

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electroacoustics – Sound level meters –
Part 2: Pattern evaluation tests**

**Electroacoustique – Sonomètres –
Partie 2: Essais d'évaluation d'un modèle**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61672-2:2013



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

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

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electroacoustics – Sound level meters –
Part 2: Pattern evaluation tests**

**Electroacoustique – Sonomètres –
Partie 2: Essais d'évaluation d'un modèle**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 17.140.50

ISBN 978-2-8322-1080-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Submission for testing	7
5 Marking of the sound level meter and information in the Instruction Manual.....	8
6 Mandatory facilities and general requirements.....	8
7 Environmental, electrostatic, and radio-frequency tests	10
7.1 General.....	10
7.2 Uncertainties for measurements of environmental test conditions	11
7.3 Influence of static pressure	11
7.4 Limits on air temperature, relative humidity and static pressure	12
7.5 Acclimatization requirements for tests of the influence of air temperature and relative humidity.....	12
7.6 Abbreviated test of the combined influence of air temperature and relative humidity	12
7.7 Influence of air temperature.....	14
7.8 Influence of relative humidity.....	15
7.9 Influence of electrostatic discharges.....	16
7.10 Influence of a.c. power-frequency and radio-frequency fields.....	17
7.10.1 Sound signal	17
7.10.2 AC power-frequency tests.....	17
7.10.3 Radio-frequency tests.....	17
8 Radio-frequency emissions and public power supply disturbances.....	19
9 Electroacoustical performance tests	20
9.1 General.....	20
9.2 Indication at the calibration check frequency	21
9.3 Directional response.....	21
9.4 Tests of frequency weightings with acoustical signals.....	23
9.4.1 General.....	23
9.4.2 Windscreen corrections	24
9.4.3 Free-field tests	24
9.4.4 Comparison coupler tests	25
9.4.5 Conformance	26
9.4.6 Random incidence	26
9.5 Tests of frequency weightings with electrical signals	27
9.5.1 General	27
9.5.2 First alternative test procedure (variable input signal level).....	27
9.5.3 Second alternative test procedure (constant input signal level).....	27
9.5.4 Conformance.....	28
9.5.5 Frequency weightings C or Z at 1 kHz	28
9.6 Corrections for the effect of reflections from the case of a sound level meter and diffraction around a microphone.....	28
9.7 Corrections to obtain free-field or random-incidence sound levels	29
9.8 Level linearity.....	30
9.8.1 Tests at an air temperature near the reference air temperature	30
9.8.2 Tests at elevated air temperature	31

9.9	Under-range indication	31
9.10	Self-generated noise level	31
9.11	Decay time constants for time weightings F and S	32
9.12	Toneburst response for sound level meters that measure time-weighted sound level	32
9.13	Toneburst response for sound level meters that measure sound exposure level or time-averaged sound level	33
9.14	Response to sequences of repeated tonebursts for sound level meters that measure time-averaged sound level	34
9.15	Overload indication	34
9.16	C-weighted peak sound level	35
9.17	Reset	36
9.18	Electrical output	36
9.19	Timing facilities	36
9.20	Crosstalk in multi-channel sound level meter systems	36
9.21	Power supply	36
10	Pattern evaluation report	37
	Bibliography	38

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61672-2:2013

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS – SOUND LEVEL METERS –

Part 2: Pattern evaluation tests

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61672-2 has been prepared by IEC technical committee 29, Electroacoustics, in cooperation with the International Organization of Legal Metrology (OIML).

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003. This second edition constitutes a technical revision.

The main technical changes with regard to the previous edition are as follows:

In this second edition, conformance to specifications is demonstrated when:

- a) measured deviations from design goals do not exceed the applicable acceptance limits, and
- b) the uncertainty of measurement does not exceed the corresponding maximum permitted uncertainty, with both uncertainties determined for a coverage probability of 95 %.

The text of this second edition is based on that of the first edition and the following documents:

FDIS	Report on voting
29/813/FDIS	29/824/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 61672 series, published under the general title *Electroacoustics – Sound level meters*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61672-2:2013

ELECTROACOUSTICS – SOUND LEVEL METERS –

Part 2: Pattern-evaluation tests

1 Scope

This part of IEC 61672 provides details of the tests necessary to verify conformance to all mandatory specifications given in IEC 61672-1 for time-weighting sound level meters, integrating-averaging sound level meters, and integrating sound level meters. Pattern-evaluation tests apply for each channel of a multi-channel sound level meter, as necessary. Tests and test methods are applicable to class 1 and class 2 sound level meters. The aim is to ensure that all laboratories use consistent methods to perform pattern-evaluation tests.

NOTE 1 In this document, references to IEC 61672-1, IEC 61672-2, and IEC 61672-3 refer to the second editions unless stated otherwise.

NOTE 2 Procedures for the pattern-evaluation testing of sound level meters designed to conform to the specifications of IEC 61672-1:2002 were given in IEC 61672-2:2003.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60942, *Electroacoustics – Sound calibrators*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2010, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic-field immunity test*

IEC 61000-4-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-6-2:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61094-1, *Measurement microphones – Part 1: Specifications for laboratory standard microphones*

IEC 61094-5, *Measurement microphones – Part 5: Methods for pressure calibration of working standard microphones by comparison*

IEC 61183, *Electroacoustics – Random-incidence and diffuse-field calibration of sound level meters*

IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IEC 62585, *Electroacoustics – Methods to determine corrections to obtain the free-field response of a sound level meter*

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

CISPR 16-1-2:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*

CISPR 16-2-1:2010 (Ed. 2.1), *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*

CISPR 16-2-3:2010 (Ed. 3.1), *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*

CISPR 22:2008, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM: 1995)*

ISO/IEC Guide 99, *International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

ISO 26101:2012, *Acoustics – Test methods for the qualification of free-field environments*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, in addition to the terms and definitions given in IEC 61672-1 and IEC 62585, the terms and definitions given in IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-6, ISO/IEC Guide 98-3, and ISO/IEC Guide 99 also apply.

4 Submission for testing

4.1 At least three specimens of the same pattern of sound level meter shall be submitted for pattern-evaluation testing. As a minimum, the laboratory shall select two of the specimens for testing. At least one of the two specimens shall then be tested fully according to the procedures of this Standard. The laboratory shall decide whether the full tests shall also be performed on the second specimen or whether additional limited testing is adequate to approve the pattern.

4.2 An Instruction Manual and all items or accessories that are identified in the Instruction Manual as integral components for the normal mode of operation shall be submitted along with the three sound level meters. Examples of additional items or accessories include a microphone extension device or cable and peripheral equipment.

4.3 If the manufacturer of the sound level meter supplies devices that are to be connected to the sound level meter by cables, then the devices and cables shall be submitted with the sound level meter.

¹ In English, CISPR stands for International Special Committee on Radio Interference.

4.4 A calibrated sound calibrator of a model specified in the Instruction Manual for the sound level meter shall be supplied with the sound level meter. An Instruction Manual for the sound calibrator shall also be provided. As required by IEC 61672-1, the model of the calibrator shall conform to the relevant specifications of IEC 60942 for the class of sound calibrator.

5 Marking of the sound level meter and information in the Instruction Manual

5.1 It shall be verified that the sound level meter is marked according to the requirements of IEC 61672-1.

5.2 It shall be verified that the Instruction Manual contains all the information that is required by IEC 61672-1, as relevant to the facilities provided by the sound level meter.

5.3 If the sound level meter does not conform to the requirements of 5.1 and 5.2, no pattern-evaluation tests shall be performed.

5.4 After completion of all tests, the information shall be reviewed to ensure that it is correct and that no applicable acceptance limits are exceeded.

6 Mandatory facilities and general requirements

6.1 No test specified in this part of IEC 61672 shall be omitted unless the sound level meter does not possess the facility described for the test. When the design of a sound level meter, which has been pattern approved, is changed and a new pattern approval is requested, then, at the discretion of the laboratory, it is not necessary to repeat those tests for electroacoustical performance characteristics that are not affected by the design change.

6.2 A time-weighting sound level meter shall be verified to be able to display A-frequency-weighted, F-time-weighted sound level and to be able to indicate overload and under-range conditions.

6.3 An integrating-averaging sound level meter shall be verified to be able to display A-frequency-weighted, time-averaged sound level and to be able to indicate overload and under-range conditions.

6.4 An integrating sound level meter shall be verified to be able to display A-frequency-weighted sound exposure level and to be able to indicate overload and under-range conditions.

6.5 All display devices for the sound level meter shall be verified to be able to display sound levels or sound exposure levels with the resolution required by IEC 61672-1. The range of the display shall be at least the minimum specified in IEC 61672-1.

6.6 If a sound level meter is capable of measuring maximum or peak sound levels, or both, it shall be verified that a "hold" feature is provided.

6.7 A class 1 sound level meter shall be verified to have frequency-weighting C.

6.8 If the sound level meter is capable of indicating C-weighted peak sound levels, it shall be verified that the capability to display C-weighted, time-weighted sound level or C-weighted, time-averaged sound level is also provided.

6.9 For sound level meters with multiple level ranges, it shall be verified that overlap of the level ranges conforms to the specifications of IEC 61672-1.

6.10 For sound level meters that can display more than one measurement quantity, it shall be verified that there is a means to ascertain the quantity that is being displayed.

6.11 If the sound level meter does not possess the mandatory facilities listed in 6.2 through 6.10, as applicable, the sound level meter does not conform to the specifications of IEC 61672-1 and no pattern-evaluation tests shall be performed.

6.12 For all pattern-evaluation tests, the configuration of the sound level meter, or the multi-channel sound level meter system, shall be as specified in the Instruction Manual for one of the normal modes of operation, including all required accessories. The configuration shall include a windscreen if a windscreen is an integral component for the normal mode of operation, or if the Instruction Manual states that the sound level meter conforms to the specifications of IEC 61672-1 with a windscreen installed around the microphone. The model of the windscreen shall be as stated in the Instruction Manual for use with the sound level meter. All configurations of the sound level meter that are stated in the Instruction Manual as conforming to the requirements of IEC 61672-1 shall be tested.

6.13 If the Instruction Manual states that the sound level meter conforms to the specifications of IEC 61672-1 with optional facilities installed, the configuration with the optional facilities installed shall also be tested to verify conformance to the relevant specifications.

6.14 If an electrical output is provided on the sound level meter and the laboratory intends to utilize the electrical output instead of the display device, the laboratory shall verify that changes in the levels of applied acoustical or electrical input signals produce changes in the signal levels indicated on the display device and at the electrical output that are in accordance with the specifications of IEC 61672-1. This requirement applies to each channel of a multi-channel system. Where multiple outputs are present, if an output is specified in the Instruction Manual for testing, that output should be used for pattern-evaluation tests.

6.15 For all tests, the sound level meter shall be powered from its preferred supply.

6.16 The sound level meter shall be allowed to reach equilibrium with the prevailing environmental conditions before switching on the power to perform a test.

6.17 Tests for conformance to the specifications for the effects of changes in environmental conditions preferably should be conducted before tests for conformance to the specifications for electroacoustical performance.

6.18 If the sound level meter has more than one signal-processing channel, pattern-evaluation tests shall be performed for each channel that utilizes unique signal processing techniques. For multi-channel systems with the same functional equivalence in all channels, the number of channels to be tested may be less than the number of available channels, at the discretion of the laboratory. For a multi-channel system, the number of channels to be tested should be determined from consideration of a scenario for which there is an array of microphones supplying signals to each input with each channel processing the signals in an identical manner. Selection of how many and which channels to test should consider differences, as described in the Instruction Manual, in the implementation of signal-processing techniques in the various channels. If any special procedure for testing the channels for identical functionality is described in the Instruction Manual, that procedure should be followed.

NOTE If the sound level meter is a multi-channel device (for example, a sound level meter with two or more separate signal inputs with non-parallel processing of digitized data by time-sharing, but quasi-parallel display for the displayed signals), it is usually possible to test the channels for identical functionality either by setting the functions of the channels for identical processing and reading the display(s) or by allowing the channel functionality to rotate by a special test setting procedure thereby allowing comparison of display(s).

6.19 Conformance to a performance specification is demonstrated when the following criteria are both satisfied: (a) a measured deviation from a design goal does not exceed the

applicable acceptance limit and (b) the corresponding uncertainty of measurement does not exceed the corresponding maximum-permitted uncertainty of measurement given in IEC 61672-1 for the same coverage probability of 95%. IEC 61672-1 gives example assessments of conformance using these criteria.

6.20 The laboratory shall use instruments with current calibrations for the appropriate quantities. The calibrations shall be traceable to national standards, as required.

6.21 Laboratories performing pattern evaluation tests shall calculate all uncertainties of measurements in accordance with the guidelines given in the ISO/IEC Guide 98-3. Actual measurement uncertainties shall be calculated for a coverage probability of 95 %. Calculation of the actual measurement uncertainty for a particular test should consider at least the following components, as applicable.

- The uncertainty attributed to calibration of the individual instruments and equipment used to perform the test, including the sound calibrator, where applicable;
- The uncertainty resulting from environmental effects or corrections;
- The uncertainty resulting from small errors that may be present in the applied signals;
- The uncertainty attributed to effects associated with the repeatability of the results of the measurements. When a laboratory is only required to perform a single measurement, it is necessary for the laboratory to make an estimate of the random contribution to the total measurement uncertainty. The estimate should be determined from an earlier evaluation of several measurements of the performance of similar sound level meters;
- The uncertainty associated with the resolution of the display device of the sound level meter under test. For digital display devices that indicate signal levels with a resolution of 0,1 dB, the uncertainty component should be taken as a rectangular distribution with semi-range of 0,05 dB;
- The uncertainty associated with the device used to mount the sound level meter in the free-field test facility;
- The uncertainty resulting from the deviation of the sound field in the free-field test facility from an ideal free sound field; and
- The uncertainty associated with each correction applied to the measurement data.

6.22 If the uncertainty of measurement exceeds the maximum-permitted uncertainty of measurement, the result of the test shall not be used to demonstrate conformance to a specification and pattern approval shall not be granted.

6.23 As appropriate, the laboratory shall utilize the recommendations given in the Instruction Manual for performing the pattern-evaluation tests.

7 Environmental, electrostatic, and radio-frequency tests

7.1 General

7.1.1 Before conducting, but not during, the tests described in the Clause 7, the indication of A-weighted sound level at the calibration check frequency shall be checked by application of the sound calibrator specified in 4.4. If necessary, the sound level meter shall be adjusted to indicate the required sound level under reference environmental conditions. For multi-channel devices, the corresponding indications shall be checked for all channels selected for testing.

7.1.2 Environmental conditions at the time of checking the indication shall be recorded.

7.1.3 The effect of environmental conditions on the sound pressure level produced by the sound calibrator shall be accounted for in accordance with the procedure in the Instruction

Manual for the sound calibrator and data from its calibration. The effects shall be evaluated relative to the sound pressure level produced under reference conditions.

7.1.4 For environmental tests, a sound calibrator shall be used to provide a known sound pressure level at the microphone of the sound level meter. For class 1 sound level meters, the calibrator shall conform to either the class LS or class 1 specifications of IEC 60942. For class 2 sound level meters, the calibrator shall conform to either class LS, class 1, or class 2 specifications of IEC 60942. If the sound calibrator conforms to the requirements of the applicable performance class for a nominal frequency of 1 kHz, the environmental tests shall be performed at the nominal frequency of 1 kHz. The effects of static pressure, air temperature, and relative humidity on the sound pressure level produced in the coupler of the sound calibrator, over the range of environmental conditions specified for the tests, shall be known.

NOTE The range of environmental conditions specified for pattern-evaluation tests exceeds the range specified in IEC 60942 for class LS sound calibrators.

7.1.5 The sound level meter shall be set to perform a typical measurement of time-weighted sound level, time-averaged sound level, or sound exposure level on the reference level range. The frequency weighting shall be set to A weighting.

7.1.6 Time-weighted sound levels, time-averaged sound levels, or sound exposure levels indicated by the sound level meter in response to the signal from the sound calibrator shall be recorded for each test condition. When necessary, time-averaged sound levels shall be calculated from the indications of sound exposure level and elapsed time in accordance with IEC 61672-1. Averaging times for time-averaged sound levels or integration times for sound exposure levels shall be recorded.

7.2 Uncertainties for measurements of environmental test conditions

The actual uncertainty of measurement shall not exceed 0,2 kPa for measurements of static pressure. The actual uncertainty of measurement shall not exceed 0,3 °C and 4 % relative humidity for measurements of air temperature and relative humidity, respectively. These measurement uncertainties shall be determined for a coverage probability of 95 %,

7.3 Influence of static pressure

7.3.1 During the measurements of the influence of static pressure, the measured air temperature shall be within $\pm 2,0$ °C of the reference air temperature. Measured relative humidity at the reference static pressure shall be maintained within +20 % relative humidity to –10 % relative humidity from the reference relative humidity.

7.3.2 For practical reasons, relative humidity is specified for the reference static pressure. Evacuating or pressurizing an enclosure around a sound level meter will change the relative humidity within the enclosure. No corrections for this effect shall be applied.

7.3.3 The influence of static pressure shall be tested at the reference static pressure and at seven other static pressures. At each static pressure, the sound calibrator of 7.1.4 and the sound level meter (or its relevant components) shall be permitted to acclimatize for at least 10 minutes before recording the indicated sound level. For tests of the influence of static pressure, the sound calibrator shall remain coupled to the microphone of the sound level meter during the acclimatization periods. The electrical power applied to the sound level meter may be on continuously, or may be switched off and on by remote means.

7.3.4 Sound levels shall be measured twice at nominal static pressures spaced at approximately equal intervals between the minimum and the maximum static pressure specified in IEC 61672-1. For each nominal static pressure condition, the two measured static pressures shall not differ by more than 1 kPa. One measurement sequence shall start from the minimum static pressure and increase to each selected nominal pressure until the maximum is reached. The other sequence shall follow a decrease in pressure from the

maximum via each of the selected nominal pressures until the minimum is reached. At the maximum static pressure, only one indication of sound level shall be recorded.

7.3.5 The indicated sound levels shall be corrected for any difference between the sound pressure level generated by the sound calibrator under a test condition and the sound pressure level generated under reference environmental conditions.

7.3.6 At each static pressure test condition, the measured deviation of the indicated sound level from the sound level first indicated at the reference static pressure shall not exceed the applicable acceptance limits specified in IEC 61672-1.

7.4 Limits on air temperature, relative humidity and static pressure

Unless specified otherwise, for each test of the influence of air temperature and relative humidity, including the acclimatization requirements given in 7.5, the measured air temperature shall not exceed $\pm 1,0$ °C of a specified air temperature, the measured relative humidity shall not exceed ± 5 % relative humidity of a specified relative humidity, and the measured difference between the maximum and minimum prevailing static pressures shall not exceed 6,0 kPa.

7.5 Acclimatization requirements for tests of the influence of air temperature and relative humidity

7.5.1 The sound calibrator of 7.1.4 and the sound level meter (or relevant components) shall be placed in an environmental chamber to test the influence of air temperature and relative humidity on the sound level meter.

7.5.2 For tests of the influence of air temperature and relative humidity, the sound calibrator and the microphone on the sound level meter shall be uncoupled and the power to both instruments switched off during an acclimatization period.

7.5.3 The sound calibrator and sound level meter shall be permitted to acclimatize at the reference environmental conditions for at least 12 h.

7.5.4 For all test conditions other than reference environmental conditions, the sound calibrator and sound level meter shall be permitted to acclimatize for at least an additional 7 h after completion of the initial 12 h acclimatization period, unless the laboratory has applicable evidence that a shorter acclimatization period is sufficient.

7.5.5 After completion of an acclimatization period, the sound calibrator shall be coupled to the microphone of the sound level meter and the power switched on to both instruments.

