

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60651

**Edition 1.2
2001-10**

Edition 1:1979 consolidée par les amendements 1:1993 et 2:2000
Edition 1:1979 consolidated with amendments 1:1993 and 2:2000

Sonomètres

Sound level meters



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60651:1979+A1:1993+A2:2000

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**

60651

Edition 1.2

2001-10

Edition 1:1979 consolidée par les amendements 1:1993 et 2:2000
Edition 1:1979 consolidated with amendments 1:1993 and 2:2000

Sonomètres

Sound level meters

© IEC 2001 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 Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application	10
1.1 Généralités	10
1.2 Classes	10
1.3 Tolérances	10
1.4 Caractéristiques spécifiées	10
1.5 Essais spécifiés	10
2 Objet et spécifications générales	10
2.1 Objet	10
2.2 Utilisation	12
2.3 Caractéristiques de pondération	12
2.4 Dispositifs optionnels	12
2.5 Méthode d'utilisation	14
3 Définitions	14
4 Caractéristiques générales	16
5 Caractéristiques de directivité du microphone et du boîtier de l'instrument	20
6 Caractéristiques de pondération fréquentielle et de l'amplificateur	20
7 Caractéristiques du détecteur et de l'appareil indicateur	28
8 Sensibilité aux divers environnements	38
9 Etalonnage et vérification des caractéristiques fondamentales du sonomètre	40
10 Emploi avec un appareillage auxiliaire	48
11 Marquage et notice technique	48
12 Prescriptions concernant les compatibilités électromagnétiques et électrostatiques et procédures d'essais	52
12.1 Champ d'application	52
12.2 Limites concernant l'émission	54
12.3 Décharges électrostatiques	54
12.4 Immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique et perturbations résultantes	54
12.5 Procédures d'essai	58
Annexe A Essais des caractéristiques de surcharge et de détection	66
Annexe B Sensibilité en champ diffus	70
Annexe C Equations pour les caractéristiques théoriques des pondérations fréquentielles	72
Annexe D (normative) Equations pour les caractéristiques théoriques des pondérations fréquentielles	74
Annexe E (informative) Limites concernant l'émission	76
Figure 1	30
Figure 2	32
Figure A.1	66

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	11
1.1 General.....	11
1.2 Types.....	11
1.3 Tolerances.....	11
1.4 Characteristics specified.....	11
1.5 Tests specified.....	11
2 Object and general requirements.....	11
2.1 Object.....	11
2.2 Applications.....	13
2.3 Weighting characteristics.....	13
2.4 Optional features.....	13
2.5 Method of use.....	15
3 Definitions.....	15
4 General characteristics.....	17
5 Directional characteristics of the microphone and instrument case.....	21
6 Frequency.....	21
7 Detector and indicator characteristics.....	29
8 Sensitivity to various environments.....	39
9 Calibration and verification of the basic characteristics of the sound level meter.....	41
10 Provision for use with auxiliary equipment.....	49
11 Rating information and instruction manual.....	49
12 Electromagnetic and electrostatic compatibility requirements and test procedures.....	53
12.1 Field of application.....	53
12.2 Emission limits.....	55
12.3 Electrostatic discharges.....	55
12.4 Immunity to power- and radio-frequency fields and conducted disturbances.....	55
12.5 Test procedures.....	59
Appendix A Tests of the overload and detection characteristics.....	67
Appendix B Diffuse field sensitivity.....	71
Appendix C Theoretical response to tone bursts.....	73
Appendix D (normative) Equations for design-goal frequency weightings.....	75
Appendix E (informative) Emission limits.....	77
Figure 1.....	31
Figure 2.....	33
Figure A.1.....	67

Tableau 1 – Changement maximal de la lecture, en décibels, pendant 1 h de fonctionnement.....	18
Tableau 2 – Variation maximale de la sensibilité, en décibels, dans un angle de $\pm 30^\circ$ par rapport à la direction de référence	20
Tableau 3 – Variation maximale de la sensibilité, en décibels, dans un angle de $\pm 90^\circ$ par rapport à la direction de référence	20
Tableau 4 – Caractéristiques de pondération fréquentielle – Réponse relative, en champ libre, dans la direction de référence, exprimée en décibels	22
Tableau 5 – Tolérances sur les caractéristiques de pondération fréquentielle données au tableau 4, pour chaque classe d'instrument, exprimées en décibels.....	26
Tableau 6 – Tolérances, en décibels, sur la précision du sélecteur de gammes de niveau pour différentes fréquences	26
Tableau 7 – Erreur maximale admissible, en décibels, pour les essais d'aptitude au facteur de crête (FC)	30
Tableau 8 – Réponses à des salves de signaux sinusoïdaux	32
Tableau 9 – Dépassement maximal, en décibels.....	32
Tableau 10 – Réponse à une salve isolée.....	34
Tableau 11 – Réponse à une suite continue de salves.....	34
Tableau 12 – Tolérances sur la linéarité de niveau, en prenant pour base le niveau de pression acoustique de référence, dans le domaine de fréquences de 31,5 Hz à 8 000 Hz (20 Hz à 12 500 Hz pour la classe 0), exprimée en décibels	36
Tableau 13 – Tolérances sur la linéarité différentielle de niveau dans le domaine de fréquences de 31,5 Hz à 8 000 Hz (20 Hz à 12 500 Hz pour la classe 0), exprimée en décibels	38
Tableau E.1 – Limites des perturbations rayonnées à une distance d'essai de 10 m pour les ATI de classe B.....	76
Tableau E.2 – Limites des perturbations engendrées aux bornes d'alimentation pour les ATI de classe B.....	76

Table 1 – Maximum change of reading, in decibels, during 1 h of operation	19
Table 2 – Maximum change in sensitivity within an angle of $\pm 30^\circ$ from the reference direction, in decibels	21
Table 3 – Maximum change in sensitivity within an angle of $\pm 90^\circ$ from the reference direction, in decibels	21
Table 4 – Frequency weighting characteristics – Relative free-field frequency response in the reference direction, in decibels	23
Table 5 – Tolerances on frequency weighting characteristics given in table 4 for each instrument type, in decibels	27
Table 6 – Tolerances on level range control accuracy in various frequency ranges, in decibels	27
Table 7 – Maximum error, in decibels, for tests of crest factor (CF) capability	31
Table 8 – Response to tone bursts	33
Table 9 – Maximum overshoot, in decibels	33
Table 10 – Response to a single burst	35
Table 11 – Response to a continuous sequence of bursts	35
Table 12 – Tolerances on level linearity referred to the reference sound pressure level in the frequency range 31,5 Hz to 8 000 Hz (20 Hz to 12 500 Hz for Type 0), in decibels	37
Table 13 – Tolerances on differential level linearity in the frequency range 31,5 Hz to 8 000 Hz	39
Table E.1 – Limits for radiated disturbance of class B ITE at a measurement distance of 10 m	77
Table E.2 – Limits for conducted disturbance at the mains ports of class B ITE	77

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SONOMÈTRES

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 60651 a été établie par le sous-comité 29C: Dispositifs de mesure, du comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

La présente version consolidée de la CEI 60651 est issue de la première édition (1979), de son amendement 1 (1993) [documents 29(BC)203 et 29(BC)208] et de son amendement 2 (2000) [documents 29/458/FDIS et 29/472/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

Autres publications de la CEI citée dans la présente norme:

CEI 60537: *Pondération en fréquence pour la mesure du bruit des aéronefs (pondération D)*

CEI 60942:1988, *Calibres 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'essais et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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 60651 has been prepared by subcommittee 29C: Measuring devices, of IEC technical committee 29: Electro-acoustics.

This consolidated version of IEC 60651 is based on the first edition (1979), its amendment 1 (1993) [documents 29(CO)203 and 29(CO)208] and its amendment 2 (2000) [documents 29/458/FDIS and 29/472/RVD].

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

Other IEC publications quoted in this standard:

IEC 60537: *Frequency Weighting for the Measurement of Aircraft Noise (D-weighting)*

IEC 60942:1988, *Sound calibrators*

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

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

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

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*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60651:1979+A1:1993+A2:2000 CSV

Without AMD2000

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

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*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60651:1979+A1:1993+A2:2000 CSV

Without watermark

SONOMÈTRES

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente norme décrit les instruments destinés à la mesure des niveaux de pression acoustique pondérée en fréquence et dans le temps (sonomètres).

1.2 Classes

Cette norme spécifie les sonomètres de quatre degrés de précision: les classes 0, 1, 2 et 3.

1.3 Tolérances

Les spécifications pour les sonomètres des classes 0, 1, 2 et 3 ont la même valeur centrale et ne diffèrent que par les tolérances permises. D'une façon générale, les tolérances s'élargissent au fur et à mesure que le numéro de la classe augmente et, pour les différentes classes, elles diffèrent au point que les coûts de fabrication en sont modifiés de manière significative.

1.4 Caractéristiques spécifiées

Cette norme spécifie les caractéristiques suivantes des sonomètres:

- a) les caractéristiques de directivité;
- b) les caractéristiques de pondération fréquentielle;
- c) les caractéristiques de pondération temporelle, du détecteur et de l'indicateur;
- d) la sensibilité à divers environnements.

1.5 Essais spécifiés

Cette norme spécifie des essais électriques et acoustiques destinés à vérifier la conformité aux caractéristiques spécifiées (voir 1.4). Elle décrit aussi la méthode d'étalonnage en sensibilité absolue.

2 Objet et spécifications générales

2.1 Objet

Etant donné la complexité du fonctionnement de l'oreille humaine, il n'est pas possible actuellement de réaliser un appareil objectif de mesure des bruits fournissant, pour tous les types de bruits, des résultats absolument comparables à ceux que fournissent les méthodes subjectives. Cependant, il se révèle indispensable de normaliser un appareil permettant de mesurer les sons dans des conditions définies de manière précise, de façon que les résultats obtenus par les utilisateurs d'un tel appareil soient toujours reproductibles, compte tenu de tolérances spécifiées.

L'objet de cette norme est de s'assurer que, pour un sonomètre particulier, on obtienne dans la pratique 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.

SOUND LEVEL METERS

1 Scope

1.1 General

This standard describes instruments (sound level meters) for the measurement of certain frequency and time weighted sound pressure levels.

1.2 Types

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

1.3 Tolerances

The specifications for Types 0, 1, 2 and 3 sound level meters have the same centre values and differ only in the tolerances allowed. Tolerances generally broaden as the type number increases and differ for the various types to a degree which affects manufacturing costs significantly.

1.4 Characteristics specified

This standard specifies the following characteristics of sound level meters:

- a) directional characteristics;
- b) frequency weighting characteristics;
- c) time weighting, detector and indicator characteristics;
- d) sensitivity to various environments.

1.5 Tests specified

This standard specifies electrical and acoustical tests to verify compliance with the characteristics specified (see 1.4). It also describes the method for absolute sensitivity calibration.

2 Object and general requirements

2.1 Object

Owing to the complexity of operation of the human ear, it is not possible at present to design an objective noise measuring apparatus to give results which are absolutely comparable, for all types of noise, with those obtained by subjective methods. However, it is considered essential to standardize an apparatus by which sounds can be measured under closely defined conditions so that results obtained by users of such apparatus are always reproducible within stated tolerances.

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

2.2 Utilisation

Le sonomètre 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; la précision des mesures que peut fournir un tel instrument ne sera généralement pas atteinte dans les conditions ordinaires. Le sonomètre de classe 2 convient pour l'usage général. La classe 3 est principalement prévue pour la surveillance du bruit, quand on veut savoir si un niveau de bruit admis servant de limite a été dépassé de manière significative.

Les sonomètres prévus pour l'usage général ont à subir des contraintes sévères concernant l'environnement. Les autres sonomètres ne sont utilisés qu'en laboratoire, où l'environnement est contrôlé, et il n'est donc pas justifié d'exiger de ces derniers instruments qu'ils satisfassent aux contraintes imposées aux instruments d'usage général. Cette distinction a été faite en ajoutant, en 8.5 et 8.6, des spécifications supplémentaires pour les instruments destinés à l'usage général.

2.3 Caractéristiques de pondération

2.3.1 Pondération fréquentielle

Un sonomètre doit posséder une ou plusieurs des caractéristiques de pondération fréquentielle désignées par A, B et C. Les caractéristiques de pondération qui peuvent être prévues en option sont:

- i) une caractéristique désignée par Lin, pour laquelle la réponse est constante en fonction de la fréquence;
- ii) une caractéristique désignée par D, telle qu'elle est spécifiée dans la CEI 60537: Pondération en fréquence pour la mesure du bruit des aéronefs (pondération D).

2.3.2 Pondération temporelle

Un sonomètre doit posséder une ou plusieurs des caractéristiques de pondération temporelle désignées par S, F et I. Une caractéristique Crête peut aussi y être incluse.

2.3.3 Signification des caractéristiques de pondération

Dans le passé, les pondérations fréquentielles et temporelles ont été associées à certaines caractéristiques de l'oreille. Toutefois, des travaux récents n'ont pas confirmé ces associations historiques, si bien que les pondérations fréquentielles et temporelles peuvent être considérées comme conventionnelles. La pondération A est maintenant fréquemment spécifiée pour évaluer les bruits quels que soient leurs niveaux et n'est plus restreinte aux bruits de faible niveau. De plus, la normalisation de la caractéristique de pondération temporelle I n'implique pas que la relation entre la sonie ou le risque de perte d'audition produits par des bruits impulsionnels et les caractéristiques physiques de ces sons soit parfaitement représentée par cette caractéristique. Une grande dynamique, une capacité de surcharge des détecteurs, une capacité d'admettre des facteurs de crête élevés sont cependant nécessaires pour mesurer, de façon précise, les bruits de courte durée, et cette norme spécifie ces caractéristiques pour les sonomètres possédant la pondération temporelle I.

2.4 Dispositifs optionnels

Cette norme est prévue pour permettre l'incorporation éventuelle, dans les sonomètres, de dispositifs particuliers tels que: indicateurs à large domaine de fonctionnement, dispositifs d'affichage numérique, d'enregistrement et de changement automatique d'échelle.

2.2 Applications

The Type 0 sound level meter is intended as a laboratory reference standard. Type 1 is intended especially for laboratory use, and for field use where the acoustical environment can be closely specified and/or controlled; the measurement accuracy possible with such an instrument will generally not be realized under ordinary conditions. The Type 2 sound level meter is suitable for general field applications. Type 3 is intended primarily for field noise survey applications to determine whether an established noise limit has been significantly violated.

Sound level meters intended for field use have to meet rigorous environmental specifications. Other sound level meters are only used in laboratories where the environment is controlled, and it is not justifiable to require such instruments to meet the design constraints imposed on field instruments. The distinction is provided for in 8.5 and 8.6 which specify additional requirements for instruments intended for field use.

2.3 Weighting characteristics

2.3.1 Frequency weighting

A sound level meter shall have one or more frequency weighting characteristics designated A, B and C. Optional weighting characteristics which may be included are:

- i) a characteristic designated Lin for which the response is constant as a function of frequency;
- ii) a characteristic designated D as specified in IEC 60537: Frequency Weighting for the Measurement of Aircraft Noise (D-weighting)

2.3.2 Time weighting

A sound level meter shall have one or more time weighting characteristics designated S, F and I. A Peak characteristic may also be included.

