.4 of IEC 60651. The requirements are summarized as follows.

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

12.4.2 For integrating sound level meters in groups Y or Z that are connected to a public power supply, the instruments shall conform to additional requirements. These requirements are specified in table 4 in IEC 61000-6-2.

12.4.3 For integrating sound level meters in group Z, and where any interconnecting cable between any two parts of the system exceeds 3 m in length, the instruments shall also conform to the requirements of table 2 in IEC 61000-6-2.

12.4.4 For all groups of integrating sound level meters, the immunity to radio-frequency fields shall be demonstrated by applying an acoustic source of pink noise, band limited to 1/1 octave of 1 kHz (from 700 Hz to 1,4 kHz), with a roll-off rate of at least 12 dB per octave below and above these frequencies, respectively, at a frequency-weighted sound level of 74 dB $\pm$ 1 dB as indicated by the integrating sound level meter under test, suitably calibrated. The acoustic signal shall be applied to the microphone in such a manner that causes no interference with either the applied electromagnetic field or the normal operation of the integrating sound level meter, or of the susceptibility of the instrument to power- or radio-frequency radiation. The integrating sound level meter shall be positioned in the reference orientation relative to the source of radio-frequency emissions.

Pour les sonomètres intégrateurs qui indiquent seulement le niveau d'exposition sonore, le niveau du signal produit par la source acoustique et indiqué par l'appareil doit être réglé à $84 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ après une durée d'intégration de 10 s.

12.4.5 Pendant les essais, le sonomètre intégrateur doit être réglé sur le mode de fonctionnement indiqué dans la notice d'emploi. Il doit être en position marche, alimenté par la source recommandée, et réglé de façon à indiquer le niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A, ou en cas d'impossibilité le niveau d'exposition sonore pondéré A. Le sélecteur de calibre doit être réglé (si possible) de façon à couvrir le domaine compris entre 70 dB et 80 dB dans la plage principale de l'indicateur. S'il existe un choix de calibres couvrant ces niveaux, on doit choisir le calibre pour lequel le niveau le plus bas mesuré dans la plage principale de l'indicateur est le plus près possible de 70 dB, mais sans dépasser cette valeur.

12.4.6 Lorsque le champ à la fréquence du secteur ou à fréquence radioélectrique tel qu'il est spécifié en 12.4.1 est appliqué, la modification des niveaux indiqués par le sonomètre intégrateur ne doit pas dépasser $\pm 1 \text{ dB}$ pour les sonomètres intégrateurs de classe 0 ou 1 ou $\pm 2 \text{ dB}$ pour les sonomètres intégrateurs de classes 2 ou 3.

12.4.7 Les prescriptions de 12.4.6 s'appliquent également aux essais supplémentaires prescrits en 12.4.2 et 12.4.3. Pendant les essais concernant ces prescriptions supplémentaires, aucun champ à la fréquence du secteur ou à fréquence radioélectrique n'est appliqué.

12.4.8 Si la notice d'emploi déclare que le sonomètre intégrateur est conforme aux spécifications de cet article pour des niveaux continus équivalents de pression acoustique pondérée en fréquence jusqu'à une limite inférieure spécifiée moindre que 74 dB, le sonomètre intégrateur doit être conforme aux prescriptions à l'intérieur des limites de tolérance données en 12.4.6 pour tous les niveaux continus équivalents de pression acoustique s'étendant de 74 dB jusqu'au niveau inférieur spécifié, pour tous les calibres possibles du sonomètre intégrateur (s'ils existent) et pour tous les essais correspondant à son groupe. Si la notice d'emploi déclare que le sonomètre intégrateur est conforme aux spécifications de cet article pour des niveaux d'exposition sonore s'étendant jusqu'à une limite inférieure spécifiée moindre que 84 dB pour des durées d'intégration de 10 s, le sonomètre intégrateur doit être conforme aux prescriptions à l'intérieur des limites de tolérance données en 12.4.6 pour tous les niveaux d'exposition sonore s'étendant de 84 dB jusqu'au niveau inférieur spécifié, pour tous les calibres possibles du sonomètre intégrateur (s'ils existent) et pour tous les essais correspondant à son groupe. Dans les deux cas le niveau inférieur doit être indiqué à 1 dB près et doit s'appliquer à tous les modes de fonctionnement de l'appareil.