7.5.6 The laboratory may have the facility to couple the sound calibrator to the microphone of the sound level meter without affecting the temperature and relative humidity in the environmental test chamber. If this facility is available, sound levels may be recorded following the time specified in the Instruction Manual for pressure equalization of the microphone. If this facility is not available, at least a further 3 h acclimatization time shall be allowed before commencing a test.

7.6 Abbreviated test of the combined influence of air temperature and relative humidity

7.6.1 To reduce the time and cost of verifying the influence of air temperature and relative humidity on the performance of a sound level meter, a set of abbreviated tests shall first be performed for certain combinations of air temperature and relative humidity.

7.6.2 For the abbreviated tests of the combined influence of air temperature and relative humidity, the acceptance limits are smaller than those specified in IEC 61672-1. If the sound

level meter conforms to the reduced acceptance limits at all specified test conditions, then the sound level meter shall be considered to fully conform to the temperature and humidity specifications of IEC 61672-1. No additional tests are required. If the sound level meter fails to conform to the reduced acceptance limits for any specified test condition, then additional temperature and humidity tests shall be performed to determine conformance to the specifications of IEC 61672-1. The additional tests are described in 7.7 and 7.8.

7.6.3 Following the acclimatization procedures described in 7.5, the sound level indicated in response to application of the sound calibrator of 7.1.4 shall be recorded for certain combinations of air temperature and relative humidity. When setting the test conditions, rapid changes of air temperature in the test chamber should be avoided. Care should be taken to avoid condensation while the temperature is being changed in the environmental test chamber. It is important to monitor the relative humidity in the environmental test chamber each time the air temperature is changed to ensure that the relative humidity does not exceed the specified range.

NOTE The combinations of temperature and relative humidity in 7.6.4 and 7.6.5 were chosen in consideration of the dewpoints that were obtainable within available environmental test facilities. The combinations also reflect the range of environmental conditions for general applications of class 1 and class 2 sound level meters.

7.6.4 For sound level meters where all components can be operated over the wide range of temperature and relative humidity covered by the specifications in IEC 61672-1, the target test conditions are given below. The reference air temperature and the reference relative humidity are given in IEC 61672-1.

- for class 1 sound level meters:
 - reference air temperature and reference relative humidity,
 - air temperature of -10 °C and relative humidity of 65 %,
 - air temperature of +5 °C and relative humidity of 25 %,
 - air temperature of +40 °C and relative humidity of 90 %, and
 - air temperature of +50 °C and relative humidity of 50 %.
- for class 2 sound level meters:
 - reference air temperature and reference relative humidity,
 - air temperature of 0 °C and relative humidity of 30 %, and
 - air temperature of +40 °C and relative humidity of 90 %.

7.6.5 For those components of a sound level meter that are designated in the Instruction Manual as intended only for operation in an environmentally controlled enclosure, the target test conditions are:

- reference air temperature and reference relative humidity,
- air temperature of +5 °C and relative humidity of 25 %, and
- air temperature of +35 °C and relative humidity of 80 %.

7.6.6 For sound level meters that consist of combinations of components, the abbreviated environmental tests shall be performed in three steps.

- In step 1, the components that can operate over a wide range of environmental conditions (for example, a microphone and preamplifier) and the components that operate only in the controlled environment (for example, a computer) shall be exposed to the reference environmental conditions.
- In step 2, the wide-range components shall be exposed to the combinations of environmental conditions of 7.6.4 (four conditions for class 1 or two conditions for class 2 sound level meters) while the controlled-environment components are maintained at reference environmental conditions.

- In step 3, the controlled-environment components shall be exposed to the two combinations of environmental conditions of 7.6.5, while the wide-range components are maintained at reference environmental conditions. When the microphone is exposed to reference environmental conditions, an equivalent electrical input signal may be substituted for the acoustical signal from the sound calibrator if necessary to ensure that the actual uncertainty of measurement does not exceed the maximum-permitted uncertainty.

For each test condition, the acclimatization procedure of 7.5 shall be followed. Indicated sound levels shall be recorded.

7.6.7 For all tests, the indicated sound levels shall be corrected for any difference between the sound pressure level generated by the sound calibrator under the test conditions and the sound pressure level generated under reference environmental conditions.

7.6.8 For sound level meters that do not consist of separate components and for each test condition, the absolute value of the greatest deviation of an indicated sound level from the sound level indicated for reference air temperature and reference relative humidity shall be determined. For those sound level meters consisting of a combination of components, the sum of the absolute value of the greatest deviation of the sound level from step 2 of 7.6.6 from the sound level measured in step 1 and the absolute value of the greatest deviation of the sound level from step 3 from the sound level measured in step 1 shall be determined.

7.6.9 The absolute values or the sums of the absolute values of the greatest deviations from 7.6.8 shall not exceed the reduced acceptance limit of 0,7 dB for class 1 sound level meters and 1,2 dB for class 2 sound level meters.

7.6.10 In addition to the tests described above for the influence of temperature and humidity on the performance of a sound level meter, the test described in 9.8.2 shall also be performed for the influence of elevated temperature on level linearity deviations.

7.7 Influence of air temperature

7.7.1 The following tests for the influence of air temperature on the performance of a sound level meter shall be performed if a sound level meter does not conform to the requirements for the abbreviated tests of 7.6. The specified relative humidity is the reference relative humidity. It is important to monitor the relative humidity in the environmental test chamber each time the air temperature is changed to ensure that it does not exceed the specified ranges. When setting the test conditions, rapid changes of air temperature in the environmental test chamber should be avoided. Care should be taken to avoid condensation while the temperature is being changed in the environmental test chamber.

7.7.2 For sound level meters where all components can be operated over the wide range of air temperatures stated in IEC 61672-1, sound levels indicated in response to application of the sound calibrator of 7.1.4 shall be measured for the following five air temperatures.

- the reference air temperature,
- the minimum applicable air temperature specified in IEC 61672-1,
- the maximum applicable air temperature specified in IEC 61672-1,
- +15 °C, and
- +30 °C.

For each test condition, the acclimatization procedures of 7.5 shall be followed.

7.7.3 For sound level meters that consist of combinations of components, the influence of air temperature shall be tested in three steps.

- In step 1, all components shall be exposed to the reference air temperature.

- In step 2, the wide-range components shall be exposed (a) to the minimum and (b) to the maximum air temperature specified in IEC 61672-1, (c) to +15 °C, and (d) to +30 °C, while the controlled-environment components are maintained at reference air temperature.
- In step 3, the controlled-environment components shall be exposed (a) to the minimum and (b) to the maximum air temperature specified in IEC 61672-1, while the wide-range components are maintained at reference air temperature.

For each test condition, the acclimatization procedure of 7.5 shall be followed. The sound levels indicated in response to application of the sound calibrator shall be recorded.

7.7.4 The indicated sound levels shall be corrected for any difference between the sound pressure level generated by the sound calibrator under the test conditions and the sound pressure level generated under reference environmental conditions.

7.7.5 For sound level meters that do not consist of separate components and for each test condition, the absolute value of the greatest deviation of an indicated sound level from the sound level indicated for reference air temperature and reference relative humidity shall be determined. For those sound level meters consisting of a combination of components, the sum of the absolute value of the greatest deviation of the sound level from step 2 of 7.7.3 from the sound level measured in step 1 and the absolute value of the greatest deviation of the sound level from step 3 from the sound level measured in step 1 shall be determined.

7.7.6 The absolute values or sums of the absolute values of the greatest deviations determined in 7.7.5 shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

7.8 Influence of relative humidity

7.8.1 Tests for the influence of relative humidity shall be performed if a sound level meter does not conform to the requirements for the abbreviated tests of 7.6.

7.8.2 During the tests for the influence of relative humidity, the deviation of a static pressure from a specified static pressure shall not exceed the limits stated in 7.4. The deviation of an actual relative humidity from a target relative humidity specified in 7.8.3 and 7.8.4 shall not exceed the limits stated in 7.4.

7.8.3 For sound level meters where all components can be operated over the range of relative humidities specified in IEC 61672-1, sound levels indicated in response to application of the sound calibrator of 7.1.4 shall be measured for four combinations of relative humidity and air temperature. The test conditions are:

- the reference relative humidity at the reference air temperature,
- the minimum relative humidity at an air temperature of +40 °C,
- the maximum relative humidity at an air temperature of +40 °C, and
- 70 % relative humidity at an air temperature of +40 °C.

For each test condition, the acclimatization procedures of 7.5 shall be followed.

7.8.4 For sound level meters that consist of combinations of components, the influence of relative humidity shall be tested in three steps.

- In step 1, all components shall be exposed to the reference relative humidity at the reference air temperature.
- In step 2, with an air temperature of +40 °C, the wide-range components shall be exposed (a) to the minimum and (b) to the maximum relative humidity specified in IEC 61672-1 and (c) to 70 % relative humidity, while the controlled-environment

components are maintained at reference relative humidity and reference air temperature.

- In step 3, with an air temperature of +35 °C, the controlled-environment components shall be exposed (a) to the minimum and (b) to the maximum relative humidity specified in IEC 61672-1, while the wide-range components are maintained at reference relative humidity and reference air temperature.

For each test condition, the acclimatization procedure of 7.5 shall be followed. The sound levels indicated in response to application of the sound calibrator shall be recorded.

7.8.5 The indicated sound levels shall be corrected for any difference between the sound pressure level generated by the sound calibrator under the test conditions and the sound pressure level generated under reference environmental conditions.

7.8.6 For sound level meters that do not consist of separate components and for each test condition, the absolute value of the greatest deviation of an indicated sound level from the sound level indicated for reference air temperature and reference relative humidity shall be determined. For those sound level meters consisting of a combination of components, the sum of the absolute value of the greatest deviation of the sound level from step 2 of 7.8.4 from the sound level measured in step 1 and the absolute value of the greatest deviation of the sound level from step 3 from the sound level measured in step 1 shall be determined.

7.8.7 The absolute values or sums of the absolute values of the greatest deviations determined in 7.8.6 shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

7.9 Influence of electrostatic discharges

7.9.1 The equipment required to determine the influence of electrostatic discharges on the operation of a sound level meter shall conform to the specifications given in Clause 6 of IEC 61000-4-2:2008. The test set-up and test procedure shall be in accordance with the specifications given in clauses 7 and 8 of IEC 61000-4-2:2008.

7.9.2 Electrostatic discharge tests shall be conducted with the sound level meter operating and set to have the least immunity to electrostatic discharge, as determined by preliminary testing. If the sound level meter can be fitted with connection devices that are not required for the configuration of the normal mode of operation as specified in the Instruction Manual, then no cables shall be fitted during the electrostatic discharge tests. Sound level meter systems with two or more signal-processing channels shall have at least two microphone systems installed.

7.9.3 Discharges of electrostatic voltages shall not be made to electrical connector pins that are recessed below the surface of a connector or below the surface of the case of the sound level meter.

7.9.4 Electrostatic discharges of the greatest positive and greatest negative voltage specified in IEC 61672-1 shall be applied ten times by contact and ten times through the air. Discharges shall be applied to any point on the sound level meter that is considered appropriate by the laboratory. The points shall be limited to those that are accessible during normal usage. If user access is required to points inside the sound level meter, those points shall be included, unless the Instruction Manual prescribes precautions against damage by electrostatic discharges during this access. Care should be taken to ensure that any effects of a discharge to the sound level meter under test are fully dissipated before repeating the application of a discharge.

7.9.5 After a discharge, the sound level meter shall return to the same operating state as before the discharge. Any data stored by the sound level meter before the discharge shall be unchanged after the discharge. Un-quantified changes in the performance of the sound level meter are permitted when a discharge is applied.

7.10 Influence of a.c. power-frequency and radio-frequency fields

7.10.1 Sound signal

7.10.1.1 The manner of applying the sound signal to the microphone shall cause no interference to the applied a.c. power-frequency or radio-frequency field. The method of applying the sound signal also shall not interfere with normal operation of the sound level meter or with the immunity of the sound level meter to the power-frequency or radio-frequency field.

7.10.1.2 The sound signal, having the characteristics specified in IEC 61672-1, shall be adjusted to produce an indication of A-weighted, time-averaged sound level or A-weighted, F-time-weighted sound level of $74 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$. The averaging time shall be recorded for indications of time-averaged sound level. The level range shall be that for which the sound level at the specified lower boundary is closest to, but not greater than, 70 dB if more than one level range is provided. If the sound level meter only indicates sound exposure level, the corresponding time-averaged sound level should be calculated as specified in IEC 61672-1 for the averaging time.

7.10.2 AC power-frequency tests

7.10.2.1 Tests for the influence of a.c. power-frequency fields shall use a device capable of producing an essentially uniform root-mean-square magnetic field strength of 80 A/m. The device shall permit immersion of the complete sound level meter, or the relevant components designated in the Instruction Manual, in the magnetic field. The frequency of the alternating magnetic field shall be 50 Hz or 60 Hz. The uncertainty for measurements of magnetic field strength shall not exceed 8 A/m.

7.10.2.2 The sound level meter under test shall be oriented as specified in the Instruction Manual for least immunity to an a.c. power-frequency field. For sound level meters that require the microphone to be on an extension cable to conform to the specifications of IEC 61672-1, the a.c. power-frequency tests shall also include the microphone unit.

7.10.2.3 Before initiating the tests of the influence of alternating magnetic fields, the sound level meter shall be exposed to the sound signal as specified in 7.10.1.2 and the indicated sound level recorded. The sound level indicated when the sound level meter is immersed in the alternating magnetic field shall be recorded for the same sound signal at the microphone as for the initial test. The duration of exposure shall be at least 10 s. The deviation of the indicated A-weighted sound level from the A-weighted sound level indicated before immersion in the magnetic field shall be determined.

NOTE The maximum-permitted uncertainties of measurement given in IEC 61672-1 do not include any contribution from the uncertainty of the measurement of magnetic field strength.

7.10.2.4 The deviation determined in 7.10.2.3 shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

7.10.3 Radio-frequency tests

7.10.3.1 The equipment required to determine the influence of radio-frequency fields on the operation of a sound level meter shall conform to the specifications in Clause 6 of IEC 61000-4-3:2010. The characteristics of suitable facilities for testing immunity to radio-frequency fields are given in Annex C of IEC 61000-4-3:2010. Antennas for generating radio-frequency fields are described in Annex B of IEC 61000-4-3:2010. The uniformity of the radio-frequency fields in the test facility shall be determined by the procedure given in 6.2 of IEC 61000-4-3:2010. The test set-up and test procedure shall be in accordance with the specifications given in Clauses 7 and 8 of IEC 61000-4-3:2010.

7.10.3.2 Tests for the influence of radio-frequency fields shall be conducted with the sound level meter set to the normal mode of operation as stated in the Instruction Manual. For sound

level meters for which the specified configuration includes a microphone attached by a cable, the microphone shall be positioned centrally above the case of the sound level meter at a height of approximately 250 mm. If the cable is longer than 250 mm, it shall be folded back on itself in a figure-of-eight pattern. There shall be an even number of folds of equal length, with all parts secured together at each end of the folds and in their centre. The reference orientation of the sound level meter, as stated in the Instruction Manual, shall initially be aligned with the principal axis of the emitter of radio-frequency fields.

7.10.3.3 If the sound level meter has any connection device that permits the attachment of interface or interconnection cables, the influence of radio-frequency fields shall be tested with cables connected to all available connection devices. The lengths of the cables shall be as recommended in the Instruction Manual. All cables shall be unterminated and arranged as described in 7.3 of IEC 61000-4-3:2010 unless the manufacturer of the sound level meter also supplies the device that is connected to the sound level meter by a cable. In the latter event, the influence of radio-frequency fields shall be determined with all items connected together.

7.10.3.4 Where several connections may be made to the same connecting device, the influence of radio-frequency fields shall be tested with the configuration stated in the Instruction Manual that has minimum immunity to radio-frequency fields. Other configurations, which are equally, or more, immune to the influence of radio-frequency fields, may be included in the Instruction Manual in a list of conforming configurations. The other configurations may be included without further testing if the tested configuration fully conforms to the specifications given in IEC 61672-1.

7.10.3.5 In accordance with IEC 61000-4-6:2008, for group Z hand-held sound level meters, during the tests of the influence of radio-frequency fields, an artificial hand shall be placed around the hand-held accessories or keyboard, as required.

7.10.3.6 The root-mean-square electric field strength (when unmodulated) shall be as specified in IEC 61672-1. The carrier frequency of the modulated signal shall be varied in increments of up to 4 % over the range from 26 MHz to 500 MHz. The interval shall be up to 2 % for frequencies from 500 MHz to 1 GHz and for frequencies from 1,4 GHz to 2,7 GHz. The root-mean-square electric field strength shall be not less than -0 % or greater than +40 % of the target radio-frequency electric field strength.

NOTE A frequency increment of 2 % or 4 % means that the next signal frequency is greater than the previous signal frequency by a factor of 1,02 or 1,04, respectively. Although carrier frequency increments of 1 % are specified in IEC 61000-4-3:2010, frequency increments of up to 2 % and up to 4 % are considered appropriate for the purposes of this Standard.

7.10.3.7 Before initiating the tests of the influence of radio-frequency fields, the sound level meter shall be exposed to the sound signal as specified in 7.10.1.2 and the indicated sound level recorded. At each carrier frequency, the indicated sound level shall be recorded for the same sound signal at the microphone as for the initial test. At each carrier frequency, the time-averaged sound level (or sound exposure level) shall be reset at the start of the measurement. The measurement duration shall be at least 10 s in both the presence and the absence of a radio-frequency field.

7.10.3.8 The measured deviation of the indicated A-weighted sound level from the A-weighted sound level indicated before immersion in a radio-frequency field shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

NOTE The maximum-permitted uncertainties of measurement given in IEC 61672-1 do not include any contribution from the uncertainty of the measurement of electric field strength.

7.10.3.9 If the Instruction Manual states that the sound level meter conforms to the specifications given in IEC 61672-1 for electric field strengths greater than that specified in IEC 61672-1, then all tests for the influence of radio-frequency fields shall be repeated for the greatest of those electric field strengths.

7.10.3.10 Testing at the discrete frequencies noted in 7.10.3.6 does not eliminate the requirement to conform to the specifications given in IEC 61672-1 at all carrier frequencies within the range specified in IEC 61672-1. Tests shall be performed at other carrier frequencies if there are indications that the acceptance limits given in IEC 61672-1 might be exceeded at carrier frequencies between any two successive frequencies from 7.10.3.6.

7.10.3.11 Maintaining the configuration described in 7.10.3.2 to 7.10.3.5, the tests of 7.10.3.6 to 7.10.3.10 shall be repeated to measure the influence of radio-frequency fields in at least one other plane. The other plane shall be approximately orthogonal to the principal plane of the reference orientation, within the limits of positioning for the test fixture. The measured deviation of the indicated A-weighted sound level from the A-weighted sound level indicated before immersion in a radio-frequency field shall not exceed the acceptance limits of IEC 61672-1.

7.10.3.12 When a radio-frequency field is applied, the sound level meter shall remain operational and in the same configuration as before the radio-frequency field was applied.

7.10.3.13 The Instruction Manual may state that the sound level meter conforms to the specifications given in IEC 61672-1 at sound levels less than 74 dB. In this event, an additional test of the influence of radio-frequency fields shall be performed on each applicable level range. The additional test shall be conducted at the lowest sound level stated in the Instruction Manual for conformance to the specifications of IEC 61672-1. The sound source described in 7.10.1.1 and the sound signal described in 7.10.1.2 shall be employed for the additional tests.

7.10.3.14 The measured deviation of the indicated A-weighted sound level from the A-weighted sound level indicated before immersion in a radio-frequency field at each step in the signal level from the sound source shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

7.10.3.15 For group Y or group Z sound level meters, additional tests described in Table 4 of IEC 61000-6-2:2005 shall be performed to verify conformance to the specifications of IEC 61672-1 for immunity to radio-frequency interference at a.c. input and output ports. The root-mean-square electric field strength shall be not less than -0 % or greater than +40 % of the target radio-frequency electric field strength.