2.3.3 Significance of weighting characteristics

In the past, frequency weighting and time weighting have been associated with certain characteristics of the ear. However, recent work has not substantiated these historical associations so that frequency and time weighting characteristics of sound level meters may be considered to be conventional. The A weighting characteristic is now frequently specified for rating sounds irrespective of level and is no longer restricted to low level sounds. Furthermore, standardization of the I time weighting characteristic does not imply that the relationship between loudness or hearing damage risk of impulsive sounds and the physical characteristics of sounds is thereby precisely represented. However, a wide dynamic range, overload indication, and a high crest factor capability are necessary for the accurate measurement of short-duration sounds, and these characteristics are specified in this standard for sound level meters which incorporate the I time weighting characteristic.

2.4 Optional features

This standard is intended to allow special features in a sound level meter such as wide indicator range, digital display, recording display and automatic range changing.

2.5 Méthode d'utilisation

L'utilisation du sonomètre pour la mesure de sons divers, dans des conditions différentes et pour des motifs variés, est connue. Pour chaque application, la technique de mesure devrait être choisie et contrôlée soigneusement afin d'obtenir des résultats valables et cohérents. Il faut souligner 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 portatifs) de l'influence de la présence de l'observateur.

3 Définitions

3.1 On se réfère, pour la définition des termes de cette norme, au Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 801: Acoustique et électroacoustique (en préparation). Certains termes additionnels sont définis ci-dessous.

3.2 niveau de pression acoustique pondérée

logarithme du rapport d'une pression acoustique donnée, mesurée avec une pondération fréquentielle normalisée et avec une pondération temporelle exponentielle normalisée, à la pression acoustique de référence de $20 \mu\text{Pa}$. Exprimé en décibels, ce niveau est égal à vingt fois le logarithme décimal de ce rapport. La pression acoustique est pondérée selon l'une des caractéristiques de pondération fréquentielle A, B ou C et est pondérée temporellement par les caractéristiques S, F, I ou Crête telles qu'elles sont spécifiées dans cette norme. La pression acoustique de référence est égale à $20 \mu\text{Pa}$ ($20 \mu\text{N/m}^2$) et ne dépend pas de la pondération fréquentielle ou temporelle. Lorsqu'on donne le résultat de la mesure de niveau de pression acoustique pondérée, on doit indiquer les pondérations fréquentielle et temporelle utilisées

3.3 Le *facteur de crête* d'un signal est le rapport de la valeur de crête à la valeur efficace de ce signal mesurée pendant une durée spécifiée, les valeurs instantanées étant mesurées par rapport à la valeur moyenne arithmétique. La relation entre le facteur de crête et le facteur de durée pour des suites d'impulsions rectangulaires et pour des salves de signaux sinusoïdaux est donnée à l'annexe A.

3.4 L'*étendue de mesure* de l'indicateur d'un sonomètre est une étendue spécifiée de l'échelle de l'indicateur, pour laquelle les lectures satisfont à des tolérances particulièrement serrées sur la linéarité de niveau telles qu'elles sont spécifiées en 7.9 et 7.10.

3.5 La *linéarité de niveau* caractérise le fait que la lecture du sonomètre est une fonction linéaire du niveau du signal d'entrée, dans des tolérances spécifiées.

3.6 La *direction de référence* est la direction d'incidence du son, spécifiée par le constructeur, qui doit être utilisée lors des essais de sensibilité absolue, de caractéristiques de directivité et de pondération fréquentielle d'un sonomètre.

3.7 La *fréquence de référence* est une fréquence spécifiée par le constructeur, comprise entre 200 Hz et 1 000 Hz, utilisée pour l'étalonnage de la sensibilité absolue d'un sonomètre.

NOTE La valeur préférée de la fréquence de référence est 1 000 Hz.

3.8 Le *niveau de pression acoustique de référence* est un niveau de pression acoustique spécifié par le constructeur, utilisé pour l'étalonnage de la sensibilité absolue du sonomètre.

NOTE La valeur préférée du niveau de référence est 94 dB; si cette valeur n'est pas comprise dans l'étendue de mesure de l'instrument, on prendra 84 dB ou 74 dB.

2.5 Method of use

It is recognized that 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 note that the method of use has at least 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 portable instruments) the presence of the observer, are ignored.

3 Definitions

3.1 For the definitions of terms used in this standard, reference should be made to the International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 801: Acoustics and Electro-acoustics (in preparation). Certain additional terms are defined below.

3.2 weighted sound pressure level; sound level

logarithm of the ratio of a given sound pressure to the reference sound pressure of 20 μPa , the sound pressure being obtained with a standard frequency weighting and with standard exponentially weighted time-averaging. Sound level in decibels is twenty times the logarithm to the base ten of that ratio. The sound pressure is weighted in accordance with one of the frequency weightings A, B or C, and is time weighted in accordance with characteristics S, F, I, or Peak, the frequency and time weightings being as specified in this standard. The reference sound pressure is 20 μPa (20 $\mu\text{N/m}^2$) and does not depend on the frequency or time weighting. When quoting the weighted sound pressure level, the frequency weighting and time weighting shall be indicated

3.3 *Crest factor* of a signal is the ratio of the peak value to the r.m.s. value measured over a specified time interval, the instantaneous values of the signal being measured with respect to the arithmetic mean value. The relation between crest factor and pulse duty factor for sequences of rectangular pulses and for tone bursts is given in Appendix A.

3.4 *Primary indicator range* of a sound level meter is a specified range of the indicator for which the sound level meter readings are within particularly close tolerances on level linearity as specified in 7.9 and 7.10.

3.5 *Level linearity* means that the reading of the sound level meter is a linear function of the level of the input signal, within stated tolerances.

3.6 *Reference direction* is the direction of sound incidence specified by the manufacturer to be used for testing the absolute sensitivity, the directional characteristics and the frequency weighting of a sound level meter.

3.7 *Reference frequency* is a frequency specified by the manufacturer in the range 200 Hz to 1 000 Hz used for calibration of the absolute sensitivity of a sound level meter.

NOTE A reference frequency of 1 000 Hz is preferred.

3.8 *Reference sound pressure level* is a sound pressure level specified by the manufacturer used for calibrating the absolute sensitivity of the 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.

3.9 La *gamme de référence* d'un sonomètre est une étendue spécifiée par le constructeur pour les besoins de l'étalonnage. Le niveau de pression acoustique de référence doit être compris dans cette gamme de référence.

Les définitions suivantes s'appliquent en complément à celles qui sont spécifiées dans 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.

3.10

orientation de référence (d'un sonomètre)

orientation d'un sonomètre par rapport à la direction principale d'un émetteur ou d'un récepteur de champs à fréquence radioélectrique telle que pour les sonomètres 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

sonomètre du groupe X

appareil constitué d'une unité indépendante, qui offre les possibilités de mesurer le niveau de bruit 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 mesurer les niveaux de bruit.

3.12

sonomètre du groupe Y

appareil constitué d'une unité indépendante, qui offre les possibilités de mesurer le niveau de bruit 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 mesurer les niveaux de bruit.

3.13

sonomètre du groupe Z

appareil qui offre les possibilités de mesurer le niveau de bruit conformément à la présente norme, qui nécessite en mode normal de fonctionnement l'utilisation de deux ou de 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 Un sonomètre est généralement un ensemble comprenant: un microphone, un amplificateur comportant une pondération fréquentielle déterminée et un dispositif détecteur indicateur de caractéristiques temporelles déterminées. Aux articles 5, 6 et 7, on donne les spécifications de ces parties du sonomètre et les tolérances pour quatre classes de sonomètres. Les dispositifs additionnels quelconques nécessaires pour que soit satisfaite toute spécification (tels que les câbles d'extension microphoniques et les correcteurs d'incidence aléatoire) sont considérés comme parties intégrantes du sonomètre.

4.2 L'exactitude sur la lecture du sonomètre placé dans les conditions de référence décrites en 9.1 et 9.2.1 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 classes 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.

3.9 *Reference range* of a sound level meter is a range specified by the manufacturer for calibration purposes. The reference sound pressure level shall be included in this range.

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

3.10

reference orientation (of a sound level meter)

orientation of a sound level meter with respect to the principal direction of an emitter or receiver of radio-frequency fields such that for 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

3.11

group X sound level meter

self-contained instrument that includes sound level measurement 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

3.12

group Y sound level meter

self-contained instrument that includes sound level measurement 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

3.13

group Z sound level meter

instrument that includes sound level measurement 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 A sound level meter is generally a combination of a microphone, an amplifier with controlled frequency weighting, and a detector-indicator device with controlled time weighting characteristics. In Clauses 5, 6 and 7, specifications are given for these parts of the sound level meter and tolerances are given for four types of sound level meters. Any additional items necessary to meet any of the requirements (such as extension rods or cables and random-incidence correctors) are regarded as integral parts of the sound level meter.

4.2 The reading of the sound level meter under the reference conditions as defined in 9.1 and 9.2.1 shall be accurate to within $\pm 0,4$ dB, $\pm 0,7$ dB, $\pm 1,0$ dB, and $\pm 1,5$ dB for types 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 Un sonomètre devrait, idéalement, être également sensible aux sons d'incidence quelconque. Les caractéristiques de directivité du microphone et du boîtier doivent satisfaire aux spécifications de l'article 5.

4.4 Le signal produit par le microphone est pondéré en fréquence afin d'en déduire un seul ou plusieurs des trois signaux pondérés A, B et C. Les réseaux de pondération et les circuits de l'amplificateur doivent satisfaire aux spécifications de l'article 6.

La caractéristiques de réponse en fréquence Lin, quand elle existe, permet au sonomètre de mesurer le niveau de pression acoustique non pondérée ou de fonctionner comme préamplificateur pour un dispositif auxiliaire. Quand la réponse Lin existe, le constructeur doit spécifier le domaine de fréquence et les tolérances. Les tolérances ne doivent pas être supérieures à celles des caractéristiques de pondération fréquentielle (voir tableau 5).

4.5 Le signal pondéré en fréquence est redressé puis traité selon une ou plusieurs des caractéristiques nommées S, F, I et Crête spécifiées à l'article 7 et en 9.4.3 et 9.4.4. Les sonomètres possédant la caractéristique temporelle I ou Crête doivent aussi posséder au moins une des caractéristiques F ou S. La caractéristique Crête, quand elle existe, permet au sonomètre d'indiquer la valeur absolue de crête du signal acoustique.

NOTE Les réponses «maximum S», «maximum F» et «maximum I» (si elles existent) sont différentes de la réponse Crête.

4.6 Bien que les caractéristiques de pondération fréquentielle et celles du détecteur et de l'appareil indicateur soient généralement propres à des circuits particuliers du sonomètre, les essais de conformité à l'article 9 de cette norme doivent être effectués sur l'instrument complet. De cette façon, on tient compte de toute interaction entre les divers éléments de l'instrument.

4.7 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.

4.8 Si le sonomètre 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.

4.9 Après une durée de préchauffage que doit spécifier le constructeur, mais inférieure à 10 min, la lecture ne doit pas changer de plus des valeurs indiquées au 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

4.3 Ideally, a sound level meter is equally responsive to sounds arriving at any angle of incidence. The microphone and instrument case shall satisfy the requirements of Clause 5 for directional characteristics.

4.4 The output signal of the microphone is frequency weighted to produce one or more of the three characteristics designated A, B and C. Weighting and amplifier circuits shall satisfy the requirements of Clause 6.

The Lin response, when provided, allows the sound level meter to measure sound pressure level (unweighted) or to function as a preamplifier for an auxiliary device. When the Lin response is provided the manufacturer shall specify its frequency range and tolerances. The tolerances shall not be greater than those for the frequency weighting characteristics (see table 5).

4.5 The frequency weighted signal is detected and indicated in accordance with one or more of the characteristics designated S, F, I and Peak specified in Clause 7 and in 9.4.3 and 9.4.4. Sound level meters with the time weighting characteristics I or Peak shall also include at least one of the characteristics F or S. When provided, the Peak characteristic allows the sound level meter to indicate the absolute peak of the acoustical signal.

NOTE The "maximum S", "maximum F", and "maximum I" responses (if provided) are not the same as the Peak response.

4.6 Although the frequency weighting characteristic and detector-indicator characteristic are usually associated with particular circuits within the sound level meter, the tests to determine compliance with Clause 9 of this standard shall be made on the complete instrument. In this way, any interaction between the various elements of the instrument will be taken into account.

4.7 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.

4.8 If the sound level meter 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.

4.9 After a warm-up period to be specified by the manufacturer, but less than 10 min in duration, the reading shall not change within 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

5 Caractéristiques de directivité du microphone et du boîtier de l'instrument

5.1 Le constructeur doit spécifier la direction de référence pour laquelle les caractéristiques de pondération fréquentielle données à l'article 6 sont respectées. La dispersion totale des changements de sensibilité de l'appareil dans un angle de $\pm 30^\circ$ par rapport à la direction de référence ne devra pas dépasser les valeurs données au tableau 2. La dispersion totale des changements de sensibilité dans un angle de $\pm 90^\circ$ par rapport à la direction de référence ne devra pas dépasser les valeurs données au tableau 3. Ces valeurs s'appliquent lorsque le microphone est monté selon les conditions spécifiées par le constructeur pour un emploi normal, l'observateur ne perturbant pas le champ acoustique près du microphone. Les valeurs portées dans les deux tableaux doivent être vérifiées pour le même montage du microphone.

Tableau 2 – Variation maximale de la sensibilité, en décibels, dans un angle de $\pm 30^\circ$ par rapport à la direction de référence

Fréquence Hz	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3
31,5 - 1 000	0,5	1	2	4
1 000 - 2 000	0,5	1	2	4
2 000 - 4 000	1	1,5	4	8
4 000 - 8 000	2	2,5	9	12
8 000 - 12 500	2,5	4	—	—

Tableau 3 – Variation maximale de la sensibilité, en décibels, dans un angle de $\pm 90^\circ$ par rapport à la direction de référence

Fréquence Hz	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3
31,5 - 1 000	1	1,5	3	8
1 000 - 2 000	1,5	2	5	10
2 000 - 4 000	2	4	8	16
4 000 - 8 000	5	8	14	30
8 000 - 12 500	7	16	—	—

6 Caractéristiques de pondération fréquentielle et de l'amplificateur

6.1 L'instrument complet, comprenant le microphone, l'amplificateur, les réseaux de pondération, le détecteur et l'appareil indicateur, doit posséder une ou plusieurs des caractéristiques de pondération en fréquences données avec leurs tolérances aux tableaux 4 et 5 et dans la CEI 60537, lorsque la mesure est faite dans la direction de référence. Pour les sonomètres d'une classe donnée, les tolérances sont les mêmes pour toutes les caractéristiques de pondération, y compris pour la caractéristique D lorsqu'elle existe.

5 Directional characteristics of the microphone and instrument case

5.1 The manufacturer shall specify a reference direction of incidence for which the frequency weighting characteristics given in Clause 6 apply. The total spread of the change in sensitivity of the equipment within an angle of $\pm 30^\circ$ from the reference direction shall not exceed the values given in table 2. The total spread of the change in sensitivity within an angle of $\pm 90^\circ$ from the reference direction shall not exceed the values given in table 3. The tables shall apply when the microphone is mounted as specified by the manufacturer for normal use and with the observer not disturbing the sound field at the microphone. The values in both tables shall be checked using the same microphone configuration.