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

12.5 Procédures d'essais

12.5.1 Généralités

Si l'appareil fonctionne également selon les spécifications des sonomètres conventionnels, avec une pondération temporelle exponentielle (selon les spécifications de la CEI 60651), les essais permettant de déterminer la conformité aux prescriptions du présent article doivent alors être effectués dans le mode de fonctionnement qui produit les émissions à fréquence radioélectrique les plus fortes et qui correspond à l'immunité aux décharges électrostatiques et aux champs à la fréquence du secteur ou à fréquence radioélectrique les plus faibles. La notice d'emploi doit indiquer que la conformité est obtenue pour les deux modes de fonctionnement.

For integrating sound level meters that only indicate sound exposure level, the level of the signal from the acoustic source indicated by the instrument shall be adjusted to $84 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ after an integration time of 10 s.

12.4.5 During testing, the integrating sound level meter shall be set for the normal mode of operation as described in the instruction manual. It shall be turned on, powered by its preferred supply, and set to read A-weighted time average sound pressure level, or A-weighted sound exposure level if this is not available. The level range control shall be set (if applicable) to cover the range from 70 dB to 80 dB in the indicator range. If a choice of ranges covering these sound levels exists, the selected range shall be the one for which the lowest measured sound level within the indicator range is closest to, but not greater than, 70 dB.

12.4.6 When the power- or radio-frequency field as specified in 12.4.1 is applied, the change in the indication of the integrating sound level meter shall not exceed $\pm 1 \text{ dB}$ for a type 0 or 1 integrating sound level meter, or $\pm 2 \text{ dB}$ for a type 2 or 3 integrating sound level meter.

12.4.7 The specifications of 12.4.6 also apply to the additional requirements in 12.4.2 and 12.4.3. No power- or radio-frequency field is applied during the testing of these additional requirements.

12.4.8 If the instruction manual states that an integrating sound level meter conforms to the specifications of this clause for time-average, frequency-weighted sound levels down to a specified lower limit less than 74 dB, then the integrating sound level meter shall conform within the tolerance limits of 12.4.6 to all time-average sound levels from 74 dB down to the stated lower level on all possible level ranges (if any) for all tests relevant to its group. If the instruction manual states that an integrating sound level meter conforms to the specifications of this clause for sound exposure levels down to a specified lower limit less than 84 dB for integration durations of 10 s, then the integrating sound level meter shall conform within the tolerance limits of 12.4.6 to all sound exposure levels from 84 dB down to the stated lower level on all possible level ranges (if any) for all tests relevant to its group. For both cases, the lower level shall be stated to 1 dB resolution and shall apply to all modes of operation of the instrument.

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

12.5 Test procedures

12.5.1 General

If an instrument also operates within the specifications of conventional sound level meters with exponential time averaging (according to the specifications of IEC 60651), then the tests to determine conformance to the requirements of this clause shall be performed in the operational mode that produces the greatest radio-frequency emissions and provides the least immunity to electrostatic discharges, power- and radio-frequency fields. The instruction manual shall then state that conformance is achieved for both operational modes.

12.5.1.1 Les essais décrits dans ce paragraphe doivent être effectués, à moins que la configuration particulière du sonomètre intégrateur ne les rende inapplicables, auquel cas on doit leur substituer des essais équivalents si l'équivalence de ces essais peut être démontrée. Sauf indication contraire, les essais s'appliquent à tous les sonomètres intégrateurs des groupes X, Y et Z.

12.5.1.2 Pendant les essais, l'appareil en essai doit être placé dans la configuration décrite dans la notice d'emploi pour le mode normal de fonctionnement. Il doit être en position "marche", alimenté par la source recommandée et réglé de façon à mesurer le niveau continu équivalent de pression acoustique sonore pondérée A ou, en cas d'impossibilité, le niveau d'exposition sonore pondéré A.