7.10.3.16 For group Z sound level meters utilizing or specifying interconnecting cables longer than 3 m, the additional tests described in Table 2 of IEC 61000-6-2:2005 shall be performed to verify conformance to the specifications given in IEC 61672-1 for the immunity of signal and control ports to radio-frequency interference. The a.c. power-supply voltage shall be not less than -0 % or greater than +5 % of the target voltage.

8 Radio-frequency emissions and public power supply disturbances

8.1 Radio-frequency field-strength emission levels, in decibels relative to a reference value of 1 $\mu\text{V/m}$, shall be measured by the method of CISPR 16-2-3:2010. The quasi-peak-detector instrument shall be as specified in CISPR 16-1-1 for the frequency ranges specified in IEC 61672-1. Measuring receivers, antennas, and test procedures shall be as specified in clause 10 of CISPR 22:2008. All emission levels shall conform to the specifications given in IEC 61672-1. Environmental conditions prevailing at the time of the tests shall be recorded. Radio-frequency emission tests shall be conducted with the sound level meter operating, powered by its preferred supply, and set to the mode and level range, as stated in the Instruction Manual, that produce the greatest radio-frequency emission levels.

8.2 All fixtures and fittings used to maintain the position of the sound level meter, including the microphone and extension cable, if appropriate, shall have negligible influence on the measurement of radio-frequency emissions from the sound level meter.

8.3 Radio-frequency emission levels shall be measured over the frequency ranges specified in IEC 61672-1 with the sound level meter in the specified reference orientation. For sound level meters for which the specified configuration includes a microphone attached by a cable, the microphone and cable shall be arranged as described in 7.10.3.2. Multi-channel sound level meter systems shall be equipped with a microphone connected to every channel input.

8.4 Maintaining, if appropriate, the microphone-cable-to-case arrangement specified in 8.3, the radio-frequency emission levels shall be measured in one other plane chosen by the laboratory. The other plane shall be approximately orthogonal to the principal plane of the reference orientation, within the limits of positioning for the system employed to measure radio-frequency emission levels.

8.5 If the sound level meter has any connection device that permits attachment of interface or interconnection cables, radio-frequency emission levels shall be measured with cables connected to all available connection devices. The length of the cables shall be the maximum recommended in the Instruction Manual. All cables shall be unterminated and arranged as described in 8.2 of CISPR 22:2008 unless the manufacturer of the sound level meter also supplies the device connected to the sound level meter by a cable. In this latter case, the radio-frequency emission levels shall be measured with all items connected together.

8.6 Where several connections may be made to the same connection device, radio-frequency emission levels shall be measured with the configuration stated in the Instruction Manual as producing the greatest radio-frequency emission levels. Other configurations with the same, or lower, radio-frequency emission levels may be included in the Instruction Manual in a list of conforming configurations, without further testing, if the tested configuration fully conforms to the limits given in IEC 61672-1.

8.7 For a group Y or group Z sound level meter that is operated from a public power supply, the disturbance to the public power supply shall be measured as described in Clause 9 of CISPR 22:2008. The method of measuring the disturbance caused by conducted emissions shall be as given in CISPR 16-1-2:2006 and CISPR 16-2-1:2010. For these tests, the sound level meter shall be set to the reference level range unless the Instruction Manual specifies another level range. The sound level meter shall conform to the specifications given in IEC 61672-1 and to the limits given in IEC 61672-1 for conducted disturbances.

9 Electroacoustical performance tests

9.1 General

9.1.1 Tests described in this clause are performed with acoustical or electrical signals as specified for each test. An operator shall not be present in the sound field during tests with acoustical signals. Electrical signals equivalent to the output of the microphone shall be applied to the sound level meter through the input device specified in the Instruction Manual. The difference between changes in the levels of the signal indicated on the display device and the corresponding changes in the levels of the signal at the electrical output, if used, shall be verified to not exceed the limit given in IEC 61672-1.

9.1.2 For tests with acoustical signals, the sound pressure level at the position of the microphone of the sound level meter shall be measured with a calibrated laboratory standard microphone conforming to the specifications given in IEC 61094-1. The frequency response of the laboratory standard microphone shall be taken into account when establishing the sound pressure level at a test frequency. For multi-channel sound level meter systems with identical microphone units and identical installation configurations, at least one of the microphone channels shall be tested, and any further microphone channels shall be tested at the discretion of the laboratory. Where the microphone units or installation configurations are not nominally identical, then each different microphone channel shall be tested.

9.1.3 The stability of the sound level between measurements with the laboratory standard microphone and measurements with the sound level meter shall be known either by previous evaluation or by measurements of the stability of the sound level at a monitor microphone during the tests with acoustical signals.

9.1.4 The deviation of the frequency of an input signal from a specified frequency shall not exceed $\pm 0,25$ % of the specified frequency.

9.1.5 For tests with acoustical signals and for measurements of self-generated noise, the environmental conditions at the time of a test shall be within the following ranges: 97 kPa to 103 kPa for static pressure, 20 °C to 26 °C for air temperature and 40 % to 70 % for relative humidity.

9.1.6 Where the location of the laboratory is such that it is not practical to maintain the static pressure within the range specified in 9.1.5, the laboratory may use the results of the tests performed according to 7.3 to establish the performance of the sound level meter at the reference static pressure. In this case, the actual uncertainties of measurement shall include additional components for corrections applied to account for the effects of differences between the prevailing static pressure and the reference static pressure.

9.1.7 Environmental conditions at the time of a test shall be recorded.

9.1.8 For tests performed in a free-field test facility, the contribution to the uncertainty of the measurements of the acoustical response of a sound level meter from the uncertainty caused by deviations of the sound field in the facility from an ideal sound field free of reflections shall be evaluated for the properties of the particular free-field facility and for the particular test method that is used.

NOTE 1 Practical considerations for measurements in free-field facilities are discussed in IEC 61094-8.

NOTE 2 The basic qualification criteria recommended by ISO 26101 for specifying the performance of an anechoic chamber are not appropriate for calculating the uncertainty of measurement in the acoustical response of a sound level meter. Annex D of ISO 26101 contains information about the criteria to be considered. The uncertainty contributed by deviations from ideal free-field conditions is a component of the total uncertainty of measurements of the performance of a sound level meter.

9.2 Indication at the calibration check frequency

9.2.1 Before conducting, but not during, the tests in Clause 9 with acoustical signals, the indication at the calibration check frequency shall be checked by application of the sound calibrator specified in 4.4. The sound level meter shall be adjusted, if necessary, to indicate the required sound pressure level under reference environmental conditions.

9.2.2 The effects of environmental conditions on the sound pressure level produced by the sound calibrator shall be accounted for by the procedure given in the Instruction Manual for the sound calibrator and data from its calibration. The effects shall be determined relative to the sound pressure level produced under reference environmental conditions.

9.2.3 Adjustment data from the Instruction Manual at the calibration check frequency shall be verified by the method given in IEC 62585, or an equivalent method. Adjustment data are verified if the difference between a measured adjustment and the corresponding adjustment from the Instruction Manual does not exceed the applicable acceptance limit given in IEC 61672-1.

9.3 Directional response

9.3.1 The directional response of a sound level meter shall be determined with plane progressive sinusoidal sound waves in a free-field test facility. All configurations of the sound level meter that are stated in the Instruction Manual as conforming to the directional response requirements of IEC 61672-1 shall be tested.

9.3.2 If an electrical output is available and used for directional response tests, preliminary tests shall be performed to determine the correspondence between the level of a frequency-weighted signal indicated on the display device and the level of the corresponding voltage at the electrical output. For sound level meters without an electrical output, directional response tests may be performed on an acoustically and electrically equivalent device supplied by the manufacturer of the sound level meter and having exactly the same physical dimensions and shape, but with an electrical output.

9.3.3 Time-averaged sound levels or F-time-weighted sound levels shall be measured. When necessary, time-averaged sound levels shall be calculated from the indications of sound exposure levels as specified by IEC 61672-1 for any convenient integration time. Frequency weighting C or Z shall be selected, if available; otherwise, frequency weighting A shall be selected.

9.3.4 For sound level meters that are symmetric about the principal axis through the microphone or for which the microphone is connected to the sound level meter by means of an extension cable or other device, directional response may be measured in any plane through the axis of symmetry. Sound levels indicated on the display device, or equivalent indications of sound levels at an electrical output, shall be recorded for sounds incident on the microphone over the applicable ranges of angles relative to the reference direction from IEC 61672-1. One of the sound incidence angles shall be for the reference direction.

9.3.5 For sound level meters, including a windscreen and accessories if part of the configuration for normal use, that are not symmetric around the principal axis through the microphone or for which the microphone is not connected to the sound level meter by means of an extension cable or other device, directional response shall be measured in two planes perpendicular to each other. Each plane shall contain the principal axis of the microphone. One plane shall be perpendicular to the surface of the sound level meter that contains the controls and the display device, as applicable.

9.3.6 The following test procedure shall be used when the Instruction Manual does not provide tables of detailed information indicating that the directional response of the complete sound level meter conforms to the specifications in IEC 61672-1.

- For class 1 and class 2 sound level meters, the frequency of the sound signal shall range from 500 Hz to 2 kHz at one-third-octave intervals and then from greater than 2 kHz to 8 kHz at one-sixth-octave intervals.
- For class 1 sound level meters, the frequency of the sound signal shall range from greater than 8 kHz to 12,5 kHz at one-twelfth-octave intervals.
- Test frequencies at one-third-octave, one-sixth-octave, and one-twelfth-octave intervals shall be determined in accordance with IEC 61672-1.
- At each test frequency, angular intervals for measurement of directional response shall not exceed 10°.

9.3.7 If the Instruction Manual provides detailed tables of directional-response information including, if applicable, the directivity indexes for random incidence, directional response shall then be measured in each plane of symmetry over the entire range of sound incidence angles from IEC 61672-1, but at intervals not exceeding 30°. The frequency of the test signal shall range from 500 Hz to 12,5 kHz at one-third-octave intervals for class 1 sound level meters and from 500 Hz to 8 kHz at octave intervals for class 2 sound level meters.

9.3.8 For sound level meters designed to measure sounds with random incidence, measurements of directional response shall cover the range of sound incidence angles to $\pm 180^\circ$ around the reference direction for each plane of measurement.

9.3.9 Measurements of directional response at different sound incidence angles, obtained by moving the sound level meter or by moving the sound source, shall maintain the axis of rotational symmetry for the microphone and the principal axis of the sound source in the same

plane, usually horizontal. The movement of the sound level meter in a horizontal plane is preferably a rotation about a vertical axis through the microphone reference point; see IEC 61183. If time-averaged sound level or sound exposure level is measured, sufficient integration time shall be allowed to obtain a stable indication at each angular increment.

NOTE If the sound source and the microphone reference point remain at fixed positions during measurements of directional response, the effect of small variations in the sound field of the test room is minimized.

9.3.10 At any test frequency, the level of the signal from the sound source shall be maintained constant as the sound level meter is positioned at the various sound incidence angles. For all tests, the sound level indicated when the sound source is operating shall be at least 30 dB greater than the sound level indicated when the sound source is not operating.

9.3.11 An alternative test procedure is to measure the directional response by varying the frequency of the signal from the sound source while maintaining a given sound-incidence angle. The test is repeated for each sound-incidence angle. The sound pressure level at the microphone of the sound level meter should be the same for a given test frequency at any sound incidence angle. For each sound-incidence angle, the same signal from the sound source should be used at each test frequency.

9.3.12 In each measurement plane and for all applicable frequencies, the greatest absolute difference between the sound levels at any two sound-incidence angles in each range of sound-incidence angles specified in IEC 61672-1 shall not exceed the applicable acceptance limits of IEC 61672-1.

9.3.13 When detailed directional-response information is supplied in the Instruction Manual and directional response is measured at a limited number of sound-incidence angles and signal frequencies, in addition to the requirements in 9.3.12, the measured values of the greatest absolute differences between sound levels shall not exceed the corresponding nominal values of the greatest absolute differences in sound level that are given in the Instruction Manual.

9.4 Tests of frequency weightings with acoustical signals

9.4.1 General

9.4.1.1 The procedure described in 9.4.3 for verifying a frequency weighting by tests in a free-field test facility assumes that the sound level meter does not have an electrical output and that the sound pressure level at the position of the sound level meter is first determined by means of a calibrated laboratory standard microphone. When an electrical output is available, it may be convenient to carry out the measurements in reverse order, that is, the sound level meter is first installed in the test facility and the sound source is adjusted to give a particular indication on the sound level meter. Then, the sound level meter is removed and the laboratory standard microphone is placed at the position of the microphone of the sound level meter to determine the corresponding free-field sound pressure level.

9.4.1.2 If an electrical output is available and used for the frequency-weighting tests, preliminary tests shall be performed to determine the correspondence between the levels of a frequency-weighted signal indicated on the display device and the levels of the voltages at the electrical output. No attempt shall be made to account for level linearity deviations in any test of a frequency weighting.

9.4.1.3 At least one of the frequency weightings for which specifications are given in IEC 61672-1 shall be tested with sinusoidal acoustical and electrical signals. Other frequency weightings that are provided in the sound level meter for which design goals and acceptance limits are specified in IEC 61672-1, or in the Instruction Manual, shall be tested using either acoustical signals or electrical signals. For tests of the other frequency weightings with electrical signals, the test methods account for deviations of the frequency-weighted response of the sound level meter from the design-goal frequency weighting and the average effects of reflections from the case of the sound level meter and diffraction around the microphone.

9.4.1.4 The sound level meter shall be set to measure F-time-weighted sound level, if available; otherwise, it shall be set to measure time-averaged sound level or sound exposure level, as available. When necessary, time-averaged sound levels shall be calculated from measurements of sound exposure levels as specified by IEC 61672-1 for any convenient integration time.

9.4.1.5 Where possible, all tests of frequency weightings and other frequency responses shall be performed with the sound level meter set for the reference level range. Where the laboratory considers that the setting of the level range control may influence conformance to the specifications for a frequency weighting, additional tests shall be performed on other level ranges.

9.4.1.6 Acoustical signal tests shall be performed with the C or Z frequency weighting, if available in the sound level meter. If C weighting or Z weighting is not available, tests shall be performed with the A frequency weighting. Tests with acoustical signals shall be performed with plane progressive sound waves in a free-field test facility for frequencies greater than the lower limiting frequency of the free-field test facility. Tests at frequencies less than the lower limiting frequency shall be performed by use of a comparison coupler.

9.4.1.7 For sound level meter configurations where the specified reference direction is not along the microphone's principal axis of symmetry, the frequency weighting shall be verified at the reference direction for a specified azimuth angle around the principal axis and at least at three other positions on the conical surface generated by rotation of the reference direction around the principal axis of the microphone.

9.4.2 Windscreen corrections

9.4.2.1 If a windscreen is required by 6.12 and the Instruction Manual states that the sound level meter conforms to the specifications of this standard both in a configuration that includes a windscreen and in a configuration that does not include a windscreen, the frequency weighting determined with acoustical signals shall be measured in a free-field test facility with and without a windscreen of specified model installed around the microphone. The differences between the frequency weightings are the measured windscreen corrections for sound incident from the reference direction in a specified measurement plane through the principal axis of the microphone. At each test frequency, windscreen correction data and the associated uncertainties of measurement, given in the Instruction Manual shall have been determined in accordance with a procedure given in IEC 62585. The difference between a measured windscreen correction and the corresponding windscreen correction given in the Instruction Manual shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

9.4.2.2 For sound level meter configurations where the specified reference direction is not along the microphone's principal axis of symmetry, the windscreen correction shall be determined at the reference direction for a specified azimuth angle around the principal axis and at least at three other positions on the conical surface generated by rotation of the reference direction around the principal axis of the microphone.

9.4.3 Free-field tests

9.4.3.1 If frequency weighting C or Z is selected for free-field tests with acoustical signals, then, for the purpose of verifying the free-field corrections needed for periodic testing, the frequency-weighting tests shall also be performed for frequency weighting A, but only for test frequencies for which free-field correction data are provided in the Instruction Manual.

9.4.3.2 For tests of class 1 and class 2 sound level meters, the frequency of the sound signal in the free-field test facility shall range from the lower limiting frequency of the free-field test facility up to 2 kHz at one-third-octave intervals and then from greater than 2 kHz to 8 kHz at one-sixth-octave intervals. For class 1 sound level meters, the frequency of the sound signal shall range from greater than 8 kHz to 20 kHz at one-twelfth-octave intervals. IEC 61672-1 lists the required frequencies.

9.4.3.3 If tables of detailed frequency-weighting information are given in the Instruction Manual, the tests to verify the data in the Instruction Manual may be restricted to one-third-octave intervals for class 1 sound level meters and octave intervals for class 2 sound level meters.

9.4.3.4 For all test frequencies, the sound pressure level, at the position of the reference point for the microphone on the sound level meter, shall be determined by means of a laboratory standard microphone in the absence of the sound level meter. Sound waves shall arrive at the reference point of the laboratory standard microphone from the direction for which the microphone was calibrated. At any test frequency, the sound pressure level with the sound source operating shall be at least 30 dB greater than the sound pressure level with the sound source not operating.

9.4.3.5 At each test frequency, the output from the sound source shall be adjusted to produce the reference sound pressure level at a selected location in the free-field test facility. If the reference sound-pressure level cannot be maintained at any test frequency, other sound pressure levels may be used. The sound pressure levels and all corrections that were applied shall be recorded.

9.4.3.6 The sound level meter shall then be substituted for the laboratory standard microphone. The reference point of the microphone on the sound level meter shall occupy the same position as previously occupied by the reference point for the laboratory standard microphone. Sounds shall arrive at the microphone from the specified reference direction. At each test frequency, the signals from the sound source shall be the same as they were for the tests with the laboratory standard microphone. The signal level indicated by the sound level meter shall be recorded at each test frequency.

9.4.3.7 At each test frequency, the frequency weighting shall be calculated from the frequency-weighted sound level indicated by the sound level meter minus the sound pressure level measured with the laboratory standard microphone.

9.4.3.8 The tests described in 9.4.3.2 to 9.4.3.7 shall be repeated for at least two other appropriate sound-source-to-microphone distances or locations in the free-field test facility.

9.4.3.9 At each test frequency, the measured frequency weighting shall be calculated from the arithmetic average of the frequency weightings determined at the different sound-source-to-microphone distances and locations.

9.4.4 Comparison coupler tests

9.4.4.1 For frequencies less than the lower limiting frequency of the free-field test facility, frequency weightings for class 1 sound level meters shall be measured at one-third-octave intervals from 10 Hz up to the lower limiting frequency and from 20 Hz up to the lower limiting frequency for class 2 sound level meters. For comparison coupler tests, the microphone of the sound level meter and the reference microphone shall be exposed to the sound field in a comparison coupler or equivalent device. Sound levels measured by the sound level meter and the sound pressure levels measured by the laboratory standard microphone shall be recorded. The windscreen, if installed, may be removed for comparison coupler tests. A working standard microphone, calibrated by a method of IEC 61094-5, may be used instead of a calibrated laboratory standard microphone for comparison coupler tests.

9.4.4.2 If the vent of the microphone is exposed to the sound field in a comparison coupler, the pressure response measured with a microphone inserted in the coupler may be assumed to equal the corresponding free-field or random-incidence response at frequencies less than approximately 250 Hz. If the upper limit of the comparison coupler tests exceeds approximately 250 Hz, the laboratory should ensure the equivalence between the pressure response measurements and the corresponding measurements for the reference direction in a free-field facility and for random incidence. If the vent of the microphone is not exposed to the

sound field in the comparison coupler, the laboratory shall account for the difference between the pressure response and the free-field or random-incidence response of the microphone.

9.4.4.3 To perform tests of frequency weighting A down to 10 Hz, the linear operating range of the sound level meter would need to be greater than 70 dB. If necessary, the tests of frequency weighting A shall be performed down to the lowest frequency for which the indicated sound level is 5 dB greater than the lower boundary of the linear operating range.