Table 2 – Maximum change in sensitivity within an angle of $\pm 30^\circ$ from the reference direction, in decibels

Frequency Hz	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3
31,5 - 1 000	0,5	1	2	4
1 000 - 2 000	0,5	1	2	4
2 000 - 4 000	1	1,5	4	8
4 000 - 8 000	2	2,5	9	12
8 000 - 12 500	2,5	4	—	—

Table 3 – Maximum change in sensitivity within an angle of $\pm 90^\circ$ from the reference direction, in decibels

Frequency Hz	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3
31,5 - 1 000	1	1,5	3	8
1 000 - 2 000	1,5	2	5	10
2 000 - 4 000	2	4	8	16
4 000 - 8 000	5	8	14	30
8 000 - 12 500	7	16	—	—

6 Frequency weighting and amplifier characteristics

6.1 The complete instrument comprising the microphone, amplifier, weighting network and detector-indicator shall have one or more of the frequency weighting characteristics with tolerances given in tables 4 and 5, and in IEC 60537, when measured in the reference direction. For sound level meters of given type, the tolerances are identical for all weighting characteristics, including the D weighting when provided.

**Tableau 4 – Caractéristiques de pondération fréquentielle –
Réponse relative, en champ libre, dans la direction de référence,
exprimée en décibels**

Fréquence nominale ^a Hz	Fréquence exacte ^a Hz	Pondération A	Pondération B	Pondération C
10	10	-70,4	-38,2	-14,3
12,5	12,59	-63,4	-33,2	-11,2
16	15,85	-56,7	-28,5	-8,5
20	19,95	-50,5	-24,2	-6,2
25	25,12	-44,7	-20,4	-4,4
31,5	31,62	-39,4	-17,1	-3,0
40	39,81	-34,6	-14,2	-2,0
50	50,12	-30,2	-11,6	-1,3
63	63,10	-26,2	-9,3	-0,8
80	79,43	-22,5	-7,4	-0,5
100	100,0	-19,1	-5,6	-0,3
125	125,9	-16,1	-4,2	-0,2
160	158,5	-13,4	-3,0	-0,1
200	199,5	-10,9	-2,0	-0,0
250	251,2	-8,6	-1,3	-0,0
315	316,2	-6,6	-0,8	-0,0
400	398,1	-4,8	-0,5	-0,0
500	501,2	-3,2	-0,3	-0,0
630	631,0	-1,9	-0,1	-0,0
800	794,3	-0,8	-0,0	-0,0
1 000	1 000	0	0	0
1 250	1 259	+0,6	-0,0	-0,0
1 600	1 585	+1,0	-0,0	-0,1
2 000	1 995	+1,2	-0,1	-0,2
2 500	2 512	+1,3	-0,2	-0,3
3 150	3 162	+1,2	-0,4	-0,5
4 000	3 981	+1,0	-0,7	-0,8
5 000	5 012	+0,5	-1,2	-1,3
6 300	6 310	-0,1	-1,9	-2,0
8 000	7 943	-1,1	-2,9	-3,0
10 000	10 000	-2,5	-4,3	-4,4
12 500	12 590	-4,3	-6,1	-6,2
16 000	15 850	-6,6	-8,4	-8,5
20 000	19 950	-9,3	-11,1	-11,2

^a Les fréquences nominales sont spécifiées dans la Norme ISO 266. Les fréquences exactes sont données ci-dessus avec quatre chiffres significatifs et sont égales à $1\,000 \times 10^{n/10}$, où n est un entier, positif ou négatif.

Les niveaux des réponses relatives pour les pondérations fréquentielles A, B et C donnés dans le tableau 4 sont arrondis au dixième de décibel.

6.2 Les valeurs données au tableau 4 correspondent aux spécifications de pôles et de zéros ci-dessous:

Une réalisation pratique des pondérations fréquentielles spécifiées dans le tableau 4 peut être déduite des équations données dans l'annexe D pour les zéros et les pôles des fréquences spécifiées ci-dessous.

**Table 4 – Frequency weighting characteristics –
Relative free-field frequency response in the reference direction, in decibels**

Nominal frequency ^a Hz	Exact frequency ^a Hz	A weighting	B weighting	C weighting
10	10	–70,4	–38,2	–14,3
12,5	12,59	–63,4	–33,2	–11,2
16	15,85	–56,7	–28,5	–8,5
20	19,95	–50,5	–24,2	–6,2
25	25,12	–44,7	–20,4	–4,4
31,5	31,62	–39,4	–17,1	–3,0
40	39,81	–34,6	–14,2	–2,0
50	50,12	–30,2	–11,6	–1,3
63	63,10	–26,2	–9,3	–0,8
80	79,43	–22,5	–7,4	–0,5
100	100,0	–19,1	–5,6	–0,3
125	125,9	–16,1	–4,2	–0,2
160	158,5	–13,4	–3,0	–0,1
200	199,5	–10,9	–2,0	–0,0
250	251,2	–8,6	–1,3	–0,0
315	316,2	–6,6	–0,8	–0,0
400	398,1	–4,8	–0,5	–0,0
500	501,2	–3,2	–0,3	–0,0
630	631,0	–1,9	–0,1	–0,0
800	794,3	–0,8	–0,0	–0,0
1 000	1 000	0	0	0
1 250	1 259	+0,6	–0,0	–0,0
1 600	1 585	+1,0	–0,0	–0,1
2 000	1 995	+1,2	–0,1	–0,2
2 500	2 512	+1,3	–0,2	–0,3
3 150	3 162	+1,2	–0,4	–0,5
4 000	3 981	+1,0	–0,7	–0,8
5 000	5 012	+0,5	–1,2	–1,3
6 300	6 310	–0,1	–1,9	–2,0
8 000	7 943	–1,1	–2,9	–3,0
10 000	10 000	–2,5	–4,3	–4,4
12 500	12 590	–4,3	–6,1	–6,2
16 000	15 850	–6,6	–8,4	–8,5
20 000	19 950	–9,3	–11,1	–11,5

^a Nominal frequencies are as specified in ISO Standard 266. Exact frequencies are given above to four significant figures and are equal to $1\,000 \times 10^{n/10}$, where n is a positive or negative integer.

Relative frequency response levels for the A-, B-, and C-frequency weightings in table 4 are given as rounded values to the nearest tenth of a decibel.

6.2 The values given in table 4 correspond to pole-zero specifications as follows:

A practical realization of the frequency weightings specified in table 4 may be derived from the equations given in appendix D for the zeros and pole frequencies specified below.

La caractéristique de pondération C est réalisée avec deux zéros à l'origine dans le plan des fréquences complexes, plus deux pôles sur l'axe réel à la fréquence de 20,6 Hz pour produire la décroissance aux fréquences basses et deux pôles sur l'axe réel à la fréquence de 12,2 kHz pour produire la décroissance aux fréquences élevées. Le point de demi-puissance (–3 dB) aux basses fréquences par rapport à la réponse à 1 kHz est à 31,62 Hz et le point de demi-puissance (–3 dB) aux fréquences élevées est à 7 943 Hz. Les pentes avoisinent 12 dB par octave à la fois dans les basses fréquences et dans les fréquences élevées.

La caractéristique de pondération B est réalisée en ajoutant à la caractéristique de pondération C un zéro à l'origine et un pôle sur l'axe réel à la fréquence de 158,5 Hz.

La caractéristique de pondération A est réalisée en ajoutant à la caractéristique de pondération C deux zéros à l'origine et deux pôles sur l'axe réel aux fréquences 107,7 Hz et 737,9 Hz.

6.3 Quand un sélecteur de gammes de niveau existe, il doit introduire des erreurs inférieures aux valeurs données dans le tableau 6, pour toutes les positions, par rapport à une gamme spécifiée par le constructeur comme gamme de référence. Cette gamme de référence doit comprendre le niveau de pression acoustique de référence défini en 3.8 et l'essai doit être effectué à partir de ce niveau.

The C-weighting characteristic is realized with two zeros at the origin in the complex frequency plane plus two poles situated on the real axis at a frequency of 20,6 Hz to provide the low frequency roll-off and two poles on the real axis at a frequency of 12,2 kHz to provide the high frequency roll-off. The lower-frequency half-power or 3 dB-down point with respect to the 1 kHz response is at 31,62 Hz and the upper-frequency half-power or 3 dB-down point is at 7 943 Hz. Attenuation rates approach 12 dB per octave at both low and high frequencies.

The B-weighting characteristic is realized by adding one zero at the origin and a pole on the real axis at a frequency of 158,5 Hz to the C-weighting characteristic.

The A-weighting characteristic is realized by adding two zeros at the origin and two poles on the real axis, at frequencies of 107,7 Hz and 737,9 Hz, to the C-weighting characteristic.

6.3 When a level range control is included, it shall introduce errors less than those given in table 4 for all settings with reference to a range setting specified by the manufacturer as the reference range. The reference range shall include the reference sound pressure level defined in 3.8 and the test shall be performed on the basis of this level.

Tableau 5 – Tolérances^a sur les caractéristiques de pondération fréquentielle données au tableau 4, pour chaque classe d'instrument, exprimées en décibels

Fréquence nominale Hz	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3
10	+2; –∞	+3; –∞	+5; –∞	+5; –∞
12,5	+2; –∞	+3; –∞	+5; –∞	+5; –∞
16	+2; –∞	+3; –∞	+5; –∞	+5; –∞
20	±2	±3	±3	+5; –∞
25	±1,5	±2	±3	+5; –∞
31,5	±1	±1,5	±3	±4
40	±1	±1,5	±2	±4
50	±1	±1,5	±2	±3
63	±1	±1,5	±2	±3
80	±1	±1,5	±2	±3
100	±0,7	±1	±1,5	±3
125	±0,7	±1	±1,5	±2
160	±0,7	±1	±1,5	±2
200	±0,7	±1	±1,5	±2
250	±0,7	±1	±1,5	±2
315	±0,7	±1	±1,5	±2
400	±0,7	±1	±1,5	±2
500	±0,7	±1	±1,5	±2
630	±0,7	±1	±1,5	±2
800	±0,7	±1	±1,5	±2
1 000	±0,7	±1	±1,5	±2
1 250	±0,7	±1	±1,5	±2,5
1 600	±0,7	±1	±2	±3
2 000	±0,7	±1	±2	±3
2 500	±0,7	±1	±2,5	±4
3 150	±0,7	±1	±2,5	±4,5
4 000	±0,7	±1	±3	±5
5 000	±1	±1,5	±3,5	±6
6 300	+1; –1,5	+1,5; –2	±4,5	±6
8 000	+1; –2	+1,5; –3	±5	±6
10 000	+1; –3	+2; –4	+5; –∞	+6; –∞
12 500	+1; –3	+3; –6	+5; –∞	+6; –∞
16 000	+1; –3	+3; –∞	+5; –∞	+6; –∞
20 000	+1; –3	+3; –∞	+5; –∞	+6; –∞

^a Les tolérances sont les mêmes pour toutes les caractéristiques de pondération. La tolérance doit être nulle à la fréquence de référence (voir 3.7).

Tableau 6 – Tolérances, en décibels, sur la précision du sélecteur de gammes de niveau pour différentes fréquences

Fréquence Hz	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3
31,5 – 8 000	±0,3	±0,5	±0,7	±1,0
20 – 12 500	±0,5	±1,0	–	–

Table 5 – Tolerances^a on frequency weighting characteristics given in table 4 for each instrument type, in decibels

Nominal frequency Hz	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3
10	+2; –∞	+3; –∞	+5; –∞	+5; –∞
12,5	+2; –∞	+3; –∞	+5; –∞	+5; –∞
16	+2; –∞	+3; –∞	+5; –∞	+5; –∞
20	±2	±3	±3	+5; –∞
25	±1,5	±2	±3	+5; –∞
31,5	±1	±1,5	±3	±4
40	±1	±1,5	±2	±4
50	±1	±1,5	±2	±3
63	±1	±1,5	±2	±3
80	±1	±1,5	±2	±3
100	±0,7	±1	±1,5	±3
125	±0,7	±1	±1,5	±2
160	±0,7	±1	±1,5	±2
200	±0,7	±1	±1,5	±2
250	±0,7	±1	±1,5	±2
315	±0,7	±1	±1,5	±2
400	±0,7	±1	±1,5	±2
500	±0,7	±1	±1,5	±2
630	±0,7	±1	±1,5	±2
800	±0,7	±1	±1,5	±2
1 000	±0,7	±1	±1,5	±2
1 250	±0,7	±1	±1,5	±2,5
1 600	±0,7	±1	±2	±3
2 000	±0,7	±1	±2	±3
2 500	±0,7	±1	±2,5	±4
3 150	±0,7	±1	±2,5	±4,5
4 000	±0,7	±1	±3	±5
5 000	±1	±1,5	±3,5	±6
6 300	+1; –1,5	+1,5; –2	±4,5	±6
8 000	+1; –2	+1,5; –3	±5	±6
10 000	+1; –3	+2; –4	+5; –∞	+6; –∞
12 500	+1; –3	+3; –6	+5; –∞	+6; –∞
16 000	+1; –3	+3; –∞	+5; –∞	+6; –∞
20 000	+1; –3	+3; –∞	+5; –∞	+6; –∞

^a Tolerances are the same for all weighting characteristics. The tolerance shall be zero at the reference frequency (see 3.7).

Table 6 – Tolerances on level range control accuracy in various frequency ranges, in decibels

Frequency Hz	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3
31,5 – 8 000	±0,3	±0,5	±0,7	±1,0
20 – 12 500	±0,5	±1,0	–	–

6.4 Quand un sélecteur manuel de gammes de niveaux existe dans un sonomètre, les étendues des échelles doivent se recouvrir sur au moins 5 dB lorsque les pas du sélecteur sont de 10 dB, et d'au moins 10 dB quand les pas sont plus élevés.

6.5 L'instrument doit être capable de satisfaire aux prescriptions données en 7.2 pour le facteur de crête. Pour les instruments de classe 0, des détecteurs de surcharge doivent être placés dans la chaîne d'amplification et doivent être conformes aux spécifications de 9.3.1.

NOTE Il est recommandé d'employer aussi des détecteurs de surcharge sur les instruments de classes 1 et 2.

Quand la caractéristique I existe, des détecteurs de surcharge doivent être prévus quelle que soit la classe de l'instrument.

6.6 Si des signaux sont disponibles aux bornes de connexion du filtre et à des bornes de sortie «courant alternatif», la distorsion harmonique totale, pour des signaux de fréquences comprises entre 31,5 Hz et 8 000 Hz, doit être inférieure à 1 % quand le niveau du signal sinusoïdal utilisé pour l'essai est inférieur d'au moins 10 dB à la limite équivalente supérieure du niveau de pression acoustique pondérée que l'instrument est apte à mesurer par construction.

Pour la limite supérieure du niveau de pression acoustique que le constructeur doit spécifier, la distorsion harmonique totale produite entre l'entrée acoustique et la sortie du signal, quand cette dernière existe, doit être inférieure à 10 % pour toute fréquence comprise entre 200 Hz et 1 000 Hz.

6.7 Afin de diminuer les risques de surcharge et de permettre la dynamique maximale aux niveaux de pression acoustique élevés, on peut employer deux sélecteurs de gammes réglables indépendamment qui commandent des atténuateurs situés en amont et en aval des circuits de pondération.

NOTE Quand cette double commande existe, il est recommandé qu'une plaquette soit fixée à l'instrument, décrivant clairement le mode d'emploi des sélecteurs.

Si on utilise un sélecteur automatique de gamme, son temps de stabilisation doit être spécifié.