12.5.1.3 Pour faciliter les essais, un mode de fonctionnement particulier correspondant à une mesure de courte durée et à une réinitialisation après un intervalle de temps défini, peut être envisageable exclusivement dans le but de démontrer la conformité aux spécifications du présent article. Les détails concernant ce mode de fonctionnement particulier doivent être consignés.

12.5.1.4 Les détails complets de l'installation nécessaire pour effectuer les essais ainsi que les méthodes permettant de les effectuer sont contenus pour la plupart dans d'autres normes dont la liste est donnée dans la préface, avec les prescriptions complémentaires pour les sonomètres intégrateurs spécifiés dans le présent article. On doit faire référence aux autres normes indiquées dans la préface pour tous les essais correspondants.

12.5.2 Mesures concernant l'émission

12.5.2.1 L'appareil en essai doit être configuré et réglé suivant les spécifications de la notice d'emploi de façon à produire les plus fortes émissions dans le domaine de fréquences exploré.

12.5.2.2 Les mesures des émissions doivent être effectuées conformément aux articles 6 et 10 de la CISPR 22. Tous les résultats de mesure doivent être conformes aux prescriptions concernant les orifices de boîtiers données dans le tableau 1 de la CISPR 61000-6-3.

12.5.2.3 L'appareil doit être tout d'abord soumis aux essais dans l'orientation de référence. Pour les appareils qui comportent un microphone connecté par un câble, le microphone doit être disposé à 250 mm au dessus du centre du boîtier ou le plus proche possible de cette distance. Si le câble présente une longueur supérieure à 250 mm, il doit être enroulé sur lui-même en forme de huit, avec un nombre pair de boucles d'égale longueur arrimées ensemble au centre et à chaque extrémité des boucles.

12.5.2.4 Tout en maintenant la configuration de 12.5.2.3, on doit procéder aux essais d'émission sur l'appareil dans au moins un autre plan, chacun d'eux étant sensiblement orthogonal à l'orientation de référence, dans la limite des possibilités d'un positionnement convenable du système de mesure utilisé.

12.5.2.5 Toutes les fixations et les dispositifs d'adaptation pour maintenir en position l'appareil en essai (y compris le cas échéant le microphone et le câble) doivent être conçus pour avoir une influence négligeable sur la mesure des émissions produites par l'appareil.

12.5.2.6 Si l'appareil en essai est pourvu d'un dispositif de connexion qui permet de brancher une interface ou des câbles d'interconnexion, tous les essais d'émission doivent être effectués avec des câbles connectés à tous les dispositifs de connexion disponibles. Tous les câbles doivent être sans terminaison et ils doivent être agencés de la manière décrite à l'article 8 de la CISPR 22, à moins que le constructeur du sonomètre intégrateur ne fournisse aussi le dispositif relié au sonomètre intégrateur par ce câble, auquel cas tous les éléments doivent être essayés ensemble.

12.5.1.1 The tests described in this subclause shall be carried out unless the particular configuration of the integrating sound level meter renders them inappropriate, in which case equivalent tests shall be substituted if equivalence to these tests can be demonstrated. Unless stated otherwise, these tests apply to all integrating sound level meters in groups X, Y, and Z.

12.5.1.2 During testing, the instrument under test shall be set in the configuration for the normal mode of operation as described in the instruction manual. The instrument shall be turned on, powered by its preferred source of supply, and set to measure A-weighted time average sound pressure level, or A-weighted sound exposure level if the time average, A-weighted sound pressure level is not available.

12.5.1.3 To facilitate testing, a special operating mode giving a short duration measurement, reset at a defined time interval, may be made available exclusively for the purpose of demonstrating conformance to the specifications of this clause. Details of the special operating mode shall be recorded.

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

12.5.2 Emission measurements

12.5.2.1 The instrument under test shall be configured and set according to the specification in the instruction manual to produce the greatest emissions in the frequency range being investigated.