9.4.4.4 For comparison-coupler tests, measured frequency weightings shall be calculated from the frequency-weighted sound levels indicated by the sound level meter minus the corresponding sound pressure levels measured with the laboratory standard microphone.

9.4.4.5 Measurements of frequency weightings in the comparison coupler shall be performed at least three times. The microphones shall be removed from the coupler and then re-installed for each test. At each test frequency, the measured frequency weighting shall be calculated from the arithmetic average of the separate determinations.

9.4.5 Conformance

Measured deviations of the frequency weightings from the corresponding design goals shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1. Design goal frequency weightings shall be those given in IEC 61672-1, or as calculated from equations given in IEC 61672-1 and rounded to the tenth of a decibel.

9.4.6 Random incidence

9.4.6.1 For sound level meters designed to measure sounds arriving simultaneously from random directions, tests with acoustical signals shall use the free-field method described in IEC 61183 to determine the relative frequency-weighted random-incidence response data given in the Instruction Manual. If applicable, random-incidence tests shall be performed with and without a windscreen installed around the microphone to verify the random-incidence windscreen corrections.

9.4.6.2 Relative frequency-weighted random-incidence response shall be determined at one-third-octave intervals over the frequency range from the lower limiting frequency of the free-field test facility up to 16 kHz for class 1 sound level meters and from the lower limiting frequency up to 8 kHz for class 2 sound level meters. For frequencies less than the lower limiting frequency, random-incidence frequency weightings shall be determined as described for the comparison coupler tests.

9.4.6.3 Directivity indexes for random incidence shall be determined by the procedure given in IEC 61183 using data acquired during the directional-response tests of 9.3. The measured directivity indexes shall be used to determine the measurements of relative frequency-weighted random-incidence response as the sum of the relative frequency-weighted free-field response in the reference direction and the corresponding directivity indexes.

9.4.6.4 At each test frequency, the measured random-incidence frequency weighting is the relative frequency-weighted random-incidence response. Measured deviations of the random-incidence frequency weightings from the design-goal frequency weightings shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

NOTE Until better information is available, the maximum-permitted uncertainties of measurement from IEC 61672-1 were considered applicable for measurements of frequency weighting for sounds with random incidence.

9.5 Tests of frequency weightings with electrical signals

9.5.1 General

9.5.1.1 Electrical signal tests shall be performed for all frequency weightings that are provided in the sound level meter for which design goals and acceptance limits are given in IEC 61672-1 or in the Instruction Manual. Sinusoidal input signals at the same test frequencies as used for the tests in 9.4 shall be used for all tests with electrical signals, except that the frequency increments shall be not larger than one-third octave. All tests in this subclause shall be performed with the sound level meter set for the level range used for the tests in 9.4.

9.5.1.2 Two alternative procedures are provided for tests of frequency weightings with electrical signals. For each test frequency and frequency weighting, the first alternative procedure requires that the input signal level be adjusted to produce the same indication on the display device for electrical signals as for acoustical signals. This procedure minimizes the influence of level linearity deviations but may lead to the inability to measure a frequency weighting at some frequencies because the input signal voltage is so high that it might cause an overload condition to occur. If preliminary testing indicates that an overload condition occurs at some test frequencies for some frequency weightings, then the second alternative test procedure shall be used for all tests.

9.5.1.3 For either test procedure, no attempt shall be made to account for level linearity deviations in the response of a sound level meter.

NOTE If the linear operating range on the selected level range is sufficiently great, the second test procedure enables a frequency weighting to be measured at any test frequency, although the influence of level linearity deviations is likely to be somewhat greater than for the first test procedure.

9.5.2 First alternative test procedure (variable input signal level)

9.5.2.1 Starting with the frequency weighting selected for the acoustical signal tests of 9.4, at each test frequency, the level of the input electrical signal shall be adjusted to give the same indication on the display device of the sound level meter as was obtained at that frequency for the acoustical signal tests of 9.4. The test shall then be repeated for the other frequency weightings. The levels of the input signals and the corresponding indications on the display device shall be recorded.

NOTE Input signal levels can be measured as the levels of root-mean-square voltages or as the settings, in decibels, of an input signal attenuator.

9.5.2.2 Frequency weightings equivalent to those that would have been obtained with acoustical signals shall be calculated as follows. At each test frequency, the differences, in decibels, shall be calculated between the input signal level recorded for a frequency weighting and the input signal level recorded for the frequency weighting that was selected for the acoustical signal tests of 9.4. The differences in input signal levels shall then be subtracted from the frequency weighting determined from the tests with acoustical signals to give the equivalent frequency weightings for the electrical signal tests.

NOTE Differences between electrical input signal levels can be determined from the differences in the settings of an input signal attenuator or from $10 \lg(V_2/V_1)^2$ dB, where V_2 and V_1 are the root-mean-square voltages measured for a frequency weighting and for the frequency weighting that was selected for the acoustical-signal tests, respectively.

9.5.3 Second alternative test procedure (constant input signal level)

9.5.3.1 Beginning with the frequency weighting used for the tests in 9.4, the level of a 1 kHz input signal shall be adjusted to give an indication that is 5 dB less than the upper boundary of the linear operating range at 1 kHz. At any other test frequency, the input signal level shall be that for the 1 kHz signal. The levels of the input signals and the corresponding indications on the display device shall be recorded.

9.5.3.2 For all other frequency weightings, at each test frequency, the level of the input signal shall be the same as noted for the tests in 9.5.3.1. The indications of the display device shall be recorded.

9.5.3.3 At each test frequency, the differences shall be calculated between the indications of the display device from 9.5.3.2 and the indication from 9.5.3.1. These differences in indicated levels shall be added to the corresponding frequency weighting measured with acoustical signals to obtain the equivalent frequency weightings for electrical signal tests.

9.5.4 Conformance

Measured deviations of the equivalent frequency weightings from the design goals shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1 or in the Instruction Manual, as appropriate.

9.5.5 Frequency weightings C or Z at 1 kHz

9.5.5.1 A sound level meter provided with frequency weightings C or Z shall be tested with a steady 1 kHz sinusoidal electrical signal. The input signal shall be adjusted to indicate the reference sound pressure level on the reference level range with frequency weighting A and the indication recorded. For the same input signal, the F or S time-weighted sound level, time-averaged sound level, or sound exposure level indicated with the C and Z weightings shall then be recorded.

9.5.5.2 Measured deviations of the level of the C-weighted and Z-weighted measurement quantity from the corresponding level of the A-weighted measurement quantity shall not exceed the applicable acceptance limits of IEC 61672-1.

9.6 Corrections for the effect of reflections from the case of a sound level meter and diffraction around a microphone

9.6.1 The tests in this subclause are intended to verify the corrections, and the associated uncertainties of measurement, that are provided in the Instruction Manual for the typical effects on frequency response caused by reflections from the case of a sound level meter and diffraction around the microphone. The corrections and uncertainties provided in the Instruction Manual shall have been determined in accordance with a procedure given in IEC 62585. The tests shall be performed for the sound level meter set for the normal mode of operation as specified in the Instruction Manual, except that no microphone or windscreen is installed.

9.6.2 The corrections shall be verified with steady sinusoidal electrical signals. The frequency weighting shall be that selected for the frequency weighting tests with acoustical signals. The corrections shall be verified for a microphone of each model specified in the Instruction Manual for use on the sound level meter for which different corrections are specified for the effects of case reflections and diffraction around the microphone.

9.6.3 Input signal frequencies shall range at one-third-octave intervals from greater than the lower limiting frequency of the free-field test facility up to 16 kHz for class 1 sound level meters and from greater than the lower limiting frequency up to 8 kHz for class 2 sound level meters.

9.6.4 At 1 kHz, the input signal shall be adjusted to indicate the same sound level on the same level range as was indicated at 1 kHz for the acoustical signal tests of 9.4. The level of the electrical input signals and the corresponding indication of signal levels shall be recorded.

NOTE The level of the electrical input signal can be recorded as the level of a root-mean-square voltage or as the setting, in decibels, of an input signal attenuator.

9.6.5 With the input signal level maintained constant, the signal level indicated by the sound level meter shall be recorded for test frequencies other than 1 kHz.

9.6.6 The relative electrical-signal frequency weighting shall be calculated from the level indicated at a test frequency minus the level indicated at 1 kHz.

9.6.7 At each test frequency, the measured effects of reflection from the case of the sound level meter and diffraction around the microphone shall be calculated from the acoustical-signal frequency weighting determined according to a method from 9.4 minus the relative electrical-signal frequency weighting determined according to 9.6.6.

9.6.8 At each test frequency, the differences between the measured effects of reflections and diffraction and the corresponding data given in the Instruction Manual shall not exceed the values of uncertainty given in the Instruction Manual for the corrections for case reflections and diffraction around the microphone.

NOTE This method for verifying the effects of reflections and diffraction does not account for any level non-linearity between the sound levels measured in the free-field test facility and the signal levels indicated in response to electrical signals.

9.7 Corrections to obtain free-field or random-incidence sound levels

9.7.1 If the Instruction Manual recommends a calibrated multi-frequency sound calibrator, comparison coupler, or an electrostatic actuator to check a frequency weighting during periodic testing, then the Instruction Manual is required to provide data to correct the indicated sound levels to sound levels equivalent to those that would be indicated in response to plane sound waves incident from the reference direction in a free field or in response to a random-incidence sound field, as appropriate. Correction data, and the associated uncertainties of measurement, shall have been determined in accordance with a procedure given in IEC 62585. The free-field correction data and the associated uncertainties shall be verified as part of the pattern evaluation tests.

9.7.2 Before conducting the tests to verify the correction data from the Instruction Manual, measured deviations of the measured frequency-weighting A from the design goal at 1 kHz shall have been verified during the frequency weighting tests of 9.4 with acoustical signals to not exceed the applicable acceptance limits from IEC 61672-1. The A-weighted sound level indicated in response to application of a sound calibrator, comparison coupler, or electrostatic actuator shall then be recorded for each frequency for which correction data are provided in the Instruction Manual.

9.7.3 The indications of sound levels shall be corrected, if necessary, for the difference between the sound pressure level generated by the sound calibrator at a test frequency and the sound pressure level generated at 1 kHz, or by the corresponding difference in the relative frequency-response level of the comparison coupler or electrostatic actuator. The correction data from the Instruction Manual shall be applied to the corrected sound levels to determine equivalent free-field sound levels for sound incident from the reference direction or equivalent random-incidence sound levels, as appropriate. At each frequency, the relative equivalent A-weighted sound level shall then be calculated relative to the equivalent A-weighted sound level at 1 kHz. The result is the relative equivalent A-weighted frequency response.

9.7.4 At frequencies other than 1 kHz, measured deviations of the relative equivalent A-weighted frequency response, determined from application of the sound calibrator, comparison coupler, or electrostatic actuator from the arithmetic mean of the relative A-weighted frequency response measured in the free-field test facility, or from the relative frequency-weighted random-incidence response measured according to 9.4.6, shall not exceed the values of uncertainty given in the Instruction Manual for the correction data.

9.7.5 The procedure to verify the correction data from the Instruction Manual shall be repeated for a microphone of each model specified for the sound level meter for which different free-field or random-incidence correction data are provided.

9.8 Level linearity

9.8.1 Tests at an air temperature near the reference air temperature

9.8.1.1 Level linearity shall be tested with steady sinusoidal electrical signals. The air temperature shall be between 18 °C and 28 °C with any convenient relative humidity and static pressure. The frequencies of the signals shall be 31,5 Hz, 1 kHz, and 12,5 kHz for class 1 sound level meters and 31,5 Hz, 1 kHz, and 8 kHz for class 2 sound level meters.

9.8.1.2 Level linearity shall be tested with the sound level meter set to indicate A-weighted, F-time-weighted sound level, if available, and also with the sound level meter set to indicate A-weighted, time-averaged sound level, if available. If only A-weighted sound exposure level is displayed, level linearity deviations shall be determined from A-weighted, time-averaged sound levels calculated from indications of A-weighted sound exposure level as specified in IEC 61672-1 for any convenient integration time.

9.8.1.3 For all input signals, a level linearity deviation is the difference between an indicated sound level and the corresponding anticipated sound level. At any test frequency and for any level range, the anticipated sound level shall be calculated from the sound level at the starting point specified in the Instruction Manual on the reference level range plus the difference between the level of the input signal and the level of the input signal that caused the display of the sound level at the starting point.

NOTE 1 For any test frequency, level linearity deviation is zero at the starting point on the reference level range.

NOTE 2 Changes in the level of the input signal, in decibels, can be determined from changes to the setting of an input signal attenuator or calculated from the level of the ratio of two sequential measurements of the root-mean-square voltages of the input signals.

9.8.1.4 At any test frequency, tests of level linearity shall begin with the input signal adjusted to display the sound level at the starting point on the reference level range. Level linearity deviations shall be measured in steps of input signal level of not greater than 1 dB. Tests shall proceed from the starting point up to the first indication of overload and then down through the starting point to the first indication of under-range. The tests then shall be continued back up to the starting point. The same input signal levels shall be used for ascending as for descending measurements.

9.8.1.5 On level ranges other than the reference level range, level linearity deviations shall be measured in steps of input signal level of not greater than 10 dB toward the upper boundary specified for the linear operating range and then toward the lower boundary. On each of the other level ranges, tests of level linearity shall begin at the sound level indicated for the input signal that gave the display of the starting point on the reference level range and adjusted by the nominal change in the level range control relative to the setting for the reference level range. On each level range, within 5 dB of the stated upper boundary, and within 5 dB of the stated lower boundary, the steps of input signal level shall be not greater than 1 dB to the first indication of overload and to the first indication of under-range, respectively.

NOTE For any test frequency, level linearity deviation is not necessarily zero at the starting point on level ranges other than the reference level range (see Note 1 to 9.8.1.3).

9.8.1.6 At each test frequency and over the extent of the linear operating range specified in the Instruction Manual for each level range, measured level linearity deviations shall not exceed the applicable acceptance limits of IEC 61672-1.

9.8.1.7 Measured level linearity deviations corresponding to 1 dB to 10 dB changes in input signal level shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

9.8.1.8 At each test frequency, the total range of A-weighted sound levels for which the measured level linearity deviations do not exceed the applicable acceptance limits shall be not less than the corresponding total range stated in the Instruction Manual.

9.8.2 Tests at elevated air temperature

9.8.2.1 As noted in 7.6.10, level linearity deviations also shall be measured at an elevated air temperature. This test shall be performed with steady sinusoidal 1 kHz electrical signals. For this test, the components of the sound level meter that are intended for use in a wide range of environmental conditions shall be exposed to an air temperature that is within 2 °C of, but not more than, the maximum applicable air temperature specified in 7.6.4. The relative humidity and static pressure may have any convenient values.

9.8.2.2 The test procedure of 9.8.1 shall be followed for these elevated-temperature tests except that the level linearity deviations shall be measured only on the reference level range and only in 10 dB steps from the starting point up toward the specified upper boundary for the linear operating range, down toward the lower boundary and back to the starting point, and shall include the upper and lower boundaries.

9.8.2.3 Measured level linearity deviations shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1. The total range of A-weighted sound levels for which the measured level linearity deviations do not exceed the applicable acceptance limits also shall be not less than the corresponding total range stated in the Instruction Manual.

9.9 Under-range indication

On each level range and for each frequency used for level linearity tests, it shall be verified that the indication of an under-range condition is not displayed when the time-weighted sound level, time-averaged sound level, or sound exposure level is greater than, or equal to, the lower boundary specified in the Instruction Manual for the linear operating range. When an under-range condition is indicated, it shall be verified that the under-range indicator operates as specified in IEC 61672-1.

9.10 Self-generated noise level

9.10.1 Levels of self-generated noise shall be measured with a microphone installed on the sound level meter. The sound level meter, in the configuration specified in the Instruction Manual for the normal mode of operation, shall be placed in a low-level sound field. When a microphone extension device is specified for the normal mode of operation, all components of the sound level meter at the non-microphone end of the extension device do not have to be placed in the low-level sound field. Self-generated noise levels shall be measured for a microphone of each model specified in the Instruction Manual for use on the sound level meter. Levels of self-generated noise shall also be measured with the microphone replaced by the specified electrical input device and terminated as specified in the Instruction Manual.

9.10.2 Self-generated noise levels shall be measured on the level ranges for which the Instruction Manual provides statements of the highest anticipated levels of self-generated noise.

9.10.3 For the measurements of the levels of self-generated noise, air temperature and relative humidity shall not exceed the ranges specified in 9.1.5.

9.10.4 Levels of self-generated noise shall be recorded for all available frequency weightings and frequency responses. F- and S-time-weighted sound levels shall be determined from the arithmetic average of ten observations taken at random over a 60 s interval. For measurements of time-averaged sound levels, the averaging time shall be that specified in the Instruction Manual for the highest anticipated levels of self-generated noise.

9.10.5 For each model of microphone and for the tests with the microphone replaced by the electrical input device, the indicated sound levels should not exceed by more than 10 dB the corresponding highest anticipated levels of self-generated noise that are stated in the Instruction Manual for a level range.

NOTE The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement. The level of self-generated noise is reported for information only.

9.11 Decay time constants for time weightings F and S

9.11.1 The F and S exponential decay time constants shall be tested with steady 4 kHz sinusoidal electrical signals. The signal level shall be adjusted to indicate a sound level that is 3 dB less than the upper boundary specified for the linear operating range on the reference level range. The steady signal shall be applied for at least 10 s.

9.11.2 The signal shall be suddenly shut off and the rate of decay of the displayed sound level measured from the time of shut off. Measured decay rates for the F and S time weightings shall not exceed the acceptance limits given in IEC 61672-1.

NOTE Exponential decay rates can be measured from visual observations of the sound levels shown on the display device along with corresponding elapsed times as determined by a stopwatch or equivalent timing device or from the sampling rate specified as the update rate for display of digital signal levels. Another technique is to use a video camera, or equivalent device, to record the sound levels shown on the display device along with a digital clock displaying time to the millisecond.

9.11.3 For a sound level meter where time weighting S is provided, a steady 1 kHz sinusoidal electrical input signal shall be adjusted to produce an indication of the reference sound pressure level on the reference level range with time weighting F. The A-weighted sound level shall be recorded. With the same input signal, the A-weighted sound level indicated with time weighting S shall then be recorded.

9.11.4 The measured deviation of the sound level measured with time weighting S from the sound level measured with time weighting F shall not exceed the acceptance limits given in IEC 61672-1.

9.11.5 If the sound level meter can display an indication of sound level as a function of time with appropriate resolution, this function may be used to verify the decay time constants.

9.12 Toneburst response for sound level meters that measure time-weighted sound level

9.12.1 Toneburst response for sound level meters that measure F- and S-time-weighted sound levels shall be tested using 4 kHz sinusoidal electrical signals on the reference level range.

9.12.2 Toneburst response tests shall begin with a steady signal applied to the sound level meter set for frequency weighting A. With time weighting F, the input signal shall be adjusted to give an indication that is 3 dB less than the upper boundary specified for the linear operating range. The indication of F-time-weighted sound level shall be recorded. The process shall be repeated for S-time-weighted sound level, if applicable.

9.12.3 Tonebursts, extracted from the steady signal, then shall be applied for all toneburst durations given in IEC 61672-1 for time weightings F and S, as available. The indications of maximum sound levels in response to the tonebursts shall be recorded.

9.12.4 Toneburst response tests shall be repeated with the indicated level of the steady signal reduced in steps of 20 dB starting from the indication established in 9.12.2. The 20 dB steps shall be repeated until the final step would indicate a sound level that is less than 20 dB greater than the lower boundary specified for the linear operating range. Toneburst responses also shall be measured for a steady signal that produces an indication that is 10 dB greater than the lower boundary specified for the linear operating range.