7 Caractéristiques du détecteur et de l'appareil indicateur

7.1 Lorsque la pondération temporelle F ou S est sélectionnée, l'indication du sonomètre doit être le niveau de la moyenne exponentielle du signal pondéré en fréquence, les constantes de temps F et S étant spécifiées différemment (voir figure 1). Lorsque la pondération temporelle I est utilisée, l'indication du sonomètre est liée au maximum de la valeur efficace à court terme du signal; on obtient cette caractéristique au maximum d'un détecteur quadratique possédant un temps d'intégration court et d'un détecteur de crête ayant une constante de temps longue à la descente (voir figure 2).

7.2 En principe, un appareil possédant les caractéristiques F et S du détecteur et de l'appareil indicateur correspond au schéma fonctionnel ci-dessous.

6.4 When a manual level range control is included in a sound level meter, ranges shall overlap by at least 5 dB if the step of the level range control is 10 dB and by at least 10 dB if the step is greater.

6.5 The instrument shall be capable of meeting the crest factor requirements of 7.2. For Type 0 instruments, overload detectors shall be placed in the amplifier chain and shall comply with the requirements of 9.3.1.

NOTE It is recommended that overload detectors should also be used in Type 1 and Type 2 instruments.

When the I characteristic is included in any instrument, overload detectors shall be provided.

6.6 If signals are available at filter connections and at an a.c. output, the total harmonic distortion for sinusoidal input test signals in the frequency range 31,5 Hz to 8 000 Hz shall be less than 1 % when the level of the test signal is at least 10 dB below the equivalent upper limit of the weighted sound pressure level which the instrument is designed to measure.

At the upper limit of sound pressure level to be stated by the manufacturer, the total harmonic distortion generated between the sound input and the signal output, where the latter is provided, shall be less than 10 % at any frequency in the range 200 Hz to 1 000 Hz.

6.7 In order to minimize the chance of overload and to permit the widest dynamic range at high sound pressure levels, dual independently adjustable range controls that operate attenuators situated before and after the weighting circuits may be used.

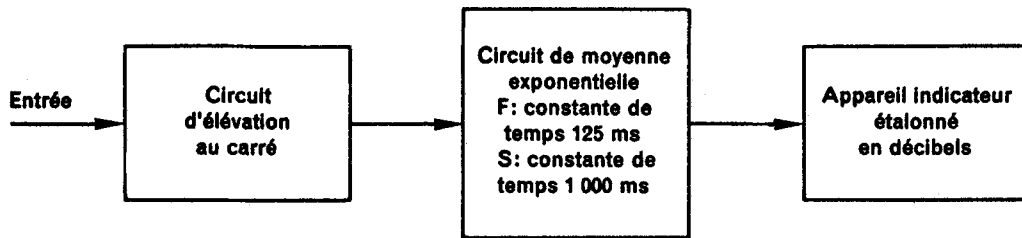
NOTE When dual controls are used, an instruction plate that clearly describes the method of operation of the controls should be affixed to the instrument.

If an automatic range control system is used, its settling time shall be specified.

7 Detector and indicator characteristics

7.1 The indication of the sound level meter with either the F or S time weightings selected shall be the level of the exponential time average of the frequency-weighted signal, the time constants being specified differently for F and S (see figure 1). When the I time weighting is in use, the indication of the sound level meter is related to the maximum of the short-time r.m.s. value of the signal; this characteristic is achieved by means of an r.m.s. detector with a short averaging time and a peak detector with a long fall time (see figure 2).

7.2 In principle, an instrument possessing the F and S detector-indicator characteristics corresponds to the following block diagram:



IEC 1716/01

Figure 1

On décrit en 9.4 les essais destinés à vérifier la précision des caractéristiques de mesure de la valeur efficace et des caractéristiques de pondération temporelle. Les erreurs acceptables pour différents facteurs de crête du signal sont données dans le tableau 7, ci-dessous. Les caractéristiques de pondération temporelles du détecteur et de l'appareil indicateur doivent être telles que la réponse à des salves de signaux sinusoïdaux soit conforme aux spécifications du tableau 8; pour un signal appliqué brusquement ou un accroissement brusque de l'amplitude du signal, le dépassement doit être conforme aux spécifications du tableau 9. Quand le signal appliqué est supprimé brusquement, l'appareil indicateur doit indiquer une décroissance de 10 dB dans un temps inférieur ou égal à 0,5 s pour la caractéristique F et dans un temps inférieur ou égal à 3,0 s pour la caractéristique S.

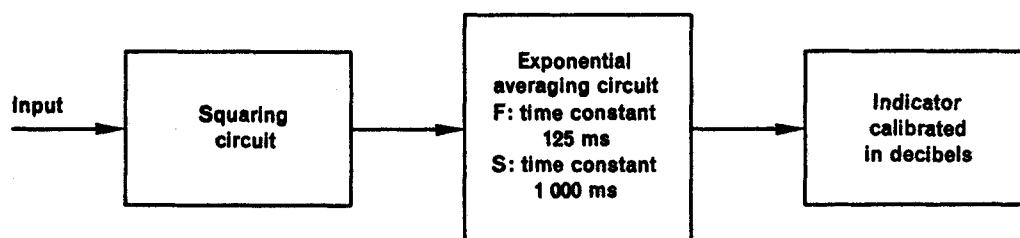
NOTE Lorsque aucune tolérance n'est spécifiée au tableau 8, il est recommandé que le constructeur indique les valeurs centrales qu'il a prévues pour la réponse et les tolérances correspondantes.

Tableau 7 – Erreur maximale admissible, en décibels, pour les essais d'aptitude au facteur de crête (FC)

Classe du sonomètre	Facteur de crête		
	$1 \leq FC \leq 3$	$3 < FC \leq 5$	$5 < FC \leq 10$
0 I	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	± 1
0		$\pm 0,5$	± 1
1 I	$\pm 0,5$	± 1	$\pm 1,5$
1		–	–
2 I	± 1	± 1	–
2		–	–
3	$\pm 1,5$	–	–

NOTE 1 L'expression «classe 0 I», par exemple, signifie qu'il s'agit d'un instrument de classe 0 possédant la caractéristique I.

NOTE 2 Pour la classe 3 I, voir 7.3 et 9.4.3.



IEC 1716/01

Figure 1

Tests for r.m.s. accuracy and time weighting characteristics are given in 9.4. Allowable errors for various signal crest factors are shown in table 7, below. The time weighting characteristics of the detector-indicator shall be such that it will respond to tone bursts as specified in table 8, and to a suddenly applied signal, or step in signal amplitude, with overshoot as specified in table 9 below. When the applied signal is suddenly turned off, the meter indicator shall decay by 10 dB in a time of 0,5 s or less for F and 3,0 s or less for S.

NOTE Where no tolerance is specified in table 8, the manufacturer should state the design centre response and tolerances.

Table 7 – Maximum error, in decibels, for tests of crest factor (CF) capability

Crest factor		$1 \leq CF \leq 3$	$3 < CF \leq 5$	$5 < CF \leq 10$
Type				
0 I		$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	± 1
0				
1 I		$\pm 0,5$	± 1	$\pm 1,5$
1			–	–
2 I		± 1	± 1	–
2			–	–
3		$\pm 1,5$	–	–

NOTE 1 The designation "Type 0 I" refers, for example, to an instrument of Type 0 that includes the I characteristic.

NOTE 2 For Type 3 I, see 7.3 and 9.4.3.

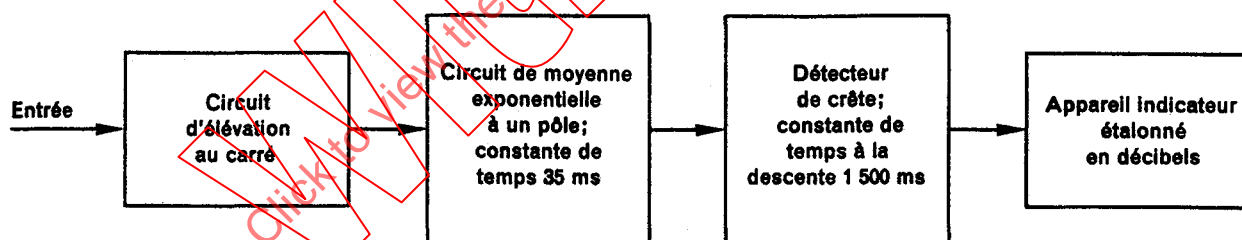
Tableau 8 – Réponses à des salves de signaux sinusoïdaux

Caractéristique du détecteur et de l'appareil indicateur	Durée du signal d'essai (salve de signaux sinusoïdaux) ms	Réponse maximale au signal d'essai par rapport à la réponse à un signal permanent (voir l'annexe C) dB	Tolérances sur la réponse maximale selon la classe de l'instrument dB			
			0	1	2	3
	Continue	0				
F	200	–1,0	±0,5	±1	+1 –2	+1 –3
	50	–4,8	±2	–	–	–
	20	–8,3	±2	–	–	–
	5	–14,1	±2	–	–	–
S	2 000	–0,6	±0,5	–	–	–
	500	–4,1	±0,5	±1	±2	±2
	200	–7,4	±2	–	–	–
	50	–13,1	±2	–	–	–

Tableau 9 – Dépassement maximal, en décibels

Caractéristiques du détecteur et de l'appareil indicateur	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3
F	0,5	1,1	1,1	1,1
S	1,0	1,6	1,6	1,6

7.3 En principe, un appareil possédant la caractéristique I du détecteur et de l'appareil indicateur correspond au schéma fonctionnel ci-dessous.



IEC 1717/01

Figure 2

Les composants du détecteur et de l'appareil indicateur pour la caractéristique I sont semblables à ceux des caractéristiques F et S avec la différence qu'un détecteur de crête est introduit dans la chaîne. La constante de temps du circuit de moyenne exponentielle est identique pour la charge et la décharge. Le détecteur de crête a pour effet de mettre en mémoire la tension qui lui est appliquée pendant un temps suffisant pour permettre l'affichage par l'appareil indicateur.

La constante de temps à la montée du détecteur de crête doit être faible par rapport à la constante de temps de 35 ms du circuit de moyenne et sa vitesse de descente doit être de 2,9 dB/s avec tolérance de ±0,5 dB/s pour les instruments de classes 0 et 1 et de ±1,0 dB/s pour les instruments de classes 2 et 3. Cette vitesse de descente correspond approximativement à une constante de temps de (1 500 ± 250) ms pour les instruments de classes 0 et 1 (1 500 ± 500) ms

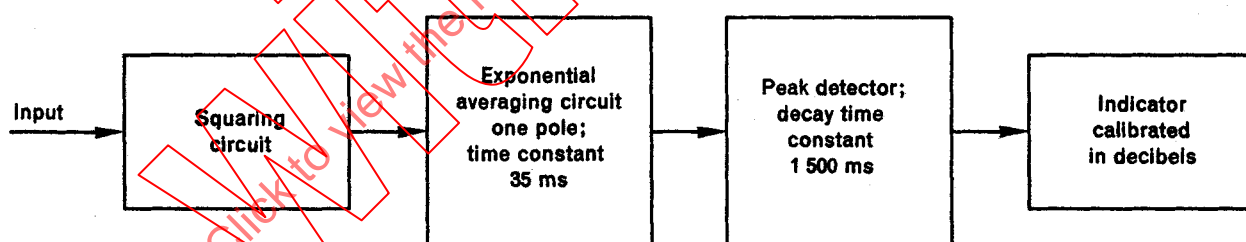
Table 8 – Response to tone bursts

Detector-indicator characteristic	Duration of test tone burst ms	Maximum response to test tone burst referred to response to continuous signal (see Appendix C) dB	Tolerances on maximum response for each instrument type dB			
			0	1	2	3
	Continuous	0				
F	200	–1,0	±0,5	±1	⁺¹ –2	⁺¹ –3
	50	–4,8	±2	–	–	–
	20	–8,3	±2	–	–	–
	5	–14,1	±2	–	–	–
S	2 000	–0,6	±0,5	–	–	–
	500	–4,1	±0,5	±1	±2	±2
	200	–7,4	±2	–	–	–
	50	–13,1	±2	–	–	–

Table 9 – Maximum overshoot, in decibels

Detector-indicator characteristic	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3
F	0,5	1,1	1,1	1,1
S	1,0	1,6	1,6	1,6

7.3 In principle, an instrument possessing the I detector-indicator characteristic corresponds to the following block diagram:



IEC 1717/01

Figure 2

The components of the I detector-indicator are similar to those of the F and S detector-indicators except that a peak detector is introduced into the chain. The time constant of the exponential averaging circuit is equal for charge and discharge. The peak detector has the effect of storing the voltage fed to it for a sufficient time to allow it to be displayed by the indicator.

The onset time constant of the peak detector shall be small compared with the 35 ms time constant of the averaging circuit, and its decay rate shall be 2,9 dB/s with a tolerance of ±0,5 dB/s for Types 0 and 1 instruments or ±1,0 dB/s for Types 2 and 3 instruments. This decay rate corresponds approximately to a time constant of (1 500 ± 250) ms for Types 0

pour les instruments de classes 2 et 3. La précision sur l'indication donnée par la caractéristique I lorsqu'on utilise une seule salve de signaux sinusoïdaux ou une suite continue de salves de signaux sinusoïdaux est vérifiée comme il est indiqué à l'article 9. Les réponses et leurs tolérances sont données dans les tableaux 10 et 11. Si un instrument de classe 3 possède la caractéristique I, il doit satisfaire aux essais de salves des instruments de classe 2.

Tableau 10 – Réponse à une salve isolée

Durée T ms	Réponse maximale au signal d'essai par rapport à la réponse à un signal permanent (voir annexe C) dB	Tolérance en décibels	
		Classes 0 et 1	Classe 2
Signal permanent	0		
20	-3,6	±1,5	±2
5	-8,8	±2	±3
2	-12,6	±2	Pas d'essai

Tableau 11 – Réponse à une suite continue de salves

Fréquence de réurrence f_p Hz	Réponse maximale au signal d'essai par rapport à la réponse à un signal permanent (voir annexe C) dB	Tolérance en décibels	
		Classes 0 et 1	Classe 2
Signal permanent	0		
100	-2,7	±1	±1
20	-7,6	±2	±2
2	-8,8	±2	±3

7.4 Les indications données quand on utilise les caractéristiques S, F et I du détecteur et de l'appareil indicateur ne doivent pas différer entre elles de plus de 0,1 dB pour les instruments de classes 0, 1 et 2 et de 0,2 dB pour les instruments de classe 3, pour un signal sinusoïdal permanent de fréquences comprises entre 315 Hz et 8 000 Hz. Lorsqu'on fait l'essai avec une courte salve isolée ou une suite continue de salves de signaux sinusoïdaux de faible fréquence de récurrence, le détecteur, pour la caractéristique I, donnera généralement une valeur plus élevée que pour les caractéristiques F ou S.

7.5 A titre d'option, le sonomètre peut comprendre les circuits nécessaires à la mesure des valeurs de crête. Pour ce mode de fonctionnement, le temps de montée du détecteur devra être spécifié par le constructeur. Un instrument de classe 0 doit être tel qu'une impulsion isolée de durée 50 μ s produise une déviation qui ne soit pas inférieure de plus de 2 dB à la déviation produite par une impulsion de durée 10 ms et de même amplitude de crête. Cette prescription doit être satisfaite à la fois pour des impulsions électriques positives et pour des impulsions électriques négatives.

NOTE Pour les autres classes, il est recommandé que le temps de montée du détecteur soit tel qu'une impulsion isolée de polarité quelconque et de durée 100 μ s produise une déviation qui ne soit pas inférieure de plus de 2 dB à la déviation produite par une impulsion de durée 10 ms et de même amplitude de crête.