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

12.5.2.3 The instrument under test shall initially be tested in the reference orientation. For instruments with microphones attached by a cable, the microphone shall be positioned centrally above the case of the meter at a height of 250 mm, or as close to this distance as is practical. If the cable is longer than 250 mm, then it may be folded back on itself in a figure-of-eight configuration with an even number of folds of equal length, and all parts secured closely together at each end of the folds, and in their centre.

12.5.2.4 Maintaining the configuration of 12.5.2.3, the instrument under test shall be tested for emissions in at least one other plane, each approximately orthogonal to the reference orientation, within the limits of suitable positioning for the measuring system employed.

12.5.2.5 Any fixtures and fittings used to maintain the position of the instrument under test (including the microphone and cable if appropriate), shall be such as to have no significant influence on the measurement of any emissions from the instrument.

12.5.2.6 If the instrument under test is fitted with a connection device that allows interface or interconnection cables to be attached to it, then all tests of emissions shall be carried out with cables connected to all available connection devices. All cables shall be left unterminated and arranged as described in clause 8 of CISPR 22, unless the manufacturer of the integrating sound level meter also supplies the device connected to the integrating sound level meter by this cable, in which case all items shall be tested together.

12.5.2.7 Lorsqu'il est possible de réaliser plusieurs connexions au même dispositif de connexion, les émissions doivent être mesurées uniquement pour la configuration qui produit les plus fortes émissions. D'autres configurations correspondant à des niveaux d'émission égaux ou plus faibles peuvent être incluses dans une liste de configurations possibles indiquées dans la notice d'emploi, sans nécessiter d'essais supplémentaires, à condition que la configuration soumise aux essais soit entièrement conforme aux limites données en 12.2.

12.5.2.8 Pour les sonomètres intégrateurs des groupes Y et Z qui fonctionnent sur le secteur, les perturbations conduites apportées au secteur doivent être mesurées conformément à la description donnée dans la CISPR 22 et doivent être conformes aux prescriptions de l'article 5 de la CISPR 22 pour les équipements de classe B.

12.5.3 Essais de décharge électrostatique

12.5.3.1 L'appareillage nécessaire et les méthodes d'essais sont décrits dans la CEI 61000-4-2.

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

12.5.3.3 Aucun support ni aucun dispositif utilisé pour maintenir en position l'appareil soumis aux essais ne doit masquer une partie quelconque du sonomètre intégrateur devant être accessible à une décharge électrostatique, ni ne doivent perturber les essais du sonomètre intégrateur.

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

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

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

12.5.4 Essais concernant l'immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique et les perturbations conduites

12.5.4.1 L'appareillage nécessaire et les méthodes d'essais pour les essais concernant les champs à fréquence radioélectrique sont décrits dans la CEI 61000-4-3.

12.5.4.2 Les essais doivent tout d'abord être effectués pour l'orientation de référence et avec les câbles de microphones agencés comme cela est indiqué en 12.5.2.3. Le signal fourni par la source acoustique et décrit en 12.4.4 doit être appliqué au microphone.

12.5.4.3 Les essais concernant l'immunité aux champs à fréquence radioélectrique peuvent être effectués à des fréquences discrètes conformément à l'article 8 de la CEI 61000-4-3, mais des pas allant jusqu'à 4 % pour les fréquences inférieures à 500 MHz et jusqu'à 2 % pour toutes les autres fréquences peuvent être substitués au pas de 1 % qui y sont spécifiés. Des essais effectués à un nombre limité de fréquences discrètes n'empêchent pas la nécessité de satisfaire aux prescriptions de 12.4 pour toutes les fréquences situées à l'intérieur du domaine spécifié. Pour chaque fréquence appliquée, les lectures du niveau continu équivalent de pression acoustique (ou du niveau d'exposition sonore) doivent être réinitialisées au début de la mesure, et on doit utiliser des intervalles d'au moins 10 s, en présence et en l'absence de champ à fréquence radioélectrique, pour déterminer les lectures dans chacune des conditions.