9.12.5 At each step, the indications of F-time-weighted and S-time-weighted sound level of the steady signal and the corresponding indications of maximum F-time-weighted and maximum S-time-weighted sound level for the tonebursts shall be recorded. At each step, toneburst responses shall be measured for all toneburst durations specified in IEC 61672-1

for which maximum F-time-weighted and maximum S-time-weighted sound levels can be observed on the display device with indications that are at least 16 dB greater than the anticipated A-weighted level of self-generated noise specified in the Instruction Manual for the reference level range.

9.12.6 Tests of toneburst response also shall be performed with the indicated level of the steady signal increased, in steps of 1 dB above the signal level established in 9.12.2, until the first indication of overload. The durations of the tonebursts shall be the shortest applicable durations specified in IEC 61672-1 for F and S time weightings.

9.12.7 Measurements of toneburst responses shall be calculated from the maximum F-time-weighted and maximum S-time-weighted sound levels indicated for the toneburst signals minus the corresponding F-time-weighted and S-time-weighted sound levels indicated for the corresponding steady signals.

9.12.8 Deviations of measured toneburst responses from the corresponding reference toneburst responses shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

9.13 Toneburst response for sound level meters that measure sound exposure level or time-averaged sound level

9.13.1 Toneburst response for sound level meters that measure sound exposure level or time-averaged sound level, or both, shall be tested using 4 kHz sinusoidal electrical signals on the reference level range. If only sound exposure levels are measured, time-averaged sound levels for the steady signal shall be calculated from the measurements of sound exposure level and integration time. If only time-averaged sound levels are measured, the sound exposure levels of the tonebursts shall be calculated from the measurements of time-averaged sound level and averaging time.

9.13.2 Toneburst response tests shall begin with a steady signal applied to the sound level meter set for frequency weighting A. The input signal shall be adjusted to give an indication that is 3 dB less than the upper boundary specified in the Instruction Manual for the linear operating range. If the sound level meter only displays sound exposure level, the input signal shall be adjusted to obtain an indication of a sound exposure level for which the corresponding time-averaged sound level is as specified. An integration time of 10 s is recommended for which, the sound exposure level is 10 dB greater than the corresponding time-averaged sound level. The time-averaged sound level and averaging time, or sound exposure level and integration time, shall be recorded. If provided, averaging times or integration times shall be those indicated on the display device.

9.13.3 Tonebursts, extracted from the steady signal, shall be applied for all toneburst durations specified in IEC 61672-1 for sound exposure levels. For each test, the indication of sound exposure level, or time-averaged sound level and averaging time, shall be recorded. Integration times for indications of sound exposure level shall be long enough to include all contributions from a toneburst. If only time-averaged sound level is displayed by the sound level meter, then the sound exposure level of a toneburst shall be determined from the time-averaged sound level and corresponding averaging time as specified in IEC 61672-1. Averaging times for measurements of time-averaged sound level shall be greater than the duration of a toneburst.

9.13.4 Toneburst response tests shall be repeated with the indicated level of the steady signal reduced in steps of 20 dB starting from the indication established in 9.13.2. The 20 dB steps shall be repeated until the next step would indicate a time-averaged level that is less than 20 dB greater than the lower boundary specified for the linear operating range. Toneburst responses also shall be measured for a steady signal that produces an indication that is 10 dB greater than the lower boundary specified for the linear operating range. At each step, the indication of the time-averaged sound level of the steady signal and the indication of the sound exposure level of the toneburst shall be recorded. Toneburst responses shall be measured for all toneburst durations specified in IEC 61672-1 for which sound exposure

levels or time-averaged sound levels are indicated and are not less than the lower boundary of the linear operating range at 4 kHz.

9.13.5 Tests of toneburst response shall also be performed with the indicated level of the steady signal increased, in steps of 1 dB above the signal level established for 9.13.2, until the first indication of overload. The duration of the tonebursts for these tests shall be 0,25 ms.

9.13.6 Measurements of toneburst responses shall be calculated from the sound exposure levels indicated or calculated for the toneburst signals minus the time-averaged sound levels indicated or calculated for the corresponding steady signals.

9.13.7 Deviations of measured toneburst responses from the corresponding reference toneburst responses shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

9.14 Response to sequences of repeated tonebursts for sound level meters that measure time-averaged sound level

9.14.1 For sound level meters that measure time-averaged sound level, the response to sequences of repeated 4 kHz sinusoidal electrical tonebursts shall be tested on the reference level range.

9.14.2 Tests of responses to sequences of repeated tonebursts shall begin with a steady signal applied to the sound level meter set for frequency weighting A. The input signal shall be adjusted to give an indication of time-averaged sound level that is 3 dB less than the upper boundary specified in the Instruction Manual for the linear operating range. The time-averaged sound level and the corresponding averaging time shall be recorded.

9.14.3 Sequences of tonebursts shall be extracted from the steady signal. Single tonebursts in sequences of repeated tonebursts shall have the durations specified for sound exposure levels in IEC 61672-1. Each sequence of repeated tonebursts shall contain a sufficient number of tonebursts to provide a stable measure of time-averaged sound level. Each individual toneburst in a sequence shall begin and end on a zero crossing. The time between individual tonebursts in a sequence shall be at least three times the duration of an individual toneburst. Time-averaged sound levels shall be recorded for each sequence. The averaging time shall be that used to determine the time-averaged sound level of the steady signal.

9.14.4 Tests of responses to sequences of repeated tonebursts shall be repeated with a steady input signal that produces an indication of time-averaged sound level that is 10 dB greater than the lower boundary specified for the linear operating range. Tests of responses to sequences of repeated tonebursts shall be performed for all individual toneburst durations specified for sound exposure levels specified in IEC 61672-1 that give indications of time-averaged sound levels. The time-averaged sound levels and the corresponding averaging times shall be recorded for the steady signals and the sequences of repeated tonebursts.

9.14.5 Measurements of the response to a sequence of repeated tonebursts shall be calculated from the time-averaged sound level of the sequence minus the time-averaged sound level of the corresponding steady signal.

9.14.6 Deviations of the measured responses to sequences of repeated tonebursts from the corresponding theoretical toneburst responses shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1 for sound exposure level. Theoretical toneburst responses shall be determined as specified in IEC 61672-1.

9.15 Overload indication

9.15.1 Overload indication is partially tested during measurements of level linearity and toneburst response. Additional overload indication tests are described here.

9.15.2 Overload indications shall be tested on the reference level range with the sound level meter set to display A-weighted, time-weighted sound level or A-weighted, time-averaged sound level. The overload indication for time-weighted sound levels shall be verified for the F time weighting and, if provided, for the S time weighting. Single positive and negative one-half-cycle sinusoidal electrical signals at frequencies of 31,5 Hz, 1 kHz, and 4 kHz shall be used. At each test frequency, the one-half-cycle signals shall be extracted from steady signals of the same signal level and shall begin and end at zero crossings.

9.15.3 At each test frequency, the test for overload indication shall begin at the indicated time-weighted or time-averaged level of the steady input signal corresponding to 1 dB less than the upper boundary specified for the linear operating range. The level of the positive one-half-cycle input signals, extracted from the steady signal, shall be increased in steps of 0,1 dB until the first indication of overload. The process shall be repeated for negative one-half-cycle signals. The levels of the one-half-cycle input signals that produced the first indications of overload shall be recorded to a tenth of a decibel.

NOTE Relative levels of the one-half-cycle input signals can be determined from the setting of an input attenuator.

9.15.4 Measurements of overload indication with positive and negative one-half-cycle signals shall be repeated with the sound level meter set to measure C-weighted peak sound levels, if available.

9.15.5 Measured differences between the positive and negative one-half-cycle input signals that first caused the displays of overload indication shall not exceed the acceptance limits given in IEC 61672-1.

9.15.6 Where the sound level meter is used to measure F- or S-time-weighted sound levels, it shall be verified that the overload indication is displayed as specified in IEC 61672-1. When time-averaged sound levels, sound exposure levels, maximum sound levels, or C-weighted peak sound levels are measured, it shall be verified that the overload indicator latches on as specified in IEC 61672-1 when an overload condition occurs.

9.16 C-weighted peak sound level

9.16.1 Indications of C-weighted peak sound level shall be tested with steady sinusoidal electrical signals, and with one-cycle and one-half-cycle electrical signals. The one-cycle and one-half-cycle signals shall be those specified in IEC 61672-1 and shall be extracted from the steady signals. One-cycle and one-half-cycle signals shall begin and end on a zero crossing.

9.16.2 On the reference and least-sensitive level ranges, indications of C-weighted peak sound level shall be tested at the levels of three steady input signals. One steady input signal is that which gives an indication of C-weighted, F-time-weighted sound level or C-weighted, time-averaged sound level that is 4 dB less than the upper boundary specified in the Instruction Manual for the peak level range. The second steady input signal is that which gives an indication of C-weighted sound level that is 1 dB greater than the lower boundary specified in the Instruction Manual for the peak level range. The third steady input signal is that which produces an indication midway, to the nearest decibel, between the C-weighted sound levels specified for the upper and lower boundaries of the peak level range.

9.16.3 For the three signal levels specified in 9.16.2, C-weighted peak sound levels shall be measured for the one-cycle and one-half-cycle signals specified in IEC 61672-1. Time-averaged or F-time-weighted sound levels shall be measured for the corresponding steady signals. The differences shall be calculated between the indications of C-weighted peak sound level for the one-cycle and the one-half-cycle signals and the corresponding indications of time-averaged or F-time-weighted sound level of the steady signals.

9.16.4 Deviations of the measured differences between C-weighted peak sound levels and the corresponding steady-signal sound levels from the corresponding design-goal differences shall not exceed the applicable acceptance limits given in IEC 61672-1.

9.16.5 It shall be verified that no overload indication is present for all measurements of C-weighted peak sound levels made in accordance with the procedure described above.

9.17 Reset

Where provided, it shall be verified that operation of the reset facility cancels the previous indication on the display device. It shall also be verified that operation of the reset facility does not give rise to spurious indications on any display device.

9.18 Electrical output

A 1 kHz sinusoidal electrical signal shall be applied to the electrical input facility of the sound level meter. The sound level meter shall be set to measure A-weighted, F-time-weighted sound level or A-weighted, time-averaged sound level. The signal shall be adjusted to produce an indication of the reference sound pressure level on the reference level range and the indication recorded. A short circuit shall then be applied in turn across all analogue electrical outputs and the indications recorded. The measured difference between the indicated sound levels shall not exceed the acceptance limits specified in IEC 61672-1.

9.19 Timing facilities

The minimum averaging time for measurement of time-averaged sound level, or the minimum integration time for measurement of sound exposure level, shall be verified to be not greater than the corresponding minimum times stated in the Instruction Manual. The maximum averaging time or maximum integration time shall be verified to be not less than the corresponding maximum times stated in the Instruction Manual. The maximum averaging or integration time to be verified under this Standard should not exceed 24 h.

9.20 Crosstalk in multi-channel sound level meter systems

9.20.1 Crosstalk between pairs of channels of a multi-channel system shall be tested with steady electrical signals applied to the electrical input facility for one channel of a pair at frequencies of 31,5 Hz, 1 kHz, and 8 kHz.

9.20.2 At each test frequency, the input signal shall be adjusted to indicate the upper boundary stated in the Instruction Manual for the linear operating range. The signal level indicated for the channel and for all other channels shall be recorded. Differences between indicated signal levels shall be not less than the applicable minimum difference specified in IEC 61672-1. The frequency weighting shall be the C or Z weighting or, if necessary, the A weighting.

9.21 Power supply

9.21.1 The sound level meter shall first be tested with its power supply delivering the nominal voltage specified in the Instruction Manual. The sound calibrator supplied with the sound level meter shall be applied to the microphone and the sound level meter set for the reference level range. The indication of A-weighted, F-time-weighted sound level or A-weighted, time-averaged sound level shall be recorded. The test shall be repeated with the power supply delivering the maximum voltage and then the minimum voltage specified in the Instruction Manual.

9.21.2 Measured deviations of the sound level indicated at the maximum voltage and at the minimum voltage from the sound level indicated at the nominal voltage shall not exceed the acceptance limits given in IEC 61672-1.

NOTE The term "power supply" includes batteries.

10 Pattern evaluation report

10.1 For each sound level meter that is tested, the pattern evaluation report shall give full details of the configuration that was tested including the windscreen and accessories that were installed, sound level meter orientations, test conditions including environmental conditions, and test results. Each test result shall give the measured deviation from the design goal and the associated actual uncertainty of measurement along with an indication of conformance or non-conformance. A standard format is preferred for reporting the results of pattern evaluation tests.

10.2 For the tests of self-generated noise level, the report shall include, as applicable, a statement that an indicated sound level exceeds by more than 10 dB the corresponding highest anticipated level of self-generated noise that is stated in the Instruction Manual for a level range.

10.3 The test report shall state that the model of the complete sound level meter conforms to, or does not conform to, the mandatory specifications of IEC 61672-1 for the stated performance class and hence whether the pattern for the model of the sound level meter is, or is not, approved. If the model of the sound level meter is pattern approved, notice of such approval should be made publicly available for use during subsequent periodic tests.

10.4 The test information noted in clause 10 of IEC 61000-4-3:2010 shall be included in the test report. The report shall describe any temporary degradation in performance, loss of function, or loss of data noted at the end of a series of tests with electrostatic discharges, a.c. power-frequency fields, or radio-frequency fields.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61672-2:2013

Bibliography

IEC 61094-8, *Measurement microphones – Part 8: Methods for determining the free-field sensitivity of working standard microphones by comparison*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61672-2:2013

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61672-2:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	42
1 Domaine d'application	44
2 Références normatives	44
3 Termes et définitions	45
4 Soumission aux essais	45
5 Marquage du sonomètre et renseignements fournis dans la notice d'emploi	46
6 Caractéristiques obligatoires et exigences générales.....	46
7 Essais concernant l'environnement, les décharges électrostatiques et les champs aux fréquences radioélectriques	49
7.1 Généralités.....	49
7.2 Incertitudes pour les mesures des conditions d'essai ambiantes	50
7.3 Influence de la pression statique	50
7.4 Limites sur la température de l'air, l'humidité relative et la pression statique	50
7.5 Exigences de stabilisation pour les essais concernant l'influence de la température de l'air et de l'humidité relative	51
7.6 Essais simplifiés concernant l'influence de la température de l'air et de l'humidité relative combinées.....	51
7.7 Influence de la température de l'air	53
7.8 Influence de l'humidité relative	54
7.9 Influence des décharges électrostatiques.....	55
7.10 Influence des champs à la fréquence du secteur et aux fréquences radioélectriques.....	56
7.10.1 Signal acoustique	56
7.10.2 Essais concernant le champ à la fréquence du secteur	56
7.10.3 Essais concernant les champs aux fréquences radioélectriques	57
8 Emissions aux fréquences radioélectriques et perturbations apportées au secteur	59
9 Essais des caractéristiques électroacoustiques	60
9.1 Généralités.....	60
9.2 Indication à la fréquence de vérification d'étalonnage.....	61
9.3 Réponse directionnelle	61
9.4 Essais de pondération fréquentielle à l'aide de signaux acoustiques	63
9.4.1 Généralités.....	63
9.4.2 Corrections de l'écran anti-vent	64
9.4.3 Essais en champ libre.....	65
9.4.4 Essais du coupleur de comparaison.....	66
9.4.5 Conformité.....	66
9.4.6 Incidence aléatoire	66
9.5 Essais de pondération fréquentielle à l'aide de signaux électriques	67
9.5.1 Généralités.....	67
9.5.2 Première procédure d'essai alternative (niveau du signal d'entrée variable)	68
9.5.3 Deuxième procédure d'essai alternative (niveau du signal d'entrée constant)	68
9.5.4 Conformité.....	68
9.5.5 Pondérations fréquentielles C ou Z à 1 kHz	68
9.6 Corrections pour l'effet des réflexions provenant du boîtier d'un sonomètre et de la diffraction autour d'un microphone	69

9.7	Corrections pour obtenir des niveaux acoustiques en champ libre ou en incidence aléatoire	70
9.8	Linéarité de niveau	70
9.8.1	Essais pour une température de l'air voisine de la température de l'air de référence	70
9.8.2	Essais pour une température de l'air élevée	72
9.9	Indication d'insuffisance de niveau	72
9.10	Niveau de bruit propre	72
9.11	Constantes de temps de décroissance pour les pondérations temporelles F et S	73
9.12	Réponse à une salve pour les sonomètres qui mesurent les niveaux acoustiques pondérés temporellement.....	73
9.13	Réponse à une salve pour les sonomètres qui mesurent les niveaux d'exposition au bruit ou les niveaux acoustiques moyens	74
9.14	Réponse à une suite de salves répétées pour les sonomètres qui mesurent le niveau acoustique moyen	75
9.15	Indication de surcharge	76
9.16	Niveau acoustique de crête pondéré C	77
9.17	Réinitialisation.....	77
9.18	Sortie électrique	78
9.19	Dispositif de mesure temporelle	78
9.20	Diaphonie dans les systèmes sonométriques à plusieurs canaux	78
9.21	Alimentation	78
10	Rapport d'évaluation d'un modèle.....	78
	Bibliographie.....	80

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ELECTROACOUSTIQUE – SONOMETRES –

Partie 2: Essais d'évaluation d'un modèle

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61672-2 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique, en coopération avec l'Organisation internationale de la métrologie légale (OIML).

La présente seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2003. Cette seconde édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

Dans cette seconde édition, la conformité aux spécifications est démontrée lorsque:

- a) les écarts mesurés par rapport aux valeurs nominales ne dépassent pas les limites d'acceptation applicables, et
- b) l'incertitude de mesure ne dépasse pas l'incertitude maximale autorisée correspondante, les deux incertitudes étant déterminées pour une probabilité de couverture de 95 %.

Le texte de cette seconde édition est basé sur celui de la première édition et les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
29/813/FDIS	29/824/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61672, publiées sous le titre général: *Electroacoustique – Sonomètres*, est disponible sur site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61672-2:2013

ELECTROACOUSTIQUE – SONOMETRES –

Partie 2: Essais d'évaluation d'un modèle

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61672 donne des détails concernant les essais nécessaires pour vérifier la conformité à toutes les spécifications obligatoires données dans la CEI 61672-1 pour les sonomètres à pondération temporelle, les sonomètres intégrateurs-moyenneurs, et les sonomètres intégrateurs. Les essais d'évaluation d'un modèle s'appliquent, si nécessaire, à chaque canal d'un sonomètre à plusieurs canaux. Les essais et les méthodes d'essai sont applicables aux sonomètres de classe 1 et de classe 2. Le but est de s'assurer que tous les laboratoires utilisent des méthodes cohérentes pour effectuer les essais d'évaluation d'un modèle.

NOTE 1 Dans le présent document, les références aux CEI 61672-1, CEI 61672-2, et CEI 61672-3 s'entendent pour les deuxièmes éditions, sauf indication contraire.

NOTE 2 Les procédures pour réaliser les essais d'évaluation d'un modèle de sonomètres conçus pour être conformes aux spécifications de la CEI 61672-1:2002 ont été données dans la CEI 61672-2:2003.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60942, *Electroacoustique – Calibreurs acoustiques*

CEI 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3:2010, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-6:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-6-2:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels*

CEI 61094-1, *Microphones de mesure – Partie 1: Spécifications des microphones étalons de laboratoire*

CEI 61094-5, *Microphones de mesure – Partie 5: Méthodes pour l'étalonnage en pression par comparaison des microphones étalons de travail*

CEI 61183, *Electroacoustique – Etalonnage des sonomètres sous incidence aléatoire et en champ diffus*

CEI 61672-1, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

CEI 62585, *Électroacoustique – Méthodes de détermination de corrections pour obtenir la réponse en champ libre d'un sonomètre*

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

CISPR 16-1-2:2006, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations conduites*

CISPR 16-2-1:2010 (Ed. 2,1), *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations conduites*

CISPR 16-2-3:2010 Ed. 3.1, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations rayonnées*

CISPR 22:2008, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

ISO/CEI Guide 98-3, *Incertitude de mesure – Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

ISO/CEI Guide 99, *Vocabulaire international de métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*

ISO 26101:2012, *Acoustique – Méthodes d'essai pour la qualification des environnements en champ libre*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, en plus des termes et définitions donnés dans la CEI 61672-1 et la CEI 62585, les termes et définitions donnés dans la CEI 61000-4-2, la CEI 61000-4-3, la CEI 61000-4-6, le Guide ISO/CEI 98-3, et le Guide ISO/CEI 99, s'appliquent également.