7.6 L'étendue de l'échelle de l'indicateur, qu'il soit analogique ou numérique, doit être d'au moins 15 dB. L'étendue de mesure de l'indicateur, spécifiée par le constructeur, doit être d'au moins 10 dB.

and 1 instruments and $(1\,500 \pm 500)$ ms for Types 2 and 3 instruments. The accuracy of the I indication for single sinusoidal bursts and for a continuous sequence of bursts is tested as described in Clause 9. Responses with tolerances are given in tables 10 and 11. If a Type 3 instrument includes the I characteristic, it shall satisfy the burst tests for a Type 2 instrument.

Table 10 – Response to a single burst

Duration T ms	Maximum response to test tone burst referred to response to a continuous signal (see Appendix C) dB	Tolerance in decibels	
		Types 0 and 1	Type 2
Continuous	0		
20	–3,6	$\pm 1,5$	± 2
5	–8,8	± 2	± 3
2	–12,6	± 2	No test

Table 11 – Response to a continuous sequence of bursts

Reception frequency f_p Hz	Maximum response to test tone burst referred to response to a continuous signal (see Appendix C) dB	Tolerance in decibels	
		Types 0 and 1	Type 2
Continuous	0		
100	–2,7	± 1	± 1
20	–7,6	± 2	± 2
2	–8,8	± 2	± 3

7.4 Indications in the S, F and I detector-indicator modes shall not differ by more than 0,1 dB for Types 0, 1 and 2 and 0,2 dB for Type 3 instruments for steady-state sinusoidal signals in the frequency range 315 Hz to 8 000 Hz. When tested with a single short burst or a continuous sequence of bursts with low repetition rate, the I detector will generally give an indication that is higher than either F or S.

7.5 Optionally, the sound level meter may be equipped for measuring peak values. In the peak mode, the onset time of the detector shall be specified by the manufacturer. A Type 0 instrument shall be such that a single pulse of 50 μ s duration produces a deflection no more than 2 dB below that produced by a pulse having a duration of 10 ms and equal peak amplitude. This requirement shall be met for electrical pulses of both polarities.

NOTE For other types, the onset time should be such that a single pulse of either polarity of 100 μ s duration produces a deflection no more than 2 dB below the deflection produced by a pulse having a duration of 10 ms and equal peak amplitude.

7.6 The range of the indicator, whether analogue or digital, shall be at least 15 dB. At least 10 dB shall be specified as the primary indicator range by the manufacturer.

7.7 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 sur une plage d'au moins 15 dB. Chaque division correspondant à 1 dB doit avoir une longueur au moins égale à 1 mm.

7.8 Quand on utilise un indicateur numérique ou un autre indicateur à affichage discontinu (par exemple des lampes pour des échelons de niveau), le sonomètre doit comporter un système par lequel le niveau de pression acoustique pondérée maximal pendant un intervalle de mesure est maintenu (mis en mémoire) sur l'appareil d'affichage. On peut aussi prévoir des modes de fonctionnement pour lesquels l'affichage est maintenu automatiquement à intervalles fixes ou à la demande.

Lorsque les résultats sous forme numérique sont disponibles à des bornes de sortie électrique, la cadence à la sortie doit être spécifiée.

Un dispositif d'affichage 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 classe 0 et 1, à 1 dB pour les instruments de classe 2, et 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 spécifications de cette norme sont satisfaites.

7.9 La linéarité de niveau du système, y compris les sélecteurs de gamme manuels ou automatiques s'ils existent, doit satisfaire aux prescriptions du tableau 12. Le niveau de référence pour l'essai de linéarité est égal au niveau de pression acoustique de référence.

NOTE Dans les normes précédentes qui concernaient uniquement les sonomètres à affichage analogique, la tolérance sur la linéarité de niveau était donnée par la somme des tolérances sur le sélecteur de gammes de niveaux et sur la graduation de l'échelle de l'appareil de lecture. Puisque cette norme s'applique à d'autres systèmes indicateurs, la linéarité de niveau doit être spécifiée de manière différente mais de façon à obtenir des résultats équivalents.

Tableau 12 – Tolérances sur la linéarité de niveau, en prenant pour base le niveau de pression acoustique de référence, dans le domaine de fréquences de 31,5 Hz à 8 000 Hz (20 Hz à 12 500 Hz pour la classe 0), exprimée en décibels

Lectures	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Dans l'étendue de mesure de l'indicateur	±0,4	±0,7	±1,0	±1,5
En dehors de l'étendue de mesure de l'indicateur	±0,6	±1,0	±1,5	±2,0

7.10 En plus de l'essai mentionné en 7.9, l'instrument doit satisfaire à un essai de linéarité différentielle de niveau. Pour une gamme de niveau spécifiée et sans modifier le sélecteur de gamme, l'erreur de linéarité différentielle de niveau est mesurée entre deux valeurs choisies arbitrairement dans l'étendue de l'échelle de l'indicateur et pouvant différer de 10 dB au plus. L'erreur maximale permise dans l'étendue de mesure spécifiée et en dehors de cette étendue est donnée au tableau 13 pour chaque classe de sonomètre, pour des graduations séparées par 1 dB et pour des graduations séparées de 10 dB au plus.

7.7 When an analogue indicator (meter or recorder) is provided, its scale shall be graduated in steps not greater than 1 dB over a range of at least 15 dB. Each decibel step shall be at least 1 mm wide.

7.8 When a digital indicator or other indicator with discontinuous display (e.g. lamps with level steps) is provided, the sound level meter shall include a mode in which the maximum weighted sound pressure level in a measuring interval is held (stored) in the display. Additional modes in which the display is held automatically in fixed intervals or on command may also be included.

When results in digital format are made available at an electrical output, the output rate shall be stated.

A digital display shall have a resolution of 0,1 dB or better.

When a discontinuous analogue display 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.

7.9 The level linearity of the system, including any manual or automatic level range controls, shall satisfy the requirements of table 12. The reference level for testing linearity is the reference sound pressure level.

NOTE In previous standards for sound level meters based only on analogue indicating instruments, the level linearity tolerance was given by the sum of the tolerances of the level range control and the meter scale graduation. Since this standard permits various other indicating systems, level linearity is specified in a different manner intended to produce equivalent results.

Table 12 – Tolerances on level linearity referred to the reference sound pressure level in the frequency range 31,5 Hz to 8 000 Hz (20 Hz to 12 500 Hz for Type 0), in decibels

Readings	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3
Inside primary indicator range	±0,4	±0,7	±1,0	±1,5
Outside primary indicator range	±0,6	±1,0	±1,5	±2,0

7.10 The instrument shall satisfy a test for differential level linearity in addition to the test given in 7.9. On a specified level range and without changing the level range control, differential level linearity error is measured between any two arbitrarily chosen points which are up to 10 dB apart, in the range of the indicator. The maximum error, both inside and outside the primary indicator range, permitted for each type of sound level meter for points separated by 1 dB and for points separated by up to 10 dB is given in table 13.

**Tableau 13 – Tolérances sur la linéarité différentielle de niveau
dans le domaine de fréquences de 31,5 Hz à 8 000 Hz
(20 Hz à 12 500 Hz pour la classe 0), exprimée en décibels**

Lectures	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3
A l'intérieur de l'étendue de mesure de l'indicateur, pour des graduations séparées de 1 dB	±0,2	±0,2	±0,3	±0,3
A l'intérieur de l'étendue de mesure de l'indicateur, pour des graduations séparées de 1 dB jusqu'à 10 dB	±0,4	±0,4	±0,6	±1,0
En dehors de l'étendue de mesure de l'indicateur, pour des graduations séparées de 1 dB	±0,3	±0,3	±0,4	±0,4
En dehors de l'étendue de mesure de l'indicateur pour des graduations séparées de 1 dB jusqu'à 10 dB	±0,6	±1,0	±1,5	±2,0

8 Sensibilité aux divers environnements

Tous les sonomètres doivent satisfaire aux spécifications de 8.1 à 8.6, à l'exception de certaines parties de 8.5 et 8.6 qui ne s'appliquent qu'aux sonomètres destinés à un usage général.

NOTE Les sonomètres destinés uniquement à un usage en laboratoire doivent être distingués par le marquage «L» (voir 11.1).

8.1 Pour une variation de la pression statique de $\pm 10\%$, la sensibilité de l'instrument complet ne doit pas varier de plus de 0,3 dB pour les instruments de classes 0 et 1, de plus de $\pm 0,5$ dB pour les instruments de classes 2 et 3 quand l'essai est effectué à une fréquence comprise entre 200 Hz et 1 000 Hz.

8.2 Lorsque le microphone est remplacé par une impédance électrique équivalente et que le sonomètre est placé dans un champ d'ondes acoustiques se propageant dans la direction de référence, la réponse du sonomètre doit être d'au moins 20 dB inférieure à celle qu'on obtiendrait pour un montage normal. Cette condition doit être remplie quand on utilise une onde acoustique sinusoïdale de niveau égal à 100 dB, ou à la limite supérieure du niveau de pression acoustique que l'instrument est apte à mesurer par construction – on prend la plus petite des ces deux valeurs – et pour toute fréquence comprise entre 31,5 Hz et 8 000 Hz. La vitesse de défilement de la fréquence de l'onde sinusoïdale ne doit pas dépasser 0,1 octave/s.

8.3 L'influence des vibrations mécaniques sur le fonctionnement du sonomètre doit être rendue aussi faible que possible. L'effet des vibrations entre 20 Hz et 1 000 Hz doit être indiqué par le constructeur; s'il n'est pas prévu que le microphone soit normalement utilisé avec un câble prolongateur, cette indication doit se rapporter à l'appareil complet; dans les autres cas, elle doit être donnée au moins pour le microphone lui-même. L'appareil doit être soumis à des vibrations sinusoïdales avec une accélération de 1 m/s^2 . Les sons produits par le dispositif d'excitation des vibrations et le sonomètre soumis aux vibrations doivent être mesurés avec un deuxième sonomètre non soumis aux vibrations. Le microphone de ce dernier doit être placé à moins de 0,2 m du microphone du sonomètre attaché au dispositif d'excitation des vibrations. Les niveaux de pression acoustique indiqués par les deux sonomètres doivent être indiqués. L'essai doit être effectué pour la caractéristique de pondération fréquentielles ayant la bande la plus large. Si l'instrument comporte un dispositif de montage sur pied, on utilisera celui-ci et la vibration devra être appliquée dans la direction de l'axe du montage sur pied. S'il existe deux modes de montages possibles, l'essai doit être effectué pour les deux montages. Si l'appareil ne compte pas de dispositif de fixation sur pied, le constructeur doit spécifier le mode de montage à adopter pour l'essai. Dans ce cas et pour des dispositifs de fixation réglables, on appliquera la vibration dans une direction perpendiculaire au plan de la membrane du microphone.

**Table 13 – Tolerances on differential level linearity
in the frequency range 31,5 Hz to 8 000 Hz
(20 Hz to 12 500 Hz for Type 0), in decibels**

Readings	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3
Inside primary indicator range, points separated by 1 dB	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$
Inside primary indicator range, points separated by 1 dB to 10 dB	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
Outside primary indicator range, points separated by 1 dB	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$
Outside primary indicator range, points separated by 1 dB to 10 dB	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$

8 Sensitivity to various environments

All sound level meters shall meet the requirements in 8.1 to 8.6, with the exception that parts of 8.5 and 8.6 apply only to sound level meters intended for field use.

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

8.1 For a variation of ± 10 % in static pressure, the sensitivity of the complete instrument shall not change by more than $\pm 0,3$ dB for Types 0 and 1 instruments, nor more than $\pm 0,5$ dB for Types 2 and 3 instruments, when tested at a frequency between 200 Hz and 1 000 Hz.

8.2 When the microphone is replaced by an equivalent electrical impedance and the sound level meter is placed in a sound field arriving in the reference direction, the response of the sound level meter shall be at least 20 dB below that which would be obtained in normal operation. This condition shall be fulfilled using a sinusoidal sound signal at a test level of 100 dB or at the upper limit of sound pressure level which the instrument is designed to measure, whichever is lower, and for all frequencies in the range 31,5 Hz to 8 000 Hz. The frequency sweep rate, where used, shall not exceed 0,1 octave/s.

8.3 The influence of mechanical vibrations on the operation of the sound level meter shall be reduced as far as practical. The effect of vibrations between 20 Hz and 1 000 Hz shall be indicated by the manufacturer; in cases where the microphone is not intended to be mounted on an extension cable for normal use, this information shall apply to the complete apparatus; in other cases, it shall be given at least for the microphone assembly. The unit shall be vibrated sinusoidally at an acceleration of 1 m/s^2 . The sound produced by the vibration exciter and the vibrated sound level meter shall be measured with a second sound level meter that is not vibrated. The microphone of the non-vibrated sound level meter shall be placed within 0,2 m of the microphone of the sound level meter which is attached to the vibration exciter. The sound pressure levels indicated by the two sound level meters shall be reported. The test shall be performed for the broadest-band weighting characteristic provided. The instrument shall be mounted using the tripod mount if one is available and the vibration shall be applied in the direction of the axis of the tripod mount. If there are two possible mounting methods, the test shall be performed with both. If there is no tripod mount, the manufacturer shall specify the method of mounting the sound level meter for the test. In this case and for adjustable mountings, the vibration shall be applied in a direction perpendicular to the plane of the microphone diaphragm.

8.4 Les effets de champs magnétiques et électroacoustiques doivent être rendus aussi faibles que possible. Les sonomètres dont le microphone est fixe doivent être essayés dans un champ magnétique de 80 A/m (1 oersted) à 50 Hz ou 60 Hz. L'appareil doit être orienté dans la direction qui donne l'indication maximale et cette indication doit être fournie pour chaque caractéristique de pondération. Pour les instruments qui comprennent un câble prolongateur entre le microphone et l'instrument indicateur, l'essai doit être effectué sur le microphone. La fréquence d'essai doit être spécifiée.

8.5 L'intervalle de température dans lequel l'étalonnage de l'instrument complet, y compris le microphone, n'est pas modifié de plus de 0,5 dB (pour les instruments de classes 0, 1 et 2) ou de 1 dB (pour les instruments de classe 3) par rapport à l'indication à 20 °C, doit être spécifié par le constructeur. Si l'étalonnage d'un sonomètre destiné à un usage général varie de plus de ±0,5 dB lorsque la température varie entre –10 °C et +50 °C, des informations donnant la correction à effectuer doivent être fournies par le constructeur. L'essai doit être effectué à une fréquence comprise entre 200 Hz et 1 000 Hz.

NOTE Il est recommandé de préciser le taux d'humidité relative pour lequel l'essai est effectué (voir 8.6).

8.6 Le constructeur doit spécifier le domaine de taux d'humidité pour lequel il est prévu que l'instrument complet, y compris le microphone, fonctionne continuellement. Pour les instruments destinés à un usage général, l'efficacité ne doit pas varier de plus de ±0,5 dB pour les instruments de classes 0, 1 et 2 et de ±1 dB pour les instruments de classe 3, par rapport à l'efficacité pour un taux d'humidité relative de 65 %, quand ce taux varie de 30 % à 90 %. L'essai doit être effectué à la température de 40 °C pour une fréquence comprise entre 200 Hz et 1 000 Hz.