12.5.2.7 Where several connections can be made to the same connecting device, emissions shall be measured only with the configuration that produces the greatest emissions. Other configurations emitting similar or lower levels of emissions may be included in the instruction manual in a list of compliant configurations without further testing, provided the tested configuration fully conforms to the limits of 12.2.

12.5.2.8 For integrating sound level meters in groups Y and Z connected to a public power supply, disturbances conducted to the public power supply shall be measured as described in CISPR 22 and shall conform to the requirements of clause 5 of that standard for class B equipment.

12.5.3 Tests for electrostatic discharge

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

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

12.5.3.3 Any supports or other items used to maintain the position of the instrument under test shall not obscure any part of the integrating sound level meter required for access for static discharge, nor shall they affect the testing of the integrating sound level meter.

12.5.3.4 Contact and air discharges of all required polarities and voltages shall be applied ten times each to all appropriate parts of the instrument under test.

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

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

12.5.4 Tests for immunity to power and radio-frequency fields and conducted disturbances

12.5.4.1 The equipment required and the test methods needed to test for radio-frequency fields are described in IEC 61000-4-3.

12.5.4.2 Testing shall first be made in the reference orientation with any microphone cables arranged as described in 12.5.2.3. The signal from the acoustic source described in 12.4.4 shall be applied to the microphone.

12.5.4.3 Tests for immunity to radio-frequency fields may be performed at discrete frequencies in accordance with clause 8 of IEC 61000-4-3, but increments of up to 4 % for frequencies less than 500 MHz and up to 2 % for all other frequencies may be substituted for the 1 % specified therein. Testing at a limited number of discrete frequencies does not negate the need to meet the requirements of 12.4 at all frequencies within the specified range. For each frequency applied, the equivalent-continuous sound pressure level (or the sound exposure level) reading shall be reset at the start of measurement, and an interval of at least 10 s in both the presence and absence of the radio-frequency field be used to determine the reading under each condition.

12.5.4.4 Si l'appareil en essai est pourvu d'un dispositif quelconque de connexion qui permet de brancher une interface ou des câbles d'interconnexion, tous les essais d'immunité aux champs à la fréquence du secteur ou à fréquence radioélectrique doivent être effectués avec des câbles connectés à tous les dispositifs de connexion disponibles. Tous les câbles doivent être sans terminaison et doivent être agencés de la manière décrite à l'article 8 de la CISPR 22, à moins que le fournisseur du sonomètre intégrateur ne fournisse également le dispositif relié au sonomètre intégrateur par ce câble, auquel cas tous les éléments doivent être essayés ensemble.

12.5.4.5 Lorsqu'il est possible de réaliser plusieurs connexions au même dispositif de connexion, les essais doivent être effectués uniquement avec la configuration spécifiée dans la notice d'emploi comme correspondant à l'immunité minimale. D'autres configurations correspondant à des immunités égales ou supérieures peuvent être incluses dans une liste de configurations possibles indiquées dans la notice d'emploi, sans nécessiter d'essais supplémentaires, à condition que la configuration soumise aux essais soit entièrement conforme aux limites données en 12.4.

12.5.4.6 Les essais d'immunité aux champs à fréquence radioélectrique doivent être effectués selon les indications de l'article 8 de la CEI 61000-4-3.

12.5.4.7 Les essais d'immunité aux champs à la fréquence du secteur doivent être effectués selon les spécifications de l'article 8 (qui reprend le paragraphe 8.4 de la CEI 60651), la source acoustique décrite en 12.4.4 étant appliquée au microphone de façon à ne pas perturber le champ à la fréquence du secteur.

12.5.4.8 Tout en maintenant la configuration de 12.5.4.2 et 12.5.4.4, l'appareil doit être soumis aux essais dans au moins un autre plan, chacun d'eux étant sensiblement orthogonal à l'orientation de référence, dans la limite des possibilités de positionnement du système d'émission du champ à fréquence radioélectrique utilisé.