4 Soumission aux essais

4.1 Au moins trois échantillons du même modèle de sonomètre doivent être soumis aux essais d'évaluation d'un modèle. Le laboratoire doit choisir au moins deux des échantillons pour les essais. Au moins un de ces deux échantillons doit ensuite subir tous les essais conformément aux procédures de la présente norme. Le laboratoire doit décider si les essais complets doivent également être effectués sur le second échantillon ou si des essais limités supplémentaires suffisent pour approuver le modèle.

¹ CISPR = Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques.

4.2 Une notice d'emploi et tous les éléments ou accessoires qui sont identifiés dans la notice d'emploi comme composants intégrés pour le mode normal de fonctionnement doivent être présentés avec les trois sonomètres. Des exemples d'éléments ou d'accessoires complémentaires comprennent un dispositif prolongateur ou un câble d'extension de microphone, ainsi qu'un équipement périphérique.

4.3 Si le constructeur du sonomètre fournit des dispositifs qui doivent être reliés par des câbles au sonomètre, ces dispositifs et ces câbles doivent être présentés avec le sonomètre.

4.4 Un calibre acoustique étalonné d'un modèle spécifié dans la notice d'emploi du sonomètre doit être fourni avec l'appareil. Une notice d'emploi du calibre acoustique doit également être fournie. Comme exigé par la CEI 61672-1, le modèle de calibre doit être conforme aux spécifications applicables de la CEI 60942 pour la classe du calibre acoustique.

5 Marquage du sonomètre et renseignements fournis dans la notice d'emploi

5.1 Il faut vérifier que le sonomètre est marqué conformément aux exigences de la CEI 61672-1.

5.2 On doit vérifier que la notice d'emploi contient tous les renseignements exigés dans la CEI 61672-1 comme correspondant aux caractéristiques du sonomètre.

5.3 Si le sonomètre n'est pas conforme aux exigences de 5.1 et 5.2, aucun essai d'évaluation de modèle ne doit être réalisé.

5.4 Lorsque tous les essais sont terminés, on doit revoir les renseignements de façon à s'assurer que ceux-ci sont corrects et qu'aucune limite d'acceptation applicable n'est dépassée.

6 Caractéristiques obligatoires et exigences générales

6.1 Aucun essai spécifié dans cette partie de la CEI 61672 ne doit être omis, à moins que le sonomètre ne possède pas la fonction correspondant à cet essai. Quand la conception d'un sonomètre, dont le modèle a déjà été approuvé, est modifiée et qu'une nouvelle approbation de modèle est demandée, il n'est alors pas nécessaire de répéter les essais concernant les caractéristiques électroacoustiques qui ne sont pas affectées par la modification de conception, la décision étant du ressort du laboratoire.

6.2 Dans le cas d'un sonomètre à pondération temporelle, on doit vérifier que l'appareil est capable d'afficher un niveau acoustique avec la pondération fréquentielle A et avec la pondération temporelle F, et d'indiquer, le cas échéant, des conditions de surcharge et d'insuffisance de niveau.

6.3 Dans le cas d'un sonomètre intégrateur-moyenneur, on doit vérifier que l'appareil est capable d'afficher un niveau acoustique moyen avec la pondération fréquentielle A et d'indiquer des conditions de surcharge et d'insuffisance de niveau.

6.4 Dans le cas d'un sonomètre intégrateur, on doit vérifier que l'appareil est capable d'afficher un niveau d'exposition au bruit avec la pondération fréquentielle A, et d'indiquer, le cas échéant, des conditions de surcharge et d'insuffisance de niveau.

6.5 On doit vérifier que tous les dispositifs d'affichage du sonomètre sont capables d'afficher les niveaux acoustiques ou les niveaux d'exposition au bruit avec la résolution exigée dans la CEI 61672-1. La gamme d'affichage doit être au moins la gamme minimale spécifiée dans la CEI 61672-1.

6.6 Si un sonomètre est capable de mesurer les niveaux acoustiques maximaux ou de crête, ou les deux, on doit vérifier que l'appareil possède un dispositif de maintien.

6.7 Pour un sonomètre de classe 1, on doit vérifier que l'appareil possède la pondération fréquentielle C.

6.8 Si le sonomètre est capable d'indiquer les niveaux de crête acoustique pondérés C, on doit vérifier que l'appareil peut afficher un niveau acoustique pondéré temporellement et avec la pondération fréquentielle C, ou le niveau acoustique moyen avec la pondération fréquentielle C.

6.9 Pour les sonomètres qui possèdent plusieurs calibres, on doit vérifier que les gammes de recouvrement sont conformes aux spécifications de la CEI 61672-1.

6.10 Pour les sonomètres qui peuvent afficher plusieurs grandeurs de mesure, on doit vérifier qu'il y a un moyen de s'assurer laquelle est affichée.

6.11 Si le sonomètre ne possède pas les caractéristiques obligatoires et qui sont applicables, dont la liste est donnée de 6.2 à 6.10, le sonomètre n'est pas conforme aux spécifications de la CEI 61672-1 et aucun essai d'évaluation de modèle ne doit être effectué.

6.12 Pour tous les essais d'évaluation de modèle, la configuration du sonomètre ou du système de sonomètre à plusieurs canaux doit être conforme aux spécifications de la notice d'emploi pour l'un des modes normaux de fonctionnement, y compris pour tous les accessoires exigés. La configuration doit inclure un écran anti-vent si un écran anti-vent est un composant intégré pour le mode normal de fonctionnement, ou si la notice d'emploi spécifie que le sonomètre est conforme aux spécifications de la CEI 61672-1 lorsque l'écran anti-vent est placé autour du microphone. Le modèle d'écran anti-vent doit être conforme aux spécifications données dans la notice d'emploi pour l'utilisation avec le sonomètre. On doit effectuer les essais pour toutes les configurations du sonomètre qui sont spécifiées dans la notice d'emploi comme étant conformes aux exigences de la CEI 61672-1.

6.13 Si la notice d'emploi spécifie que le sonomètre est conforme aux spécifications de la CEI 61672-1 lorsque des dispositifs facultatifs sont en place, on doit également effectuer les essais avec ces dispositifs facultatifs en place, afin de vérifier la conformité aux spécifications applicables.

6.14 Si une sortie électrique est disponible sur le sonomètre, et que le laboratoire désire utiliser la sortie électrique au lieu du dispositif d'affichage, le laboratoire doit vérifier que les modifications des niveaux des signaux d'entrée acoustiques ou électriques appliqués produisent des modifications des niveaux des signaux indiqués sur le dispositif d'affichage et à la sortie électrique, qui sont conformes aux spécifications de la CEI 61672-1. Cette exigence s'applique à chaque canal d'un système sonométrique à plusieurs canaux. Lorsque le sonomètre comporte plusieurs sorties, si l'une d'elle est spécifiée pour les essais dans la notice d'emploi, il convient d'utiliser cette sortie pour les essais d'évaluation de modèle.

6.15 Pour tous les essais, le sonomètre doit être alimenté avec l'alimentation recommandée.

6.16 Avant de mettre le sonomètre sous tension pour effectuer un essai, on doit permettre à l'appareil d'atteindre l'équilibre avec les conditions ambiantes existantes.

6.17 Il convient d'effectuer de préférence les essais de conformité aux spécifications concernant les effets d'un changement des conditions ambiantes avant ceux qui concernent les caractéristiques électroacoustiques.

6.18 Si le sonomètre possède plusieurs canaux de traitement du signal, les essais d'évaluation de modèle doivent être effectués pour chacun des canaux qui utilisent une technique de traitement de signal unique. Pour les systèmes à plusieurs canaux ayant les

mêmes équivalences fonctionnelles pour tous les canaux, le nombre de canaux à soumettre aux essais peut être inférieur au nombre de canaux disponibles, la décision étant du ressort du laboratoire. Pour un système à plusieurs canaux, il convient que le nombre de canaux à soumettre aux essais soit déterminé en considérant un canevas pour lequel il existe un groupe de microphones qui fournissent des signaux à chaque entrée, le traitement des signaux étant identique pour chaque canal. Il convient que le choix des canaux à soumettre aux essais et de leur nombre prenne en considération les différences dans la mise en œuvre des techniques de traitement du signal dans les divers canaux, suivant la description de la notice d'emploi. Si une procédure spéciale pour réaliser des essais pour des fonctions identiques sur les canaux est décrite dans la notice d'emploi, il convient de suivre cette procédure.

NOTE Si le sonomètre est un dispositif à plusieurs canaux (comme par exemple un sonomètre muni de deux ou plusieurs entrées de signaux séparées, avec des traitements de données numérisées non parallèles par partage de temps, mais un affichage des données quasi-parallèle), il est généralement possible de soumettre les canaux aux essais pour des fonctions identiques, soit en réglant les fonctions des canaux pour des traitements identiques et en lisant le ou les affichages, soit en permettant une rotation fonctionnelle des canaux selon une procédure d'essai particulière et en comparant les affichages.

6.19 La conformité à une spécification de performances est démontrée lorsque les critères suivants sont tous les deux satisfaits: (a) l'écart mesuré par rapport à une valeur nominale ne dépasse pas la limite d'acceptation applicable et (b) l'incertitude de mesure correspondante ne dépasse pas l'incertitude de mesure maximale autorisée correspondante donnée dans la CEI 61672-1 pour la même probabilité de couverture de 95 %. La CEI 61672-1 donne des exemples d'évaluations de conformité utilisant ces critères.

6.20 Le laboratoire doit utiliser des instruments avec des étalonnages en cours de validité pour les grandeurs appropriées. Les étalonnages doivent être raccordés aux étalons nationaux, conformément aux exigences.

6.21 Les laboratoires effectuant les essais d'évaluation de modèle doivent calculer toutes les incertitudes de mesure en suivant les lignes directrices données dans le Guide ISO/CEI 98-3. Les incertitudes réelles de mesure doivent être calculées pour une probabilité de couverture de 95 %. Il convient, pour le calcul de l'incertitude réelle de mesure pour un essai particulier, de considérer, selon le cas, au moins les composantes suivantes:

- l'incertitude attribuée à l'étalonnage des instruments de mesure individuels et de l'appareillage utilisé pour effectuer les essais, y compris le calibre acoustique, le cas échéant;
- l'incertitude résultant des effets de l'environnement ou des corrections;
- l'incertitude résultant des petites erreurs pouvant être présentes au niveau des signaux appliqués;
- l'incertitude attribuée aux effets associés à la répétabilité des résultats de mesure. Lorsqu'il est exigé qu'un laboratoire n'effectue qu'une seule mesure, il est nécessaire pour le laboratoire d'estimer la contribution aléatoire dans l'incertitude de mesure totale. Il convient de déterminer l'estimation en utilisant une évaluation antérieure basée sur plusieurs mesures de performance de sonomètres semblables;
- l'incertitude associée à la résolution du dispositif d'affichage du sonomètre en essai. Pour les dispositifs d'affichage numérique, qui indiquent des niveaux de signaux avec une résolution de 0,1 dB, il convient de considérer pour la composante d'incertitude, une distribution rectangulaire avec une demi-largeur de 0,05 dB;
- l'incertitude associée au dispositif utilisé pour monter le sonomètre sur l'installation d'essai en champ libre;
- l'incertitude résultant de l'écart du champ acoustique dans l'installation d'essai en champ libre par rapport à un champ acoustique idéal en champ libre; et
- l'incertitude associée à chaque correction appliquée aux données de mesure.

6.22 Si l'incertitude de mesure dépasse l'incertitude de mesure maximale autorisée, le résultat de l'essai ne doit pas être utilisé pour démontrer la conformité à une spécification, et l'approbation du modèle ne doit pas être accordée.

6.23 Selon le cas, le laboratoire doit utiliser les recommandations données dans la notice d'emploi pour réaliser les essais d'évaluation de modèle.

7 Essais concernant l'environnement, les décharges électrostatiques et les champs aux fréquences radioélectriques

7.1 Généralités

7.1.1 Avant d'effectuer les essais décrits dans l'Article 7, mais non au cours des essais, on doit contrôler l'indication du niveau acoustique pondéré A, donnée par le sonomètre, à la fréquence de vérification d'étalonnage, en appliquant un calibre acoustique spécifié en 4.4. Si nécessaire, le sonomètre doit être réglé de façon que l'appareil indique le niveau acoustique exigé dans les conditions ambiantes de référence. Pour les instruments multicanaux, les indications correspondantes doivent être vérifiées avec tous les canaux choisis pour les essais.

7.1.2 On doit noter les conditions ambiantes au moment du contrôle de l'indication.

7.1.3 L'effet des conditions ambiantes sur le niveau de pression acoustique produit par le calibre acoustique doit être pris en compte conformément à la procédure donnée dans la notice d'emploi du calibre acoustique et aux données provenant de son étalonnage. Les effets doivent être évalués par rapport au niveau de pression acoustique produit dans les conditions de référence.

7.1.4 Pour les essais concernant l'environnement, on doit utiliser un calibre acoustique pour fournir un niveau de pression acoustique connu, produit sur le microphone du sonomètre. Pour les sonomètres de classe 1, le calibre doit être conforme aux spécifications de la CEI 60942 pour la classe LS ou pour la classe 1. Pour les sonomètres de classe 2, le calibre doit être conforme aux spécifications de la CEI 60942 pour la classe LS, pour la classe 1 ou pour la classe 2. Si le calibre acoustique est conforme aux exigences de la classe de performances applicable pour une fréquence nominale de 1 kHz, les essais d'environnement doivent être réalisés à la fréquence nominale de 1 kHz. Les effets de pression statique, de température de l'air et de l'humidité relative sur le niveau de pression acoustique produit dans le coupleur du calibre acoustique, dans la gamme des conditions ambiantes spécifiées pour les essais, doivent être connus.

NOTE La gamme des conditions ambiantes spécifiées pour les essais d'évaluation de modèle dépasse la gamme spécifiée dans la CEI 60942 pour les calibres acoustiques de classe LS.

7.1.5 Le sonomètre doit être réglé de façon à effectuer une mesure typique de niveau acoustique pondéré temporellement, de niveau acoustique moyen ou de niveau d'exposition au bruit, sur le calibre de référence. La pondération fréquentielle doit être réglée sur la pondération A.

7.1.6 On doit noter, pour chaque condition d'essai, les niveaux acoustiques pondérés temporellement, les niveaux acoustiques moyens ou les niveaux d'exposition au bruit, indiqués par le sonomètre en réponse au signal fourni par le calibre acoustique. Si nécessaire, les niveaux acoustiques moyens doivent être calculés d'après les indications du niveau d'exposition au bruit et du temps écoulé, conformément à la CEI 61672-1. On doit noter les durées d'intégration pour les niveaux acoustiques moyens ou pour les niveaux d'exposition au bruit.

7.2 Incertitudes pour les mesures des conditions d'essai ambiantes

Les valeurs réelles des incertitudes de mesure ne doivent pas dépasser 0,2 kPa pour les mesures de pression statique. Les valeurs réelles des incertitudes de mesure ne doivent pas dépasser 0,3 °C pour les mesures de température de l'air et 4 % pour le taux d'humidité relative pour les mesures d'humidité relative. Ces incertitudes de mesure doivent être déterminées pour une probabilité de couverture de 95 %.

7.3 Influence de la pression statique

7.3.1 Pendant les mesures de l'influence de la pression statique, la température de l'air mesurée ne doit pas varier de $\pm 2,0$ °C par rapport à la température de l'air de référence. Le taux d'humidité relative mesurée pour la pression statique de référence doit être maintenu dans un intervalle compris entre + 20 % et – 10 % du taux d'humidité relative par rapport à l'humidité relative de référence.

7.3.2 Pour des raisons pratiques, le taux d'humidité relative est spécifié pour la pression statique de référence. La pressurisation ou la dépressurisation de l'enceinte autour du sonomètre modifie l'humidité relative à l'intérieur de l'enceinte. On ne doit pas appliquer de correction pour tenir compte de cet effet.

7.3.3 L'influence de la pression statique doit être mesurée pour la pression statique de référence et pour sept autres pressions statiques. Pour chaque pression statique, on doit permettre au calibre acoustique décrit en 7.1.4 et au sonomètre (ou à ses composants concernés) de se stabiliser pendant au moins 10 minutes avant de noter le niveau acoustique indiqué. Pendant la période de stabilisation concernant ces essais de l'influence de la pression statique, le calibre acoustique doit rester couplé au microphone du sonomètre. L'alimentation électrique appliquée au sonomètre peut être maintenue ou peut être coupée et enclenchée de nouveau à l'aide d'une télécommande extérieure.

7.3.4 Les niveaux acoustiques doivent être mesurés deux fois pour des pressions statiques nominales espacées par des intervalles sensiblement égaux compris entre la pression statique minimale et la pression statique maximale spécifiées dans la CEI 61672-1. Pour chaque condition de pression statique nominale, les deux pressions statiques mesurées ne doivent pas différer de plus de 1 kPa. Une série de mesures doit commencer à la pression statique minimale et augmenter pour chaque pression nominale choisie jusqu'à ce que la valeur maximale soit atteinte. L'autre série doit suivre une décroissance en pression depuis la valeur maximale en passant par chaque pression nominale choisie jusqu'à ce que la valeur minimale soit atteinte. On ne doit noter qu'une seule indication de niveau acoustique pour les pressions statiques maximales.

7.3.5 Les niveaux de pression acoustique indiqués doivent être corrigés pour tenir compte de la différence entre le niveau de pression acoustique produit par le calibre acoustique dans les conditions d'essai et le niveau de pression acoustique produit dans les conditions ambiantes de référence.

7.3.6 Pour chaque condition d'essai de pression statique, l'écart mesuré entre le niveau acoustique indiqué et niveau acoustique initial indiqué pour la pression statique de référence ne doit pas dépasser les limites d'acceptation applicables spécifiées dans la CEI 61672-1.

7.4 Limites sur la température de l'air, l'humidité relative et la pression statique

Sauf spécification contraire, pour chaque essai concernant l'influence de la température de l'air et de l'humidité relative, incluant les exigences de stabilisation données en 7.5, la température de l'air mesurée ne doit pas dépasser $\pm 1,0$ °C d'une température de l'air spécifiée, le taux d'humidité relative mesurée ne doit pas dépasser ± 5 % le taux d'humidité relative spécifié, et la différence mesurée entre les pressions statiques existantes maximale et minimale ne doit pas dépasser 6,0 kPa.

7.5 Exigences de stabilisation pour les essais concernant l'influence de la température de l'air et de l'humidité relative

7.5.1 Le calibre acoustique décrit en 7.1.4 et le sonomètre (ou les composants concernés) doivent être placés dans une enceinte climatique pour évaluer l'influence de la température de l'air et de l'humidité relative sur le sonomètre.

7.5.2 Pour les essais concernant l'influence de la température de l'air et de l'humidité relative, le calibre acoustique et le microphone du sonomètre doivent être désaccouplés, et l'alimentation des deux appareils doit être coupée pendant la période de stabilisation.

7.5.3 On doit permettre au calibre acoustique et au sonomètre de se stabiliser dans les conditions ambiantes de référence pendant au moins 12 h.