9 Etalonnage et vérification des caractéristiques fondamentales du sonomètre

9.1 Les essais décrits en 9.2, 9.3 et 9.4 doivent être effectués pour vérifier que les spécifications des articles 4, 5, 6 et 7 sont satisfaites. Tous les essais devront 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 (N/m²) (1 013 mbar). Sauf spécification contraire, les essais doivent être conduits en utilisant des signaux sinusoïdaux à faible taux de distorsion. Si des signaux d'essais rectangulaires sont utilisés, les temps de montée et de descente doivent être compris entre 3 µs et 10 µs.

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

NOTE Il est recommandé que l'observateur ne soit pas présent dans le champ acoustique, par exemple, en effectuant la lecture à distance. Si ce n'est pas possible, il est recommandé de tenir compte de la classe de l'instrument et des tolérances correspondantes pour juger de la conformité aux spécifications.

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

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

9.2.1 L'instrument complet doit être étalonné, en sensibilité absolue, à la fréquence de référence. Le champ acoustique sera constitué d'ondes planes progressives arrivant sur le microphone dans la direction de référence au niveau de pression acoustique de référence. Avant d'effectuer cet essai, le sonomètre doit être réglé et vérifié conformément aux indications du constructeur. Si une source sonore extérieure de référence est prescrite pour ce réglage, elle doit être considérée comme faisant partie intégrante du sonomètre.

8.4 The effects of magnetic and electrostatic fields shall be reduced as far as practical. Sound level meters with attached microphones shall be tested in a magnetic field of strength 80 A/m (1 oersted) at 50 Hz or 60 Hz. The apparatus shall be oriented in a direction which gives maximum indication, and this indication shall be stated for each of the weighting characteristics provided. For instruments using an extension cable between the microphone and indicating unit, the test shall also be performed on the microphone unit. The test frequency shall be stated.

8.5 The temperature range over which the calibration of the complete instrument, including the microphone, is not affected by more than 0,5 dB for Types 0, 1 and 2 and 1 dB for Type 3 instruments referred to the indication at 20 °C shall be specified by the manufacturer. If the change in calibration of an instrument intended for field use exceeds $\pm 0,5$ dB in the temperature range -10 °C to $+50$ °C, correction information shall be provided by the manufacturer. The test shall be performed at a frequency between 200 Hz and 1 000 Hz.

NOTE The relative humidity at which the test is carried out should be specified (see 8.6).

8.6 The manufacturer shall state the range of humidity over which the complete instrument, including the microphone, is intended to operate continuously. In instruments intended for field use, the sensitivity shall not change by more than $\pm 0,5$ dB for Types 0, 1 and 2 and ± 1 dB for Type 3 instruments referred to the indication at 65 % when the relative humidity varies from 30 % to 90 %. The test shall be conducted at a temperature of 40 °C at a frequency between 200 Hz and 1 000 Hz.

9 Calibration and verification of the basic characteristics of the sound level meter

9.1 The tests described in 9.2, 9.3 and 9.4 shall be used to check that the requirements of Clauses 4, 5, 6 and 7 are met. 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 (N/m²) (1 013 mbar) atmospheric pressure. If not otherwise stated, the test shall be performed using low distortion sinusoidal signals. If rectangular test signals are used, the rise and fall times shall be between 3 μ s and 10 μ s.

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

NOTE The observer should preferably not be present in the sound field, for example by reading the meter remotely. If this is not possible, the type of instrument and the corresponding tolerances should be taken into account in determining compliance with the requirement.

9.2 Calibration procedure and tests related to the complete 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.

NOTE The manufacturer should provide basic information as to how the tests are performed.

9.2.1 The complete instrument shall be calibrated in absolute sensitivity at the reference frequency. The sound field shall consist of plane progressive waves arriving at the microphone in the reference direction of incidence at the reference sound pressure level. Before this test is performed, the sound level meter shall be adjusted and checked according to the specifications of the manufacturer. If an external reference sound source is prescribed for this adjustment, it shall be considered as part of the sound level meter.

9.2.2 La pondération fréquentielle du sonomètre doit être vérifiée dans un champ acoustique constitué d'ondes planes progressives arrivant sur le microphone dans la direction de référence. A la fréquence de référence, le niveau de pression acoustique non pondérée doit être égal au niveau de pression acoustique de référence, ou ne pas lui être inférieur de plus de 20 dB.

Ces essais peuvent être en partie effectués en utilisant un signal électrique et une impédance électrique équivalente à la place du microphone. Dans ce cas, l'erreur sur la mesure de la réponse en fréquence du microphone et du boîtier de l'instrument doit être appliquée comme correction à la réponse en fréquence des circuits électriques quand on vérifie les spécifications de 6.1.

NOTE Ces essais ne s'appliquent pas à la réponse Crête.

9.2.3 Les variations de la sensibilité en fonction de l'angle d'incidence 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 soient satisfaites.

9.3 Les essais des caractéristiques de l'amplificateur sont décrits en 9.3.1 à 9.3.3.

9.3.1 Lorsqu'il existe des détecteurs de surcharge (voir 6.5), ils doivent satisfaire aux essais suivant:

Le premier essai s'applique uniquement aux instruments qui possèdent la caractéristique de pondération fréquentielle A. L'instrument est placé sur la position de pondération A et la capsule microphonique est remplacée par une impédance électrique égale à celle du microphone. Un signal sinusoïdal à 1 000 Hz doit être appliqué à l'instrument à travers cette impédance et son amplitude est réglée pour donner une lecture de 5 dB au-dessous du maximum de niveau de pression acoustique pondérée A que l'instrument est apte à mesurer par construction. Quand il existe des sélecteurs de gammes réglables indépendamment, ils doivent être réglés conformément aux indications du constructeur. La fréquence du signal d'entrée doit être ensuite diminuée par bonds, jusqu'à 20 Hz, en même temps que son amplitude est augmentée dans des rapports correspondant à l'inverse de la courbe de pondération A donnée au tableau 4. Si, à une fréquence quelconque, l'indication de l'instrument s'écarte de sa valeur initiale à 1 000 Hz d'une quantité supérieure à la tolérance donnée au tableau 5, (en pratique, la plus petite des tolérances), pour la fréquence correspondante, une indication claire de surcharge doit apparaître.

Si une réponse Lin (plate) est prévue, une indication de surcharge doit aussi apparaître pour des impulsions rectangulaires, lorsque l'indication de l'instrument est en dehors des tolérances données dans le tableau 7 pour les différents facteurs de crête des signaux d'essais (voir annexe A). Le maximum recommandé par le constructeur pour le signal d'entrée ne doit pas être dépassé. L'essai doit être effectué à 2 dB au-dessous de la limite supérieure de l'étendue de mesure de l'indicateur.

Les détecteurs de surcharge doivent présenter une réponse équivalente à l'intérieur de 2 dB pour une impulsion rectangulaire isolée, de polarité quelconque, dont la durée varie de 200 µs à 10 ms.

9.3.2 Lorsqu'il existe un sélecteur de gammes de sensibilité, il doit être essayé pour vérifier la conformité aux spécifications du tableau 6.

9.4 Les essais des caractéristiques du détecteur et de l'appareil indicateur sont décrits en 9.4.1 à 9.4.4. La linéarité de l'appareil détecteur et de l'indicateur et celle des sélecteurs de gammes de niveaux doit être mesurée et satisfaire aux exigences de 7.9 et 7.10.

NOTE Ces essais peuvent être effectués en substituant au microphone un générateur de signaux électriques et un impédance électrique équivalente à celle du microphone.

9.2.2 The frequency weighting of the sound level meter shall be tested in a sound field consisting of plane progressive waves arriving at the microphone in the reference direction of incidence. At the reference frequency, the unweighted sound pressure level shall be the reference sound pressure level or in a range not more than 20 dB below this level.

These tests may be partly carried out by using an electrical signal and an equivalent electrical impedance substituted for the microphone. In this case, the measured frequency response error 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.

NOTE These tests do not apply to the Peak response.

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

9.3 Tests of the amplifier characteristics are described in 9.3.1 to 9.3.3.

9.3.1 When overload detectors are included (see 6.5), they shall meet the requirements of the following tests:

The first test applies only to instruments that have the frequency weighting characteristic A. The instrument shall be set to A weighting and the microphone cartridge replaced by an electrical impedance equal to that of the microphone. A sinusoidal signal of frequency 1 000 Hz shall be applied to the instrument through this impedance with an amplitude which gives a reading of 5 dB below that of the maximum A-weighted sound pressure level which the instrument is designed to measure. When applicable, dual independently adjustable level range controls shall be set according to the manufacturer's instructions. The frequency of the input signal shall then be lowered in steps to 20 Hz while simultaneously the amplitude is raised by multiples corresponding to the inverse of the A-weighting characteristic given in table 4. If, at any frequency, the indication of the instrument deviates from its initial value at 1 000 Hz by more than the tolerance (in practice, the lower tolerance) given in table 5, for the corresponding frequency, then a clear overload indication shall occur.

If a Lin (flat) response is provided, an overload indication shall also occur for rectangular pulses when the indication of the instrument deviates by more than the tolerances given in table 7 for the test signals with various crest factor (see appendix A). The manufacturer's recommended maximum electrical input signal shall not be exceeded. The testing shall be performed 2 dB below the upper limit of the primary indicator range.

The overload detectors shall be equally responsive within 2 dB to single rectangular pulses of either polarity and a duration in the range from 200 μ s to 10 ms.

9.3.2 When a level range control is included, it shall be tested to verify compliance with the requirements of table 11.

9.4 Tests of the detector and indicator characteristics are described in 9.4.1 to 9.4.4. The linearity of the detector-indicator and range controls shall be tested and shall meet the requirements of 7.9 and 7.10.

NOTE These tests may be carried out by using an electrical signal and an equivalent electrical impedance substituted for the microphone.

9.4.1 Essais des caractéristiques de pondération temporelle F et S: La réponse transitoire à la montée du détecteur et de l'appareil indicateur, pour les caractéristiques F et S, doit être vérifiée en utilisant des salves isolées de signaux sinusoïdaux de fréquences comprises entre 1 000 Hz à 2 000 Hz. Pour une salve isolée de durée T dont l'amplitude produit une indication inférieure de 4 dB à la limite supérieure de l'étendue de mesure de l'indicateur quand le signal est permanent, la lecture pour les salves de signaux est donnée au tableau 8. Les spécifications doivent être satisfaites pour toutes les positions du sélecteur de gammes de sensibilité du sonomètre. Pour des signaux d'essai de courte durée, il peut être nécessaire d'augmenter le niveau du signal d'entrée de 10 dB pour obtenir une lecture dans l'étendue de l'échelle de l'appareil indicateur.

NOTE Il est aussi recommandé de vérifier les réponses transitoires à la montée pour une indication d'un niveau constant supérieur de 5 dB à la limite inférieure de l'étendue de l'échelle de l'appareil indicateur, avec des durées de salves égales à 200 ms pour F et 500 ms pour S.

Le dépassement pour le détecteur et l'appareil indicateur, pour les caractéristiques F et S, doit être vérifié en utilisant un signal qui est brusquement appliqué et qui est ensuite maintenu constant. Lorsque le signal d'essai a une fréquence comprise entre 100 Hz et 8 000 Hz, les indications maximales ne doivent pas s'écarter des indications finales en régime permanent d'une quantité supérieure à ce que fournit le tableau 9.

Quand l'étendue de l'échelle de l'appareil indicateur est inférieure ou égale à 20 dB, la spécification doit être satisfaite pour un niveau stable final de 4 dB inférieur à la limite supérieure de l'étendue de mesure de l'indicateur.

NOTE Il est recommandé que la spécification soit satisfaite aussi pour d'autres niveaux.

Quand l'étendue de l'échelle de l'indicateur est supérieure à 20 dB, les essais de la réponse transitoire à la montée et du dépassement doivent être faits en utilisant des signaux dont l'amplitude varie brusquement par bonds de 20 dB. Les essais doivent être effectués pour un niveau inférieur de 4 dB à la limite supérieure de l'étendue de mesure et pour des niveaux variant par bonds de 10 dB au-dessous de ce niveau, pour tous les signaux qui produisent une indication.

NOTE Pour les sonomètres possédant un indicateur numérique, il est recommandé que ces essais de réponse transitoire à la montée et de dépassement soient effectués pour l'instrument réglé sur le mode «retenue maximale».

Les temps de descente du détecteur et de l'appareil indicateur, pour les caractéristiques F et S, doivent être vérifiés en coupant brusquement le signal utilisé lors de l'essai de dépassement.

9.4.2 Essais de la détection quadratique: La précision du système détecteur-indicateur concernant la valeur efficace en régime permanent doit être vérifiée en comparant l'indication pour une suite continue d'impulsions rectangulaires et pour une suite de salves de signaux sinusoïdaux à l'indication obtenue avec un signal sinusoïdal de référence (voir annexe A).

La durée de chaque impulsion rectangulaire doit être de 200 μ s, et les temps de montée et de descente doivent être compris entre 3 μ s et 10 μ s. La salve de signaux électriques doit comprendre un nombre entier de sinusoïdes commençant et se terminant lors des passages à zéro. La fréquence de récurrence doit être égale à 40 Hz.

NOTE Il est recommandé que la fréquence du signal sinusoïdal de référence soit égale à 2 000 Hz.

Les signaux d'essais doivent être tels que lorsqu'ils sont comparés au signal sinusoïdal de référence en employant un dispositif qui introduit une pondération fréquentielle correspondant à celle du sonomètre à l'essai, compte tenu des tolérances données au tableau 5, les valeurs efficaces doivent être égales. Pour cet essai, on utilisera la caractéristique de pondération C, ou Lin, si elle existe. Si l'instrument ne possède que les caractéristiques de pondération A ou B, seul l'essai avec des salves de signaux sinusoïdaux sera effectué.

9.4.1 Tests of time weighting characteristics F and S: The onset transient characteristics of F and S detector-indicators shall be tested using single sinusoidal bursts at a frequency in the range 1 000 Hz to 2 000 Hz. For a single burst with a duration T and an amplitude that produces an indication 4 dB below the upper limit of the primary indicator range when the signal is continuous, the indication for the burst signal is given in table 8. The requirements shall be met for all level ranges of the sound level meter. For test signals of short duration, it may be necessary to increase the level of the input signal by 10 dB to obtain a reading in the range of the indicator.

NOTE It is recommended that the onset transient characteristics also be tested for an indication of the steady level 5 dB above the lower limit of the indicator range with tone burst durations of 200 ms for F and 500 ms for S.

The overshoot for the F and S detector-indicators shall be tested using a signal that is suddenly applied and thereafter held constant. The maximum readings shall not exceed the final steady reading by more than the amounts given in table 9, when the test signal has a frequency between 100 Hz and 8 000 Hz.

When the range of the indicator is 20 dB or less, the requirement shall be satisfied for a steady-state level corresponding to 4 dB below the upper limit of the primary indicator range.

NOTE It is recommended that the requirement also be satisfied at other levels.

When the range of the indicator is more than 20 dB, the tests of onset transient characteristic and overshoot shall be conducted using signals that step (i.e. suddenly increase) in amplitude by 20 dB. The tests shall be performed at 4 dB below the upper limit of the primary indicator range and at intervals of 10 dB below this level for all signals that produce an indication.

NOTE For sound level meters having a digital indicator, it is recommended that these tests be performed with the instrument set to the "maximum hold" mode.

The decay time for F and S detector-indicators shall be tested by suddenly turning off the signal used to test overshoot.