12.5.4.9 Pendant les essais, l'appareil doit rester totalement opérationnel et dans la même configuration que celle où il était avant les essais.

12.5.4.10 Si la notice d'emploi déclare que l'appareil est conforme aux prescriptions du présent article pour des niveaux équivalents de pression acoustique inférieurs à 74 dB ou pour des niveaux d'exposition sonore pendant une durée de 10 s inférieurs à 84 dB, les essais d'immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique doivent être répétés pour des niveaux variant par pas ne dépassant pas 5 dB sur tous les calibres possibles jusqu'au niveau minimal spécifié dans la notice d'emploi pour la conformité aux spécifications du présent article au plus proche décibel près. La source acoustique spécifiée doit continuer à être utilisée pour ces essais, le niveau de sortie du signal étant réduit selon les besoins.

12.5.4.11 Pour les sonomètres intégrateurs des groupes Y et Z alimentés par le secteur, des essais doivent également être effectués pour montrer la conformité aux spécifications complémentaires données en 12.4.2.

12.5.4.12 Pour les sonomètres intégrateurs du groupe Z utilisant des câbles d'interconnexion de longueur supérieure à 3 m, des essais doivent également être effectués pour montrer la conformité aux spécifications complémentaires données en 12.4.3.

12.5.4.4 If the instrument under test is fitted with a connection device that allows interface or interconnection cables to be attached to it, then all tests for immunity to power- and radio-frequency fields shall be performed with cables connected to all available connection devices. All cables shall be left unterminated and shall be arranged as described in clause 8 of CISPR 22, unless the supplier of the integrating sound level meter also supplies the device connected to the integrating sound level meter by this cable, in which case all items shall be tested together.

12.5.4.5 Where several connections can be made to the same connecting device, tests shall be performed only with the configuration specified in the instruction manual as producing minimum immunity. Other configurations that are equally or more immune may be included in the instruction manual in a list of conforming configurations without further testing, provided the tested configuration fully complies with the limits of 12.4.

12.5.4.6 Tests of immunity to radio-frequency fields shall be performed as described in clause 8 of IEC 61000-4-3.

12.5.4.7 Power-frequency testing shall be as specified in clause 8 (i.e. refer to 8.4 of IEC 60651) with the acoustic source of 12.4.4 applied to the microphone in a manner that has no influence on the power frequency field.

12.5.4.8 Maintaining the configuration of 12.5.4.2 and 12.5.4.4, the instrument under test shall be tested in at least one other plane, each approximately orthogonal to the reference orientation, within the limits of suitable positioning for the radio-frequency transmitting system employed.

12.5.4.9 During testing, the instrument under test shall remain fully operational and in the same configuration as it was before testing commenced.

12.5.4.10 If the instruction manual states that the instrument conforms to the specifications of this clause at a time-average sound level less than 74 dB, or a sound exposure level, over a 10 s duration, less than 84 dB, the tests for immunity to power- and radio-frequency fields shall be repeated in steps of not greater than 5 dB on all applicable level ranges down to the lower level stated in the instruction manual for conformance with the specifications of this clause to the nearest decibel. The specified acoustic source shall continue to be used for these tests, with its output signal reduced as required.

12.5.4.11 For integrating sound level meters in groups Y and Z operating from a public power supply, tests shall be performed to demonstrate conformance to the additional specifications given in 12.4.2.

12.5.4.12 For integrating sound level meters in group Z using or specifying interconnecting cables longer than 3 m, tests shall be performed to demonstrate conformance to the additional specifications given in 12.4.3.

Annexe A (informative)

Différence entre les caractéristiques des circuits moyenneurs des sonomètres intégrateurs et des sonomètres classiques

Les sonomètres intégrateurs, de même que les sonomètres classiques, prennent la moyenne de la pression acoustique pondérée en fréquence. Les procédés de moyennage sont toutefois sensiblement différents, sous deux aspects.