7.5.4 Pour toutes les conditions d'essai autres que les conditions ambiantes de référence, on doit permettre au calibre acoustique et au sonomètre de se stabiliser pendant au moins une période supplémentaire de 7 h après l'achèvement de la période de stabilisation initiale de 12 h, à moins que le laboratoire n'ait une preuve tangible indiquant qu'une période de stabilisation plus courte est suffisante.

7.5.5 Après l'achèvement de la période de stabilisation, le calibre acoustique doit être couplé au microphone du sonomètre, et les deux appareils doivent être alimentés.

7.5.6 Le laboratoire peut avoir la possibilité de coupler le calibre acoustique au microphone du sonomètre sans modifier la température ni l'humidité relative de l'enceinte d'essai climatique. Si cette possibilité existe, les niveaux acoustiques peuvent être notés à la suite de la période spécifiée dans la notice d'emploi pour l'égalisation de pression du microphone. Dans le cas contraire, on doit accorder une période de stabilisation supplémentaire d'au moins 3 h avant de procéder aux essais.

7.6 Essais simplifiés concernant l'influence de la température de l'air et de l'humidité relative combinées

7.6.1 Afin de réduire la durée et le coût des essais concernant la vérification de l'influence de la température de l'air et de l'humidité relative sur les caractéristiques d'un sonomètre, on doit tout d'abord procéder à des essais simplifiés pour certaines combinaisons de la température de l'air et de l'humidité relative.

7.6.2 Pour ces essais simplifiés concernant l'influence de la température de l'air et de l'humidité relative combinées, les limites d'acceptation sont plus petites que celles qui sont spécifiées dans la CEI 61672-1. Si le sonomètre respecte les limites d'acceptation réduites pour toutes les conditions d'essai spécifiées, le sonomètre doit alors être considéré comme étant pleinement conforme aux spécifications de température et d'humidité de la CEI 61672-1. Il n'est alors exigé aucun essai complémentaire. Si le sonomètre n'est pas en conformité avec les limites d'acceptation réduites, pour n'importe quelle condition d'essai spécifiée, des essais complémentaires concernant la température et l'humidité doivent alors être effectués pour déterminer la conformité aux spécifications de la CEI 61672-1. Ces essais complémentaires sont décrits en 7.7 et 7.8.

7.6.3 A la suite des procédures de stabilisation décrites en 7.5, on doit noter les niveaux acoustiques indiqués en réponse à l'application du calibre acoustique décrit en 7.1.4 pour certaines combinaisons de la température de l'air et de l'humidité relative. Lors du réglage des conditions d'essai, il convient d'éviter des changements rapides de la température de l'air dans l'enceinte climatique. Il convient de prendre soin d'éviter la condensation pendant les changements de température dans l'enceinte d'essai climatique. Il est important de contrôler l'humidité relative dans l'enceinte d'essai climatique chaque fois que l'on modifie la température de l'air, de façon à s'assurer que l'humidité relative ne dépasse pas la gamme spécifiée.

NOTE Les combinaisons de température et d'humidité relative de 7.6.4 et 7.6.5 ont été choisies en considérant les températures de point de rosée qu'il était possible d'obtenir dans des installations d'essai d'environnement disponibles. Ces combinaisons traduisent également les gammes de conditions ambiantes concernant les applications générales des sonomètres de classe 1 et de classe 2.

7.6.4 Pour les sonomètres dont tous les composants peuvent fonctionner dans la totalité de la gamme de températures et d'humidités relatives couverte par les spécifications données dans la CEI 61672-1, les conditions d'essai prévues sont données ci-dessous. La température de l'air de référence et l'humidité relative de référence sont données dans la CEI 61672-1.

- pour les sonomètres de classe 1:
 - température de l'air de référence et humidité relative de référence,
 - température de l'air de -10 °C et taux d'humidité relative de 65 %,
 - température de l'air de +5 °C et taux d'humidité relative de 25 %,
 - température de l'air de +40 °C et taux d'humidité relative de 90 %, et
 - température de l'air de +50 °C et taux d'humidité relative de 50 %.
- pour les sonomètres de classe 2:
 - température de l'air de référence et humidité relative de référence,
 - température de l'air de 0 °C et taux d'humidité relative de 30 %, et
 - température de l'air de +40 °C et taux d'humidité relative de 90 %.

7.6.5 Pour les composants d'un sonomètre qui sont désignés dans la notice d'emploi comme étant destinés à fonctionner seulement dans un environnement contrôlé, les conditions d'essai prévues sont les suivantes:

- température de l'air de référence et humidité relative de référence,
- température de l'air de +5 °C et taux d'humidité relative de 25 %, et
- température de l'air de +35 °C et taux d'humidité relative de 80 %.

7.6.6 Pour les sonomètres qui comportent une combinaison de composants, les essais simplifiés concernant l'environnement doivent être effectués en trois étapes.

- Dans la première étape, les composants qui peuvent fonctionner dans une gamme étendue de conditions d'environnement (par exemple, un microphone et son préamplificateur) et les composants qui fonctionnent seulement dans un environnement maîtrisé (par exemple, un calculateur) doivent être placés dans les conditions ambiantes de référence.
- Dans la deuxième étape, les composants pouvant fonctionner dans une gamme étendue de conditions d'environnement doivent être placés dans les combinaisons de conditions ambiantes décrites en 7.6.4 (quatre conditions pour les sonomètres de classe 1 ou deux conditions pour les sonomètres de classe 2), alors que les composants fonctionnant uniquement dans un environnement contrôlé doivent rester placés dans les conditions ambiantes de référence.
- Dans la troisième étape, les composants fonctionnant uniquement dans un environnement maîtrisé doivent être placés dans les deux combinaisons de conditions ambiantes décrites en 7.6.5, alors que les composants pouvant fonctionner dans une gamme étendue de conditions d'environnement sont maintenus dans les conditions ambiantes de référence. Lorsque le microphone est placé dans les conditions ambiantes de référence, on peut substituer au signal acoustique fourni par le calibre acoustique un signal d'entrée électrique équivalent si nécessaire, de façon à s'assurer que la valeur réelle de l'incertitude de mesure ne dépasse pas l'incertitude maximale autorisée.

Pour chaque condition d'essai, on doit suivre la procédure de stabilisation décrite en 7.5. On doit noter les niveaux acoustiques indiqués.

7.6.7 Pour tous les essais, on doit corriger les niveaux acoustiques indiqués pour tenir compte de la différence entre le niveau de pression acoustique produit par le calibre acoustique dans les conditions d'essai et le niveau de pression acoustique produit dans les conditions ambiantes de référence.

7.6.8 Pour les sonomètres qui ne comportent pas des composants séparés et pour chaque condition d'essai, la valeur absolue de l'écart le plus élevé entre le niveau acoustique indiqué et le niveau acoustique indiqué pour la température de l'air et pour l'humidité relative de référence doit être déterminée. Pour les sonomètres qui comportent une combinaison de composants, la somme de la valeur absolue du plus grand écart entre le niveau acoustique provenant de la deuxième étape de 7.6.6 et le niveau acoustique mesuré à la première étape et de la valeur absolue du plus grand écart entre le niveau acoustique provenant de la troisième étape et le niveau acoustique mesuré à la première étape doit être déterminée.

7.6.9 Les valeurs absolues ou les sommes des valeurs absolues des écarts les plus élevés donnés en 7.6.8, ne doivent pas dépasser la limite d'acceptation réduite de 0,7 dB pour les sonomètres de classe 1 et de 1,2 dB pour les sonomètres de classe 2.

7.6.10 En plus des essais décrits précédemment pour l'influence de la température et de l'humidité sur les caractéristiques du sonomètre, l'essai décrit en 9.8.2 doit être également effectué pour évaluer l'influence de la température élevée sur les écarts de linéarité de niveau.

7.7 Influence de la température de l'air

7.7.1 On doit effectuer les essais suivants concernant l'influence de la température de l'air sur la performance d'un sonomètre, si ce dernier n'est pas conforme aux exigences des essais simplifiés décrits en 7.6. L'humidité relative spécifiée est l'humidité relative de référence. Il est important de contrôler l'humidité relative dans l'enceinte d'essai climatique chaque fois que l'on modifie la température de l'air, de façon à s'assurer qu'elle ne dépasse pas les gammes spécifiées. Lors du réglage des conditions d'essai, il convient d'éviter des changements rapides de la température de l'air dans l'enceinte d'essai climatique. Il convient de prendre soin d'éviter la condensation pendant les changements de température dans l'enceinte d'essai climatique.

7.7.2 Pour les sonomètres dont tous les composants peuvent fonctionner sur la large gamme de températures de l'air spécifiée dans la CEI 61672-1, on doit mesurer les niveaux acoustiques indiqués en réponse à l'application du calibre acoustique décrit en 7.1.4 pour les cinq valeurs de températures de l'air suivantes:

- la température de l'air de référence,
- la température de l'air minimale applicable spécifiée dans la CEI 61672-1,
- la température de l'air maximale applicable spécifiée dans la CEI 61672-1,
- +15 °C, et
- +30 °C.

Pour chaque condition d'essai, on doit suivre la procédure de stabilisation décrite en 7.5.

7.7.3 Pour les sonomètres qui comportent une combinaison de composants, l'influence de la température de l'air doit être évaluée en trois étapes.

- Dans la première étape, tous les composants doivent être soumis à la température de l'air de référence.
- Dans la deuxième étape, les composants pouvant fonctionner dans une gamme étendue de conditions d'environnement doivent être soumis aux températures de l'air (a) minimale et (b) maximale spécifiées dans la CEI 61672-1, (c) à +15 °C, et (d) à

+30 °C, tandis que les composants fonctionnant uniquement dans un environnement contrôlé doivent être maintenus à la température de l'air de référence.

- Dans la troisième étape, les composants fonctionnant uniquement dans un environnement contrôlé doivent être soumis aux températures de l'air (a) minimale et (b) maximale spécifiées dans la CEI 61672-1, alors que les composants pouvant fonctionner dans une gamme étendue de conditions d'environnement sont maintenus à la température de l'air de référence.

Pour chaque condition d'essai, on doit suivre la procédure de stabilisation décrite en 7.5. On doit noter les niveaux acoustiques indiqués en réponse à l'application du calibre acoustique.

7.7.4 Les niveaux acoustiques indiqués doivent être corrigés pour tenir compte de la différence entre le niveau de pression acoustique produit par le calibre acoustique dans les conditions d'essai et le niveau de pression acoustique produit dans les conditions ambiantes de référence.

7.7.5 Pour les sonomètres qui ne comportent pas des composants séparés et pour chaque condition d'essai, la valeur absolue de l'écart le plus élevé entre le niveau acoustique indiqué et le niveau acoustique indiqué pour la température de l'air et pour l'humidité relative de référence doit être déterminée. Pour les sonomètres qui comportent une combinaison de composants, la somme de la valeur absolue du plus grand écart entre le niveau acoustique provenant de la deuxième étape de 7.7.3 et le niveau acoustique mesuré à la première étape et de la valeur absolue du plus grand écart du niveau acoustique provenant de la troisième étape et le niveau acoustique mesuré à la première étape doit être déterminée.

7.7.6 Les valeurs absolues ou les sommes des valeurs absolues des écarts les plus élevés déterminés en 7.7.5 ne doivent pas dépasser les limites d'acceptation applicables données dans la CEI 61672-1.

7.8 Influence de l'humidité relative

7.8.1 Les essais concernant l'influence de l'humidité relative doivent être effectués si un sonomètre n'est pas conforme aux exigences des essais simplifiés décrits en 7.6.

7.8.2 Au cours des essais concernant l'influence de l'humidité relative, l'écart entre une pression statique et une pression statique spécifiée ne doit pas dépasser les limites spécifiées en 7.4. L'écart entre une humidité relative réelle et une humidité relative considérée spécifiée en 7.8.3 et 7.8.4, ne doit pas dépasser les limites spécifiées en 7.4.

7.8.3 Pour les sonomètres dont tous les composants peuvent fonctionner dans la gamme d'humidités relatives spécifiée dans la CEI 61672-1, on doit mesurer les niveaux acoustiques indiqués en réponse à l'application du calibre acoustique décrit en 7.1.4 pour quatre combinaisons d'humidité relative et de température de l'air. Les conditions d'essai sont les suivantes:

- l'humidité relative de référence et la température de l'air de référence,
- l'humidité relative minimale à une température de l'air de +40 °C,
- l'humidité relative maximale à une température de l'air de +40 °C, et
- un taux d'humidité relative de 70 % à une température de l'air de +40 °C.

Pour chaque condition d'essai, on doit suivre la procédure de stabilisation décrite en 7.5.

7.8.4 Pour les sonomètres qui comportent une combinaison de composants, l'influence de l'humidité relative doit être évaluée en trois étapes.

- Dans la première étape, tous les composants doivent être soumis à l'humidité relative de référence et à la température de l'air de référence.

- Dans la deuxième étape, les composants pouvant fonctionner dans une large gamme de conditions d'environnement doivent être soumis à une température de l'air de +40 °C et aux valeurs (a) minimale et (b) maximale d'humidité relative spécifiées dans la CEI 61672-1, et (c) à un taux d'humidité relative de 70 %, alors que les composants fonctionnant uniquement dans un environnement contrôlé sont maintenus à l'humidité relative de référence et à la température de l'air de référence.
- Dans la troisième étape, les composants fonctionnant dans un environnement contrôlé doivent être soumis à une température de l'air de +35 °C et aux valeurs (a) minimale et (b) maximale d'humidité relative spécifiées dans la CEI 61672-1, alors que les composants pouvant fonctionner dans une large gamme de conditions d'environnement sont maintenus à l'humidité relative de référence et à la température de l'air de référence.

Pour chaque condition d'essai, on doit suivre la procédure de stabilisation décrite en 7.5. On doit noter les niveaux acoustiques indiqués en réponse à l'application du calibrateur acoustique.

7.8.5 Les niveaux acoustiques indiqués doivent être corrigés pour tenir compte de la différence entre le niveau de pression acoustique produit par le calibrateur acoustique dans les conditions d'essai et le niveau de pression acoustique produit dans les conditions ambiantes de référence.

7.8.6 Pour les sonomètres qui ne comportent pas des composants séparés et pour chaque condition d'essai, la valeur absolue de l'écart le plus élevé entre le niveau acoustique indiqué et le niveau acoustique indiqué pour la température de l'air et pour l'humidité relative de référence doit être déterminée. Pour les sonomètres qui comportent une combinaison de composants, la somme de la valeur absolue du plus grand écart entre le niveau acoustique provenant de la deuxième étape de 7.8.4 et le niveau acoustique mesuré à la première étape et de la valeur absolue du plus grand écart du niveau acoustique provenant de la troisième étape et le niveau acoustique mesuré à la première étape doit être déterminée.

7.8.7 Les valeurs absolues ou les sommes des valeurs absolues des écarts les plus élevés déterminés en 7.8.6 ne doivent pas dépasser les limites d'acceptation applicables données dans la CEI 61672-1.

7.9 Influence des décharges électrostatiques

7.9.1 L'appareillage nécessaire pour déterminer l'influence des décharges électrostatiques sur le fonctionnement d'un sonomètre doit être conforme aux spécifications données dans l'Article 6 de la CEI 61000-4-2:2008. La mise en œuvre des essais et les procédures doivent être en accord avec les spécifications données dans les Articles 7 et 8 de la CEI 61000-4-2:2008.

7.9.2 Les essais de décharges électrostatiques doivent être effectués alors que le sonomètre est en fonctionnement et est réglé de façon à avoir la plus faible immunité aux décharges électrostatiques, d'après des essais préliminaires. Si le sonomètre peut être raccordé par des dispositifs de connexion qui ne sont pas exigés pour la configuration du mode normal de fonctionnement suivant les spécifications de la notice d'emploi, aucun câble ne doit être relié pendant les essais de décharges électrostatiques. Les systèmes sonométriques qui comportent deux ou plusieurs canaux pour le traitement du signal doivent comporter au moins deux systèmes microphoniques.

7.9.3 Les décharges de tensions électrostatiques ne doivent pas être appliquées aux broches des connecteurs électriques qui sont en retrait de la surface du connecteur ou de la surface du boîtier du sonomètre.

7.9.4 Les décharges électrostatiques de tensions positives et négatives maximales spécifiées dans la CEI 61672-1 doivent être appliquées dix fois par contact et dix fois par voie aérienne. Les décharges doivent être appliquées en n'importe quel point du sonomètre qui est

considéré comme approprié par le laboratoire. Les points doivent être limités aux parties accessibles pendant une utilisation normale. Si l'accès de l'utilisateur à certains points situés à l'intérieur du sonomètre est exigé, ces points doivent être inclus, à moins que la notice d'emploi ne prescrive des précautions à prendre contre les dangers encourus par l'effet des décharges électrostatiques lors de cet accès. Il convient de s'assurer que tout effet de décharge sur le sonomètre en essai est complètement dissipé avant d'appliquer une autre décharge.

7.9.5 Après une décharge, le sonomètre doit retourner au même état de fonctionnement qu'avant la décharge. Toute donnée emmagasinée par le sonomètre avant la décharge doit rester inchangée après la décharge. Des modifications non quantifiées dans les caractéristiques du sonomètre sont tolérées lorsque la décharge est appliquée.

7.10 Influence des champs à la fréquence du secteur et aux fréquences radioélectriques

7.10.1 Signal acoustique

7.10.1.1 La manière d'appliquer le signal acoustique au microphone ne doit pas provoquer d'interférence avec les champs appliqués à la fréquence du secteur ou aux fréquences radioélectriques. La façon d'appliquer le signal acoustique ne doit pas non plus interférer avec le fonctionnement normal du sonomètre ou avec l'immunité du sonomètre aux champs à la fréquence du secteur ou aux fréquences radioélectriques.

7.10.1.2 Le signal acoustique, présentant les caractéristiques spécifiées dans la CEI 61672-1, doit être réglé de façon à produire une indication du niveau acoustique moyen pondéré A ou du niveau acoustique avec la pondération temporelle F, pondéré A, égale à $74 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$. Dans le cas d'indication du niveau acoustique moyen, on doit noter la durée d'intégration. Si plusieurs calibres sont disponibles, le calibre doit être celui pour lequel la limite inférieure de niveau acoustique spécifiée se rapproche le plus de 70 dB, sans dépasser cette valeur. Si le sonomètre indique seulement le niveau d'exposition au bruit, il convient de calculer le niveau acoustique moyen correspondant conformément aux spécifications de la CEI 61672-1 pour la durée d'intégration.

7.10.2 Essais concernant le champ à la fréquence du secteur

7.10.2.1 Les essais concernant l'influence des champs à la fréquence du secteur doivent utiliser un dispositif capable de produire un champ sensiblement uniforme avec une intensité efficace de champ magnétique égale à 80 A/m. Le dispositif doit permettre l'immersion dans le champ magnétique du sonomètre complet ou des composants concernés désignés dans la notice d'emploi. La fréquence du champ magnétique alternatif doit être égale à 50 Hz ou à 60 Hz. L'incertitude pour les mesures de l'intensité du champ magnétique ne doit pas dépasser 8 A/m.

7.10.2.2 Le sonomètre en essai doit être orienté comme il est spécifié dans la notice d'emploi pour la plus faible immunité à un champ à la fréquence du secteur. Pour les sonomètres pour lesquels le microphone doit être monté avec un câble d'extension afin d'être conforme aux spécifications de la CEI 61672-1, les essais à la fréquence du secteur doivent inclure également le dispositif microphonique.

7.10.2.3 Avant de procéder aux essais concernant l'influence des champs magnétiques alternatifs, le sonomètre doit être exposé au signal acoustique comme spécifié en 7.10.1.2, et le niveau acoustique indiqué doit être noté. On doit noter le niveau acoustique indiqué lorsque le sonomètre est immergé dans le champ magnétique alternatif pour le même signal acoustique que celui appliqué au microphone lors de l'essai initial. La durée d'exposition doit être d'au moins 10 s. L'écart entre le niveau acoustique pondéré A indiqué et le niveau acoustique pondéré A indiqué avant immersion dans le champ magnétique doit être déterminé.