9.4.2 Test of r.m.s. performance: The r.m.s. accuracy of the detector-indicator system shall be tested by comparing the indication for a continuous sequence of rectangular pulses and for a sequence of tone bursts with that for a reference sinusoidal signal (see Appendix A).

For each rectangular test pulse, the duration shall be 200 μ s and the rise and fall times shall be between 3 μ s and 10 μ s. The electrical tone burst test signals shall consist of an integral number of sine waves starting and ending at zero crossings. The repetition frequency shall be 40 Hz.

NOTE It is recommended that the sinusoidal signal have a frequency of 2 000 Hz.

The test signals shall be such that when compared with the reference sinusoidal signal using a device that introduces frequency weighting corresponding to that in the sound level meter being tested within the tolerances given in table 5, the r.m.s. values shall be equal. The C weighting or Lin characteristic, if any, shall be used. If the instrument has only A or B weighting, then only the tone burst test shall be performed.

Le signal d'essai est appliqué aux bornes électriques d'entrée du sonomètre et l'essai est conduit pour la caractéristique S du système détecteur-indicateur ou pour la caractéristique F si S n'existe pas sur le sonomètre essayé. Si on utilise des réseaux correcteurs pour le microphone tels que la réponse de l'entrée électrique ne soit pas dans les tolérances du tableau 5, la réponse en fréquence de ces réseaux doit être fournie par le constructeur.

L'essai utilisant des impulsions rectangulaires doit être effectué pour les impulsions positives et pour les impulsions négatives. L'essai sera effectué pour un niveau inférieur de 2 dB à la limite supérieure de l'étendue de mesure et pour des niveaux variant par bonds de 10 dB au-dessous de ce niveau, jusqu'au niveau le plus faible qui produit une indication de plus de 3 dB au-dessus de la limite inférieure de l'étendue de mesure.

Les tolérances du tableau 7, devront être satisfaites pour tout le domaine de mesure des niveaux de pression acoustique pondérée que l'instrument est apte à mesurer par construction.

Si un instrument de classe 3 possède la caractéristique I, il faut vérifier que sa réponse aux salves de signaux sinusoïdaux satisfait aux spécifications des instruments de classe 2 (voir 7.3).

9.4.3 Essai de la caractéristique de pondération temporelle I: Pour une salve isolée de signal sinusoïdal d'une fréquence de 2 000 Hz, d'une durée T et d'une amplitude qui produirait une indication «pleine échelle» de l'appareil indicateur pour un signal permanent, l'indication de l'appareil doit être liée à l'indication pour le signal permanent comme indiqué au tableau 10, où figurent aussi les tolérances pour les instruments de classes 0, 1 et 2. Si un instrument de classe 3 possède une caractéristique I, il doit satisfaire aux spécifications de la classe 2.

Quand la durée de la salve est maintenue constante à 2 ms et que l'amplitude est augmentée de 10 dB, l'indication donnée par le sonomètre doit augmenter de (10 ± 1) dB, pour les instruments de classes 0 et 1. Pour les instruments des classes 2 et 3, l'essai doit être effectué pour une durée de la salve de 5 ms et une augmentation d'amplitude de 5 dB.

La vitesse de descente pour la pondération temporelle I, spécifiée en 7.3, doit être vérifiée en coupant brusquement un signal électrique sinusoïdal permanent à 2 kHz, qui produit une indication correspondant à la limite supérieure de l'étendue de mesure de l'indicateur et en observant la décroissance.

Pour une suite continue de salves de signaux sinusoïdaux d'une fréquence de 2 000 Hz, d'une durée de 5 ms, d'une fréquence de récurrence f_p , et d'une amplitude qui produirait une indication «pleine échelle» de l'appareil indicateur pour un signal permanent, l'indication du sonomètre doit être liée à l'indication pour le signal permanent comme indiqué au tableau 11, où figurent aussi les tolérances pour les instruments de classes 0, 1 et 2.

Pour la suite continue de salves (voir 7.3) quand la fréquence de récurrence est maintenue constante à 2 Hz et l'amplitude augmentée de 5 dB, l'indication donnée par le sonomètre doit augmenter de (5 ± 1) dB.

Les spécifications ci-dessus doivent être satisfaites pour toutes les gammes de sensibilité du sonomètre.

Quand l'étendue de l'échelle de l'appareil indicateur est supérieure à 20 dB, les essais avec une salve isolée et avec une suite continue de salves doivent être satisfaisants à des intervalles de 10 dB en dessous de la lecture «pleine échelle» jusqu'au niveau le plus bas qui produit une indication.

The test signal is fed to the electrical input of the sound level meter, and the test is performed for the S detector-indicator characteristic or for the F characteristic if S is not available in the sound level meter being tested. If microphone correction networks are used such that the response at the electrical input is not within the tolerances in table 5, the frequency response of these networks shall be stated by the manufacturer.

The rectangular pulse test shall be performed using both positive going and negative going pulses. The test shall be performed at 2 dB below the upper limit of the primary indicator range and at intervals of 10 dB below this level down to the lowest level that produces an indication of more than 3 dB above the lower limit of the primary indicator range.

The tolerances in table 7, shall be met over the entire range of weighted sound pressure levels which the instrument is designed to measure.

If a Type 3 instrument includes the I characteristic, it shall be verified that its response to tone bursts complies with the requirements for Type 2 instruments (see 7.3).

9.4.3 Test of time weighting characteristic I: For a single sinusoidal burst with a frequency of 2 000 Hz, a duration T and an amplitude that produces a full range indication when the signal is continuous, the indication relative to the indication for the continuous signal shall be as given in table 10, with tolerances for Types 0, 1 and 2 instruments. If an I detector is included in a Type 3 instrument, it shall satisfy the requirements for the Type 2 instrument.

When the burst duration is held constant at 2 ms and the amplitude is increased by 10 dB, the indication of the sound level meter shall increase by (10 ± 1) dB, for instruments of Types 0 and 1. For Types 2 and 3 instruments, the test shall be performed with a burst duration of 5 ms and an amplitude step of 5 dB.

The decay rate for the time weighting I, specified in 7.3, shall be tested by suddenly turning off a continuous 2 kHz sinusoidal electrical signal providing an indication at the upper end of the primary indicator range and observing the decay.

For a continuous sequence of sinusoidal bursts having a frequency of 2 000 Hz, a duration of 5 ms, a repetition frequency f_r and an amplitude that produces a full range indication when the signal is continuous, the indication of the sound level meter relative to that for the continuous signal shall be as stated in table 11, with tolerances for Types 0, 1 and 2 instruments.

For the continuous sequence of bursts (see 7.3), when the repetition frequency is held constant at 2 Hz and the amplitude is increased by 5 dB, the indication of the sound level meter shall increase by (5 ± 1) dB.

The above requirements shall be met for all level ranges of the sound level meter.

When the range of the indicator is more than 20 dB, the requirements of the tests with a single burst and a continuous sequence of bursts shall be met at intervals of 10 dB below full scale down to the lowest level that produces an indication.

9.4.4 Si le sonomètre comporte un dispositif permettant d'indiquer la valeur Crête du niveau de pression acoustique, le temps de montée doit être vérifié en comparant la réponse à une impulsion électrique rectangulaire de courte durée avec celle qui est obtenue pour une impulsion électrique de référence de durée 10 ms. Pour chaque impulsion rectangulaire, les temps de montée et de descente doivent être compris entre 3 μ s et 10 μ s. Le temps de montée à spécifier par le constructeur est égal à la durée de l'impulsion qui produit une indication inférieure de 2 dB à celle de l'impulsion de référence de 10 ms. Les deux impulsions doivent avoir la même amplitude de crête. L'amplitude de l'impulsion de référence de 10 ms doit être telle que la déviation produite soit inférieure de 1 dB à la limite supérieure de l'étendue de mesure. L'essai doit être effectué avec des impulsions positives et avec des impulsions négatives.

NOTE 1 Il est recommandé que l'essai soit effectué aussi pour d'autres niveaux du signal d'entrée qui donnent une lecture dans l'étendue de mesure.

NOTE 2 Les réponses «maximum S», «maximum F» et «maximum I» sont différentes de la réponse Crête.

10 Emploi avec un appareillage auxiliaire

10.1 Si le sonomètre 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.

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

- i) si le raccordement d'un appareil extérieur d'impédance spécifiée 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
- ii) 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 la lecture de l'appareil indicateur ou la linéarité de fonctionnement des circuits de sortie.

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

NOTE Il est recommandé que le sonomètre admette des signaux de dynamique suffisante pour éviter toute surcharge lorsqu'un filtre extérieur est utilisé, par exemple, en possédant deux atténuateurs.

10.4 Si une sortie «courant continu» existe, le constructeur doit fournir, dans la notice technique, tous les détails concernant les caractéristiques des signaux de sortie, y compris les pondérations temporelle et fréquentielle.

11 Marquage et notice technique

11.1 Un sonomètre conforme à cette norme doit posséder un marquage indiquant le numéro de cette norme et la classe de l'instrument (voir 1.2). De plus, si l'instrument est destiné à être utilisé uniquement en laboratoire, il doit porter l'indication supplémentaire «L» (par exemple: «classe 2 L»). Le marquage doit comprendre aussi le nom du constructeur, le numéro du modèle et le numéro de série. Si le sonomètre est composé de plusieurs unités séparées, chaque unité ou composant principal doit être marqué, 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 composants principaux constituant le sonomètre doivent être identifiés.

9.4.4 If the sound level meter is equipped with a means to indicate Peak sound pressure level, the rise time shall be tested by comparing the response of a short-duration rectangular electrical pulse with that for a reference electrical pulse of 10 ms duration. For each rectangular pulse, the rise and fall times shall be between 3 μ s and 10 μ s. The onset time to be specified by the manufacturer is equal to the duration of the pulse that produces an indication 2 dB below that of the 10 ms reference pulse. Both pulses shall have the same peak amplitude. The amplitude of the 10 ms reference pulse shall be such as to produce an indication 1 dB below the upper limit of the primary indicator range. The test shall be repeated with both positive going and negative going pulses.

NOTE 1 It is recommended that the test should also be performed at other input signal levels that produce a reading in the primary indicator range.

NOTE 2 The "maximum S", "maximum F", and "maximum I" responses are not the same as the Peak response.

10 Provision for use with auxiliary equipment

10.1 If the 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 If the sound level meter is provided with one or more outputs for use in driving headphones, analysers and other equipment the following requirements shall apply:

- i) if connection of external equipment having a specified impedance 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, then the indicator shall be automatically muted or disconnected
- ii) 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 impedance without affecting either the meter indication or the linear operation of the output circuits.

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

NOTE It is recommended that the sound level meter should have sufficient dynamic range to avoid overload when an external filter is used e.g. by having dual attenuators.

10.4 If a d.c. output is provided, the manufacturer shall provide full details in the instruction manual concerning the characteristics of the output signals, including time and frequency weightings.

11 Rating information and instruction manual

11.1 A sound level meter that complies with this standard shall be marked to show the number of this standard and the instrument Type (see 1.2). Moreover, if the instrument is intended for laboratory use only, it shall be marked additionally with the letter "L" (e.g. "Type 2 L"). It shall also be marked with the name of the manufacturer, the model number and the serial number. If the sound level meter 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 sound level meter shall be identified.

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

- 1) Le principe de fonctionnement du microphone (piézoélectrique, à condensateur, etc.) et la méthode de montage qui permet d'atteindre les tolérances requises pour cette classe particulière de sonomètre.
- 2) La direction de référence, définie en 3.6.
- 3) Le domaine des niveaux de pression acoustique pondérée que l'appareil complet est susceptible de mesurer avec les tolérances données dans cette norme. Le domaine des niveaux doit être précisé séparément pour chaque caractéristique de pondération fréquentielle.
- 4) Le niveau de pression acoustique de référence, défini en 3.8.
- 5) Les caractéristiques nominales de pondération fréquentielle, spécifiées au tableau 4, et, si elle existe dans l'instrument, la caractéristique de pondération D spécifiée dans la CEI 60537.
- 6) Une description des caractéristiques du système détecteur-indicateur F, S, I et Crête, le cas échéant, spécifiées aux articles 7 et 9.
- 7) L'influence des vibrations sur le fonctionnement du sonomètre, déterminée conformément à 8.3.
- 8) L'influence des champs magnétiques, déterminée conformément à 8.4.
- 9) Les influences de la température, déterminées conformément à 8.5.
- 10) L'influence de la présence de l'opérateur sur une mesure en champ libre.
- 11) Les influences de l'humidité, déterminées conformément à 8.6.
- 12) Les limites de température et d'humidité au-delà desquelles peut se produire une détérioration permanente du sonomètre.
- 13) Toute correction d'étalonnage nécessaire lorsqu'on utilise un câble prolongateur pour le microphone.
- 14) L'influence, sur les performances de l'instrument, de l'emploi des accessoires de microphones recommandés, tels que les écrans antivents, etc.
- 15) La procédure d'étalonnage nécessaire pour maintenir la précision spécifiée en 4.2.
- 16) 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.
- 17) Une procédure destinée à assurer les conditions de fonctionnement optimales lorsque le sonomètre est utilisé avec des filtres extérieurs ou des analyseurs le cas échéant.
- 18) Les limites de l'impédance électrique qui peut être branchée au connecteur de sortie s'il existe.
- 19) La fréquence de référence, définie en 3.7.
- 20) La gamme de référence, définie en 3.9.
- 21) La durée de préchauffage après laquelle des lectures correctes peuvent être faites, définie en 4.9.
- 22) Pour les instruments de classe 0, les courbes continues de réponse en fréquence.
- 23) Pour les instruments de classes 0, 1 et 2, les informations de correction entre l'efficacité en champ diffus et l'efficacité dans la direction de référence, en fonction de la fréquence. Ces données doivent être fournies aux fréquences figurant dans le tableau 4, au moins jusqu'à 10 000 Hz (voir annexe B).
- 24) La réponse directionnelle du sonomètre à diverses fréquences incluant au moins 1 000 Hz, 2 000 Hz, 4 000 Hz et 8 000 Hz (pour les instruments de classes 2 et 3), et de plus, la fréquence 12 500 Hz pour les instruments de classes 0 et 1.

11.2 An instruction manual shall be supplied with the sound level meter; it shall include at least the information listed below.

- 1) The kind of microphone (piezoelectric, condenser, etc.) and method of mounting in order to attain the tolerances required for that particular type of sound level meter.
- 2) The reference direction of incidence as defined in 3.6.
- 3) The range of sound levels or weighted sound pressure levels which the complete instrument is designed to measure within the tolerances specified in this standard. The range shall be stated separately for each frequency-weighting characteristic.
- 4) The reference value of sound pressure level as defined in 3.8.
- 5) The nominal frequency weighting characteristics specified in table 4, and (if applicable) the weighting characteristic D specified in IEC 60537.
- 6) A description of the detector-indicator characteristics F, S, I and Peak (as applicable) specified in Clauses 7 and 9.
- 7) The effect of vibrations on the operation of the sound level meter as tested in accordance with 8.3.
- 8) The effect of magnetic fields as tested in accordance with 8.4.
- 9) The effects of temperature as tested in accordance with 8.5.
- 10) The effect of the presence of the operator on a free field measurement.
- 11) The effects of humidity as tested in accordance with 8.6.
- 12) The limits of temperature and humidity beyond which permanent damage to the sound level meter may result.
- 13) Any correction to calibration required when a microphone extension cable is used.
- 14) The effect on the performance of the instrument caused by the use of recommended microphone accessories such as windscreens, etc.
- 15) The calibration procedure necessary to maintain the accuracy as specified in 4.2.
- 16) The position of the instrument case and observer relative to the microphone in order to minimize their influence on the measured sound field.
- 17) A procedure to ensure optimum operating conditions when the sound level meter is used with external filters or analyzers if applicable.
- 18) The limitations on the electrical impedance that may be connected to the output connector if one is provided.
- 19) The reference frequency as defined in 3.7.
- 20) The reference range as defined in 3.9.
- 21) The warm-up time before valid readings can be made as defined in 4.9.
- 22) For Type 0 instruments, continuous frequency response curves.
- 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 the frequencies in table 4, at least up to 10 000 Hz (see Appendix B).
- 24) The directional response of the sound level meter at various frequencies including at least 1 000 Hz, 2 000 Hz, 4 000 Hz and 8 000 Hz (for Types 2 and 3 instruments) and additionally 12 500 Hz for Types 0 and 1 instruments.