Premièrement, le sonomètre classique dispose d'un nombre limité de caractéristiques de moyennage fixées et de durée relativement courtes, dont les plus usuelles sont appelées F et S. En revanche, les durées de moyennage pour le sonomètre intégrateur sont nettement plus longues et peuvent atteindre un grand nombre de minutes ou d'heures.

Deuxièmement, le sonomètre intégrateur accorde une importance égale à tous les sons qui existent pendant la durée de moyennage choisie tandis que le sonomètre classique accorde une plus grande importance aux sons qui viennent de se produire qu'à ceux qui sont moins récents. Les pondérations temporelles des sonomètres classiques décroissent exponentiellement si bien que, par exemple, si l'on utilise la caractéristique S qui a une constante de temps de 1 s, on accorde une importance prépondérante aux sons qui se sont produits moins de 1 s auparavant et très peu d'importance aux sons qui se sont produits même 10 s auparavant.

Annex A (informative)

Difference between averaging capability of integrating and conventional sound level meters

Both integrating sound level meters and conventional sound level meters average frequency-weighted sound pressures. The averaging process are somewhat different, however, in two respects.

First, the conventional sound level meter has a limited number of fixed and relatively short duration averaging characteristics, the most common ones being designated F and S. In contrast, averaging durations for the integrating sound level meter are typically much longer extending to many minutes or hours.

Secondly, the integrating sound level meter gives equal emphasis to all sounds that occur during the selected averaging period whereas the conventional sound level meter gives greater emphasis to recently occurring sounds than to sounds that occurred less recently. The time weightings of conventional sound level meters decay exponentially so that, for example, using the S characteristic which has an exponential time constant of 1 s, principal weight is given to sounds that occurred less than 1 s previously, and very little weight is given to sounds that occurred even 10 s previously.

Annexe B (normative)

Spécifications supplémentaires pour les sonomètres intégrateurs indiquant le niveau moyen de pression acoustique pondérée A1

B.1 Définition

Le niveau moyen de pression acoustique pondéré A1 est défini comme suit:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left\{ \left(\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p_{A1}^2(t) dt \right) / p_0^2 \right\} \text{ dB}$$

où

$L_{Aeq,T}$ est le niveau moyen de la pression acoustique pondérée A1, c'est-à-dire le niveau moyen de la pression acoustique lorsqu'on utilise la pondération fréquentielle A et la pondération temporelle I, calculé pour une durée $T = T_2 - t_1$;

$p_{A1}^2(t)$ est le carré de la pression acoustique du signal acoustique mesuré avec la pondération fréquentielle A et la pondération temporelle I à l'instant t .

NOTE 1 Si $L_{pA1}(t)$ est seulement disponible dans le sonomètre intégrateur, au lieu de $p_{A1}^2(t)$, la formule peut s'écrire de la manière suivante:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} 10^{0,1 L_{pA1}(t)} dt \right) \text{ dB}$$

où $L_{pA1}(t)$ est le niveau de pression acoustique pondérée A1 à l'instant t , en décibels.

NOTE 2 Dans certains pays, le symbole L_{Aim} est utilisé à la place du symbole $L_{Aeq,T}$.

B.2 Caractéristiques

Un sonomètre intégrateur réglé sur la pondération temporelle I effectue la pondération I sur le carré du signal comme spécifié en 7.3 de la CEI 60651, avant le calcul final de la moyenne.

L'essai utilisant une suite de salves de signaux sinusoïdaux est décrit à l'article B.3. L'indication du sonomètre, avec les tolérances, est donnée dans le tableau B.1.

**Tableau B.1 – Réponse à une suite continue de salves de signaux sinusoïdaux
de fréquence de récurrence 0,2 Hz et tolérances, exprimées en décibels**

Durée de la salve ms	Réponse aux salves de signaux sinusoïdaux d'essai, par rapport à la réponse à un signal de référence continu	Tolérances	
		Classes 0 et 1	Classes 2 et 3
1 000	–3,3	±0,5	±1,0
20	–9,0	±1,0	±2,0
5	–14,1	±2,0	±3,0
1	–20,9	±2,0	±3,0