- 25) L'impédance électrique que l'on doit substituer au microphone pour les besoins des essais.
- 26) L'étendue de lecture, spécifiée en 7.6.
- 27) Pour les sonomètres possédant des sélecteurs automatiques de gammes, leurs temps de stabilisation (voir 6.8).
- 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 de pression acoustique pour lequel le sonomètre est conforme aux spécifications du présent article 12 (74 dB ou moins);
- 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;
- 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.

NOTE Il est recommandé de fournir également les informations suivantes dans la notice technique:

- i) La sensibilité du sonomètre en fonction de la fréquence pour la direction de référence spécifiée par le constructeur, pour une seule ou pour l'ensemble des caractéristiques de pondération fréquentielle.
- ii) Le comportement du sonomètre lors de l'essai avec des salves de signaux sinusoïdaux, conformément aux 7.2 et 7.3.

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, 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 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, qui comportent la possibilité de mesurer le niveau de bruit 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 sonomètres qui sont constitués de deux ou plusieurs éléments d'un système reliés entre eux.

12.1.2 Les prescriptions concernant les compatibilités électromagnétiques et électrostatiques sont également applicables aux sonomètres 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 qui y sont incluses. Elles ne s'appliquent pas aux sonomètres satisfaisant à cette norme antérieurement à la publication du présent amendement.

- 25) The electrical impedance which shall be substituted for the microphone for testing purposes.
- 26) The primary indicator range as required by 7.6.
- 27) For sound level meters with automatic range control, the settling time (see 6.8).
- 28) The manufacturer should state how the instrument may be mounted for testing compliance with the requirements of this standard.
- 29) the sound level at which the sound level meter conforms to the specifications of clause 12 (74 dB or less);
- 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) 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.

NOTE It is recommended that the following information also be provided in the instruction manual:

- i) The sensitivity of the sound level meter as a function of frequency for the reference direction specified by the manufacturer for one or all of the frequency weighting characteristics.
- ii) The behaviour of the sound level meter when tested with tone bursts in accordance with 7.2 and 7.3.

12 Electromagnetic and electrostatic compatibility requirements and test procedures

12.1 Field of application

12.1.1 This clause specifies requirements for sound level meters with respect to their immunity to power- and radio-frequency fields and to electrostatic discharge, and the permitted radio-frequency emissions, together with test procedures to demonstrate conformance to the specifications of this standard. 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 of sound level meters that incorporate a sound level measurement facility according to this standard: first, for self-contained instruments that are designed primarily for battery operation; second, for self-contained instruments that are operated from public power supply systems; third, for sound level meters 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 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 sound level meters contained therein. The requirements do not apply to sound level meters complying with this standard prior to the publication of this amendment.

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 normes différentes, par les limites indiquées au tableau 1 de la CISPR 61000-6-3, qui constituent les prescriptions de base pour les sonomètres des groupes X, Y ou Z. Celles-ci sont résumées à l'annexe E.

12.2.2 Les sonomètres 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, ces prescriptions sont résumées à l'annexe E.

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 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.

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 ni 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 conforme à la présente norme.

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

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

12.4.1 Les sonomètres 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 cela est déjà spécifié en 8.4.

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 sound level meters in groups X, Y or Z. These are summarized in appendix E.

12.2.2 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 sound level meters, the requirements are summarized in appendix E.

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

12.3 Electrostatic discharges

12.3.1 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 IEC 61000-6-1 specifies performance criterion B during and after 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. In some cases the performance level may be replaced by a permissible loss of performance. During the test, degradation of performance is however allowed. No change of actual operating state or stored data is allowed. If the minimum performance level or the permissible performance loss is not specified by the manufacturer then either of these may be derived from the product description and documentation and what the user may reasonably expect from the apparatus if used as intended."

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

12.3.3 After each and every electrostatic discharge test is complete, the 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 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 already specified in 8.4.

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 jusques et y compris 10 V/m (en l'absence de modulation), avec une modulation de 80 % en amplitude par un signal sinusoïdal de 1 kHz, à l'exception des fréquences comprises entre 87 MHz et 108 MHz, entre 174 MHz et 230 MHz, et entre 470 MHz et 790 MHz, comme spécifié dans la note 3 du tableau 1 de la CEI 61000-6-2, où l'intensité efficace du champ électrique varie jusques et y compris 3 V/m (en l'absence de modulation), avec un taux de modulation de 80 % en amplitude par un signal sinusoïdal à 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 des groupes Y ou Z qui sont reliés au secteur, les appareils doivent également se conformer à des prescriptions supplémentaires. Ces prescriptions sont spécifiées au tableau 4 de la CEI 61000-6-2.

12.4.3 Pour les sonomètres 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, l'immunité aux champs à la fréquence du secteur et aux champs à fréquence radioélectrique doit être établie 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 en essai, convenablement étalonné, égal à $74 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$. 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, et à ne pas modifier la sensibilité de l'appareil au rayonnement à fréquence radioélectrique. Le sonomètre doit être placé dans l'orientation de référence par rapport à la source d'émission à fréquence radioélectrique.

12.4.5 Pendant les essais, le sonomètre doit être réglé sur le mode de fonctionnement normal indiqué dans la notice d'emploi. Il doit être en position marche, alimenté par la source recommandée, et réglé de façon à indiquer le niveau de pression acoustique avec la pondération fréquentielle A et la pondération temporelle F. Si la pondération fréquentielle A n'est pas disponible, on doit utiliser la pondération fréquentielle C. Si la pondération temporelle F n'est pas disponible, on doit utiliser la pondération temporelle S. Si aucun de ces choix n'est disponible, on doit utiliser le réglage équivalent le plus proche. 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 ne doit pas dépasser $\pm 1 \text{ dB}$ pour les sonomètres de classe 0 ou 1 ou $\pm 2 \text{ dB}$ pour les sonomètres de classe 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.

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

12.4.3 For 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 sound level meters, the immunity of any instrument to power and radio-frequency fields shall be demonstrated by applying an acoustic source of pink noise, band limited to 1/1 octave of 1 kHz (from 700 Hz to 1,4 kHz), with a roll-off rate of at least 12 dB per octave below and above these frequencies, respectively, at a frequency-weighted sound level of 74 dB $\pm$ 1 dB as indicated by the 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 sound level meter, or of the susceptibility of the instrument to radio-frequency radiation. The sound level meter shall be positioned in the reference orientation relative to the source of radio-frequency emissions.

12.4.5 During testing, the 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-frequency-weighted and F-time-weighted sound level. If frequency-weighting A is not provided, then frequency-weighting C shall be selected. If time-weighting F is not provided, then time-weighting S shall be selected. If any of these choices is not provided, then the nearest equivalent setting should be selected. The level range control shall be set (if applicable) to cover the range from 70 dB to 80 dB in the primary 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 primary 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 sound level meter shall not exceed ± 1 dB for a type 0 or 1 sound level meter, or ± 2 dB for a type 2 or 3 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 Si la notice d'emploi déclare que le sonomètre est conforme aux spécifications de cet article pour des niveaux de pression acoustique mesurés avec la pondération fréquentielle A et la pondération temporelle F (ou pour les autres pondérations décrites en 12.4.5) pour un niveau inférieur à 74 dB, le sonomètre doit être conforme aux prescriptions à l'intérieur des limites de tolérance de 12.4.6 pour tous les niveaux acoustiques compris entre 74 dB et le niveau inférieur déclaré, pour tous les calibres possibles (s'ils existent) du sonomètre et pour tous les essais correspondant au groupe du sonomètre. Ce 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'essai

12.5.1 Généralités

12.5.1.1 Les essais décrits dans ce paragraphe doivent être effectués, à moins que la configuration particulière du sonomètre 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 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 de pression acoustique avec la pondération fréquentielle A et la pondération temporelle F (ou à défaut avec les pondérations décrites en 12.4.5).

12.5.1.3 Les détails complets de l'installation nécessaires pour effectuer les essais ainsi que les méthodes permettant de les effectuer sont contenus pour la plupart dans d'autres normes, avec les prescriptions complémentaires pour les sonomètres 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 au 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.

12.4.8 If the instruction manual states that a sound level meter conforms with the specifications of this clause for F-time-weighted, A-frequency-weighted sound levels (or the alternatives described in 12.4.5) down to a sound level less than 74 dB, then the sound level meter shall conform within the tolerance limits of 12.4.6 for all sound levels between 74 dB and the stated lower sound level on all possible level ranges (if any) for all tests relevant to its group. 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

12.5.1.1 The tests described in this subclause shall be carried out unless the particular configuration of the 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 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 sound level with time-weighting F (or the alternatives described in 12.4.5).

12.5.1.3 Full details of equipment required to perform the tests and the methods of executing them are mostly contained in other standards with the additional requirements for 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 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 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 ne fournisse aussi le dispositif relié au sonomètre par ce câble, auquel cas tous les éléments doivent être essayés ensemble.

12.5.2.7 Lorsque plusieurs connexions peuvent être réalisées avec le même dispositif de connexion, les émissions doivent être mesurées uniquement pour la configuration qui produit les plus fortes émissions. D'autres configurations correspondant à des niveaux d'émission égaux ou plus faibles à fréquence radioélectrique 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 des groupes Y et Z qui fonctionnent sur le secteur, les perturbations 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 cette dernière 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.

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

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

NOTE Il convient de s'assurer que le sonomètre 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, aucun changement de configuration ni aucune modification ou perte de donnée emmagasinée.

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 sound level meter also supplies the device connected to the sound level meter by this cable, in which case all items shall be tested together.

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 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 on connectors that are recessed behind the surface of either the connector or sound level meter.

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

12.5.3.4 Contact and air discharges of all required polarities and voltages shall be applied 10 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 Essais concernant l'immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique et les perturbations résultantes

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 aux pas de 1 % qui y sont spécifiés. La durée pour chaque fréquence doit être adaptée au sonomètre soumis à l'essai. 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.

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 ne fournisse également le dispositif relié au sonomètre par ce câble, auquel cas tous les éléments doivent être essayés ensemble.

12.5.4.5 Lorsque plusieurs connexions peuvent être réalisées avec le même dispositif de connexion, les essais doivent être effectués uniquement avec la configuration spécifiée dans la notice d'emploi comme correspondant à l'immunité minimale. D'autres configurations correspondant à des immunités égales ou supérieures peuvent être incluses dans une liste de configurations possibles indiquées dans la notice d'emploi, sans nécessiter d'essais supplémentaires, à condition que la configuration soumise aux essais soit entièrement conforme aux limites données en 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 au champ à la fréquence du secteur doivent être effectués selon les spécifications de 8.4, 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 sensiblement orthogonal à l'orientation de référence, dans la limite des possibilités de positionnement convenable 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 le début des essais.

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. Dwell time at each frequency shall be appropriate to the sound level meter under test. 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.

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 sound level meter also supplies the device connected to the 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 conforms to 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 8.4 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 Si la notice d'emploi déclare que l'appareil est conforme aux prescriptions du présent article pour des niveaux de pression acoustique inférieurs à 74 dB, les essais d'immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique doivent être répétés pour des niveaux variant par pas ne dépassant pas 5 dB sur tous les calibres possibles, depuis un niveau de pression acoustique de 74 dB 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 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 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.

12.5.4.10 If the instruction manual states that the instrument conforms to the specifications of this clause at a sound level less than 74 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 from a sound level of 74 dB down to the lower sound 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 level reduced as required.

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

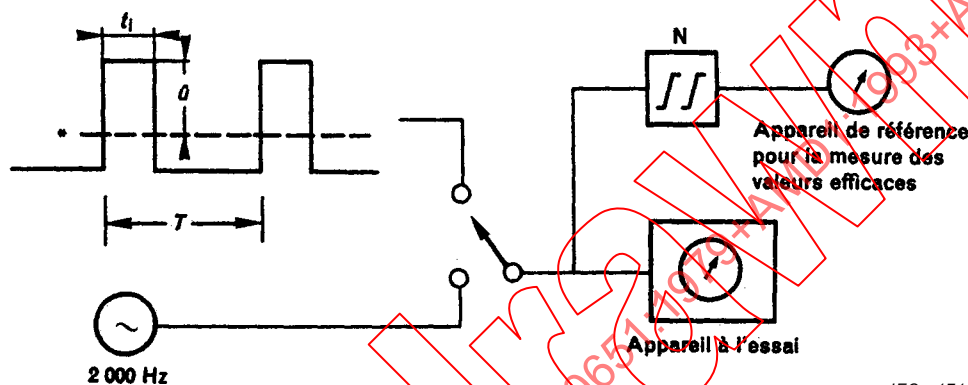
12.5.4.12 For sound level meters in group Z using or specifying interconnecting cables longer than 3 m, tests shall be performed to demonstrate conformance to the additional specifications given in 12.4.3.

Annexe A

Essais des caractéristiques de surcharge et de détection

Les essais de conformité aux spécifications de l'article 7 des caractéristiques de surcharge et de détection de l'appareil sont effectués avec des signaux rectangulaires périodiques et avec des salves de signaux sinusoïdaux, comme il est indiqué respectivement aux articles A.1 et A.2.

A.1 Essai avec des signaux rectangulaires



IEC 1718/01

* La valeur moyenne arithmétique de la forme d'onde est prise comme originale de l'échelle des amplitudes.

Figure A.1

Appliquer le signal sinusoïdal à 2 000 Hz à l'appareil soumis à l'essai en même temps qu'à un système de mesure de référence mesurant la valeur efficace vraie et possédant un réseau de pondération N identique à celui de l'appareil à l'essai dans les limites de tolérance du tableau 5. Noter l'indication de l'appareil de mesure de référence.

Appliquer les signaux rectangulaires périodiques et régler leur amplitude de façon à lire sur l'appareil de mesure de référence une valeur (efficace) égale à celle qu'on obtient avec le signal sinusoïdal. L'appareil à l'essai doit alors donner une indication satisfaisant aux tolérances spécifiées dans la présente norme.

Pour les impulsions rectangulaires représentées, la relation entre le facteur de crête ($\hat{u}/u$) et le facteur de durée (t_i/T) est donnée par:

$$(\hat{u}/u) = \sqrt{(T/t_i) - 1}$$

où

$\hat{u}$ est la valeur de crête du signal, la valeur instantanée étant mesurée par rapport à sa valeur moyenne arithmétique (voir 3.3)

u est la valeur efficace du signal, la valeur instantanée étant mesurée par rapport à sa valeur moyenne arithmétique (voir 3.3)

T est la période fondamentale du signal

t_i est le temps pendant lequel le signal a sa valeur de crête $\hat{u}$.