NOTE Les incertitudes maximales autorisées de mesure données dans la CEI 61672-1 ne comprennent pas toute contribution provenant de l'incertitude de mesure de l'intensité du champ magnétique.

7.10.2.4 L'écart déterminé en 7.10.2.3 ne doit pas dépasser les limites d'acceptation applicables données dans la CEI 61672-1.

7.10.3 Essais concernant les champs aux fréquences radioélectriques

7.10.3.1 L'appareillage nécessaire pour déterminer l'influence des champs aux fréquences radioélectriques sur le fonctionnement d'un sonomètre doit être conforme aux spécifications de l'Article 6 de la CEI 61000-4-3:2010. Les caractéristiques des dispositions appropriées pour les essais concernant l'immunité aux champs aux fréquences radioélectriques sont données à l'Annexe C de la CEI 61000-4-3:2010. Les antennes destinées à produire les champs aux fréquences radioélectriques sont décrites dans l'Annexe B de la CEI 61000-4-3:2010. L'uniformité des champs aux fréquences radioélectriques dans l'installation d'essai doit être déterminée suivant la procédure donnée en 6.2 de la CEI 61000-4-3:2010. La mise en œuvre des essais et les procédures doivent être en accord avec les spécifications données dans les Articles 7 et 8 de la CEI 61000-4-3:2010.

7.10.3.2 Les essais concernant l'influence des champs aux fréquences radioélectriques doivent être effectués alors que le sonomètre est réglé sur le mode normal de fonctionnement, tel que spécifié dans la notice d'emploi. Pour les sonomètres dont la configuration spécifiée comporte un microphone relié à un câble d'extension, le microphone doit être placé dans une position centrale au-dessus du boîtier du sonomètre, à une hauteur de 250 mm environ. Si le câble présente une longueur supérieure à 250 mm, il doit être replié sur lui-même en forme de huit. Il doit y avoir un nombre pair de boucles d'égale longueur, toutes les portions des boucles étant maintenues à chacune de leurs extrémités et en leurs centres. L'orientation de référence du sonomètre, telle qu'elle est spécifiée dans la notice d'emploi, doit être alignée au départ avec l'axe principal de l'émetteur des champs aux fréquences radioélectriques.

7.10.3.3 Si le sonomètre possède un dispositif de connexion qui permet la liaison avec des interfaces ou des câbles d'interconnexion, les essais concernant l'influence des champs aux fréquences radioélectriques doivent être effectués alors que tous les câbles sont reliés à tous les dispositifs de connexion disponibles. Les longueurs des câbles doivent être celles qui sont recommandées dans la notice d'emploi. Tous les câbles doivent être sans terminaison et disposés selon les indications données en 7.3 de la CEI 61000-4-3:2010, à moins que le constructeur du sonomètre ne fournisse également le dispositif qui est relié au sonomètre par un câble. Dans ce dernier cas, l'influence des champs aux fréquences radioélectriques doit être déterminée lorsque tous les éléments sont reliés entre eux.

7.10.3.4 Lorsque plusieurs connexions sont possibles pour le même dispositif de connexion, l'influence des champs aux fréquences radioélectriques doit être déterminée avec la configuration spécifiée dans la notice d'emploi comme correspondant à l'immunité minimale aux champs aux fréquences radioélectriques. D'autres configurations, qui correspondent à une immunité égale ou supérieure à l'influence des champs aux fréquences radioélectriques, peuvent être comprises dans une liste de configurations possibles données dans la notice d'emploi. Il n'est pas nécessaire d'effectuer d'essais complémentaires si la configuration comprise dans la liste est pleinement conforme aux spécifications données dans la CEI 61672-1.

7.10.3.5 Durant les essais concernant l'influence des champs aux fréquences radioélectriques sur les sonomètres du groupe Z prévus pour être tenus à la main, et en accord avec la CEI 61000-4-6:2008, une main artificielle doit être placée, selon les besoins, autour des accessoires prévus pour être tenus à la main ou des claviers.

7.10.3.6 L'intensité efficace du champ électrique (en l'absence de modulation) doit être conforme aux spécifications données dans la CEI 61672-1. La fréquence de la porteuse du signal modulé doit varier par pas allant jusqu'à 4 % dans la gamme comprise entre 26 MHz et 500 MHz. Les fréquences doivent varier par pas allant jusqu'à 2 % entre 500 MHz et 1 GHz,

et entre 1,4 GHz et 2,7 GHz. L'intensité efficace du champ électrique ne doit pas être inférieure à -0 % ni supérieure à +40 % de l'intensité du champ électrique aux fréquences radioélectriques prévue.

NOTE Une augmentation de fréquence de 2 % ou de 4 % signifie que le rapport entre la fréquence d'un signal et la fréquence du signal précédent est égal, respectivement, à 1,02 ou 1,04. Bien que des augmentations de fréquence porteuse de 1 % soient spécifiées dans la CEI 61000-4-3:2010, des augmentations de fréquence allant jusqu'à 2 % et jusqu'à 4 % sont considérées comme acceptables pour les besoins de la présente norme.

7.10.3.7 Avant de procéder aux essais concernant l'influence des champs aux fréquences radioélectriques, le sonomètre doit être exposé au signal acoustique comme spécifié en 7.10.1.2, et le niveau acoustique indiqué doit être noté. Pour chaque fréquence porteuse, on doit noter le niveau acoustique indiqué pour le même signal acoustique que celui appliqué au microphone lors de l'essai initial. Pour chaque fréquence porteuse, le niveau acoustique moyen (ou le niveau d'exposition au bruit) doit être réinitialisé au début de la mesure. La durée de la mesure doit être d'au moins 10 s en présence et en l'absence du champ aux fréquences radioélectriques.

7.10.3.8 L'écart mesuré entre le niveau acoustique pondéré A indiqué et le niveau acoustique pondéré A indiqué avant immersion dans un champ aux fréquences radioélectriques, ne doit pas dépasser les limites d'acceptation applicables données dans la CEI 61672-1.

NOTE Les incertitudes maximales autorisées de mesure données dans la CEI 61672-1 ne comprennent pas toute contribution provenant de l'incertitude de mesure de l'intensité du champ électrique.

7.10.3.9 Si la notice d'emploi spécifie que le sonomètre est conforme aux spécifications données dans la CEI 61672-1 pour des intensités de champ électrique supérieures à celles qui sont spécifiées dans la CEI 61672-1, tous les essais concernant l'influence des champs aux fréquences radioélectriques doivent être répétés pour la plus grande de ces intensités de champ électrique.

7.10.3.10 Les essais aux fréquences discrètes spécifiées en 7.10.3.6 ne suppriment pas l'exigence de la conformité aux spécifications données dans la CEI 61672-1 pour toutes les fréquences porteuses contenues à l'intérieur de la gamme spécifiée dans la CEI 61672-1. Des essais doivent être effectués à d'autres fréquences porteuses si l'on possède des indices suivant lesquels les limites d'acceptation données dans la CEI 61672-1 pourraient être dépassées pour des fréquences porteuses situées entre deux fréquences successives spécifiées en 7.10.3.6.

7.10.3.11 Tout en maintenant la configuration décrite de 7.10.3.2 à 7.10.3.5, les essais de 7.10.3.6 à 7.10.3.10 doivent être répétés pour mesurer l'influence des champs aux fréquences radioélectriques dans au moins un autre plan. L'autre plan doit être sensiblement orthogonal au plan principal de l'orientation de référence, à l'intérieur des limites de positionnement de l'installation d'essai. L'écart mesuré entre le niveau acoustique pondéré A indiqué et le niveau acoustique pondéré A indiqué avant immersion dans un champ aux fréquences radioélectriques, ne doit pas dépasser les limites d'acceptation applicables de la CEI 61672-1.

7.10.3.12 Lorsqu'on applique un champ aux fréquences radioélectriques, le sonomètre doit rester opérationnel et dans la même configuration qu'avant l'application du champ aux fréquences radioélectriques.

7.10.3.13 La notice d'emploi peut spécifier que le sonomètre est conforme aux spécifications données dans la CEI 61672-1 pour des niveaux acoustiques inférieurs à 74 dB. Dans ce cas, on doit effectuer un essai complémentaire concernant l'influence des champs aux fréquences radioélectriques sur chaque calibre applicable. L'essai complémentaire doit être effectué pour le plus bas niveau acoustique spécifié dans la notice d'emploi comme conforme aux spécifications de la CEI 61672-1. La source sonore décrite en 7.10.1.1 et le signal acoustique décrit en 7.10.1.2 doivent être utilisés pour ces essais complémentaires.

7.10.3.14 L'écart mesuré entre le niveau acoustique pondéré A indiqué et le niveau acoustique pondéré A indiqué avant immersion dans un champ aux fréquences radioélectriques à chaque étape correspondant au niveau du signal de la source sonore, ne doit pas dépasser les limites d'acceptation applicables données dans la CEI 61672-1.

7.10.3.15 Pour les sonomètres du groupe Y ou du groupe Z, on doit effectuer les essais complémentaires décrits dans le Tableau 4 de la CEI 61000-6-2:2005 pour vérifier la conformité aux spécifications données dans la CEI 61672-1 concernant l'immunité aux interférences aux fréquences radioélectriques aux bornes d'entrée et de sortie à courant alternatif. L'intensité efficace du champ électrique ne doit pas être inférieure à -0 % ni supérieure à +40 % de l'intensité du champ électrique aux fréquences radioélectriques prévue.

7.10.3.16 Pour les sonomètres du groupe Z qui utilisent ou qui spécifient des câbles d'interconnexion d'une longueur supérieure à 3 m, les essais complémentaires décrits dans le Tableau 2 de la CEI 61000-6-2:2005 doivent être effectués pour vérifier la conformité aux spécifications données dans la CEI 61672-1 concernant l'immunité des orifices d'accès des signaux ou des commandes aux interférences aux fréquences radioélectriques. La tension d'alimentation alternative ne doit pas être inférieure à -0 % ni supérieure à +5 % de la tension prévue.

8 Emissions aux fréquences radioélectriques et perturbations apportées au secteur

8.1 Les niveaux d'émission de l'intensité de champ aux fréquences radioélectriques doivent être mesurés en décibels par rapport à une valeur de référence de 1 $\mu\text{V}/\text{m}$, à l'aide de la méthode de la CISPR 16-2-3:2010. Le détecteur de quasi-crête doit être tel que spécifié dans la CISPR 16-1-1 pour la gamme des fréquences spécifiées dans la CEI 61672-1. Les appareils récepteurs de mesure, les antennes et les procédures d'essai doivent être conformes aux spécifications données à l'Article 10 de la CISPR 22:2008. Tous les niveaux d'émission doivent être conformes aux spécifications données dans la CEI 61672-1. On doit noter les conditions ambiantes existant au moment des essais. Les essais concernant les émissions aux fréquences radioélectriques doivent être effectués alors que le sonomètre est en fonctionnement, qu'il est alimenté par la source recommandée et réglé pour le mode de fonctionnement et le calibre qui correspondent, d'après la notice d'emploi, aux niveaux d'émission aux fréquences radioélectriques les plus élevés.

8.2 Tous les dispositifs de fixation et d'agencement utilisés pour maintenir la position du sonomètre, y compris le microphone et le câble d'extension, le cas échéant, doivent avoir une influence négligeable sur la mesure des émissions aux fréquences radioélectriques provenant du sonomètre.

8.3 Les émissions aux fréquences radioélectriques doivent être mesurées dans la gamme de fréquences spécifiées dans la CEI 61672-1, le sonomètre étant placé dans l'orientation de référence spécifiée. Pour les sonomètres dont la configuration spécifiée comporte un microphone relié à un câble, le microphone et le câble doivent être disposés de la manière décrite en 7.10.3.2. Les systèmes sonométriques à plusieurs canaux doivent être munis d'un microphone relié à l'entrée de chacun des canaux.

8.4 Tout en maintenant, s'il y a lieu, la disposition «microphone – câble – boîtier» spécifiée en 8.3, on doit mesurer les niveaux d'émission aux fréquences radioélectriques dans un autre plan choisi par le laboratoire. L'autre plan doit être sensiblement orthogonal au plan principal de l'orientation de référence, à l'intérieur des limites de positionnement du système utilisé pour mesurer les niveaux d'émission aux fréquences radioélectriques.

8.5 Si le sonomètre possède des dispositifs de connexion qui permettent la liaison de câbles d'interface ou d'interconnexion, on doit mesurer les émissions aux fréquences radioélectriques lorsque ces câbles sont reliés à tous les dispositifs de connexion disponibles.

La longueur des câbles doit être égale à la longueur maximale recommandée dans la notice d'emploi. Tous les câbles doivent être sans terminaison et disposés conformément à la description donnée en 8.2 de la CISPR 22:2008, à moins que le constructeur du sonomètre ne fournisse également le dispositif relié au sonomètre par un câble. Dans ce dernier cas, les niveaux d'émission aux fréquences radioélectriques doivent être mesurés lorsque tous les éléments sont réunis ensemble.

8.6 Lorsque plusieurs connexions peuvent être effectuées avec le même dispositif de connexion, on doit mesurer les niveaux d'émission aux fréquences radioélectriques avec la configuration spécifiée dans la notice d'emploi comme produisant les plus forts niveaux d'émission aux fréquences radioélectriques. D'autres configurations correspondant à des niveaux d'émission aux fréquences radioélectriques égaux ou inférieurs peuvent être comprises dans une liste de configurations données dans la notice d'emploi, sans nécessiter d'essais complémentaires, si la configuration utilisée pour les essais est pleinement conforme aux limites données dans la CEI 61672-1.

8.7 Pour les sonomètres du groupe Y ou du groupe Z qui sont alimentés par le secteur, les perturbations apportées au secteur doivent être mesurées selon les spécifications de l'Article 9 de la CISPR 22:2008. La méthode de mesure des perturbations provoquées par des émissions conduites doit être celle donnée dans la CISPR 16-1-2:2006 et la CISPR 16-2-1:2010. Pour ces essais, le sonomètre doit être réglé sur le calibre de référence, à moins que la notice d'emploi ne spécifie un autre calibre. Le sonomètre doit être conforme aux spécifications données dans la CEI 61672-1 et aux limites données dans la CEI 61672-1 pour les perturbations conduites.

9 Essais des caractéristiques électroacoustiques

9.1 Généralités

9.1.1 Les essais décrits dans cet Article sont effectués en utilisant des signaux acoustiques ou électriques spécifiés pour chaque essai. Aucun opérateur ne doit être présent dans le champ acoustique pour les essais qui utilisent des signaux acoustiques. Les signaux électriques équivalents à la sortie du microphone doivent être appliqués au sonomètre par l'intermédiaire des dispositifs d'entrée spécifiés dans la notice d'emploi. On doit vérifier que la différence entre les changements des niveaux des signaux indiqués sur le dispositif d'affichage et les changements correspondants des niveaux des signaux électriques de sortie, si ces derniers sont utilisés, ne dépasse pas la limite donnée dans la CEI 61672-1.

9.1.2 Pour les essais comportant des signaux acoustiques, le niveau de pression acoustique à l'emplacement du microphone du sonomètre doit être mesuré à l'aide d'un microphone de laboratoire étalonné conforme aux spécifications de la CEI 61094-1. On doit tenir compte de la réponse en fréquence du microphone étalon de laboratoire lorsqu'on mesure le niveau de pression acoustique à une fréquence d'essai. Pour les systèmes sonométriques à plusieurs canaux ayant des dispositifs microphoniques identiques et des configurations d'installation identiques, au moins un des canaux microphoniques doit être soumis aux essais et le laboratoire peut réaliser des essais sur d'autres canaux microphoniques. Dans les cas où les dispositifs microphoniques ou les configurations d'installation ne sont pas nominalement identiques, les essais doivent être effectués sur chacun des canaux microphoniques.

9.1.3 La stabilité du niveau acoustique entre des mesures avec le microphone normalisé du laboratoire et des mesures avec le sonomètre doit être connue soit par une évaluation précédente, soit par des mesures de la stabilité du niveau acoustique au niveau d'un microphone de contrôle pendant les essais avec des signaux acoustiques.

9.1.4 L'écart de la fréquence d'un signal d'entrée par rapport à une fréquence spécifiée ne doit pas dépasser $\pm 0,25$ % de la fréquence spécifiée.

9.1.5 Pour les essais effectués avec des signaux acoustiques, et pour les mesures de bruit propre, les conditions ambiantes au moment de l'essai doivent être comprises dans les gammes suivantes: pression statique comprise entre 97 kPa et 103 kPa, température de l'air comprise entre 20 °C et 26 °C, et taux d'humidité relative compris entre 40 % et 70 %.

9.1.6 Lorsque l'emplacement du laboratoire est tel qu'il est difficile de maintenir la pression statique à l'intérieur de la gamme spécifiée en 9.1.5, le laboratoire peut utiliser les résultats des essais effectués selon 7.3 pour déterminer les caractéristiques du sonomètre à la pression statique de référence. Dans ce cas, les valeurs réelles des incertitudes de mesure doivent inclure les composantes complémentaires concernant les corrections appliquées pour tenir compte des effets provenant de la différence entre la pression statique existante et la pression statique de référence.

9.1.7 On doit noter les conditions ambiantes au moment des essais.

9.1.8 Pour les essais réalisés dans une installation d'essai en champ libre, les propriétés de l'installation en champ libre et la méthode d'essai utilisée doivent être évaluées pour déterminer leur contribution à l'incertitude des mesures de la réponse acoustique d'un sonomètre par rapport à l'incertitude provoquée par les écarts du champ acoustique dans l'installation par rapport à un champ acoustique idéal dépourvu de réflexions.

NOTE 1 Les considérations pratiques sur les mesures dans des installations en champ libre sont présentées dans la CEI 61094-8.

NOTE 2 Les critères de qualification de base recommandés par l'ISO 26101 pour spécifier les performances d'une chambre anéchoïque ne sont pas appropriés pour calculer l'incertitude de mesure dans la réponse acoustique d'un sonomètre. L'Annexe D de l'ISO 26101 contient des informations sur les critères à prendre en considération. L'incertitude due aux écarts par rapport à des conditions de champ libre idéales est une composante de l'incertitude totale des mesures des performances d'un sonomètre.

9.2 Indication à la fréquence de vérification d'étalonnage

9.2.1 Avant de procéder aux essais décrits dans l'Article 9 pour les signaux acoustiques, mais non pendant les essais, on doit vérifier l'indication à la fréquence de vérification d'étalonnage en appliquant le calibre acoustique spécifié en 4.4. Le sonomètre doit être réglé, si nécessaire, de façon que l'appareil indique le niveau de pression acoustique exigé dans les conditions ambiantes de référence.

9.2.2 Les effets des conditions ambiantes sur le niveau de pression acoustique produit par le calibre acoustique doivent être pris en compte par la procédure donnée dans la notice d'emploi du calibre acoustique et par les données provenant de son étalonnage. Ces effets doivent être déterminés par rapport au niveau de pression acoustique produit dans les conditions ambiantes de référence.

9.2.3 Les données de réglage provenant de la notice d'emploi à la fréquence de vérification d'étalonnage doivent être vérifiées par la méthode donnée dans la CEI 62585, ou par une méthode équivalente. Les données de réglage sont vérifiées si la différence entre un réglage mesuré et le réglage correspondant fourni dans la notice d'emploi ne dépasse pas la limite d'acceptation applicable donnée dans la CEI 61672-1.

9.3 Réponse directionnelle

9.3.1 La réponse directionnelle d'un sonomètre doit être déterminée pour des ondes sinusoïdales progressives planes en champ libre. On doit effectuer les essais pour toutes les configurations du sonomètre qui sont spécifiées dans la notice d'emploi comme conformes aux exigences de la CEI 61672-1 concernant la réponse directionnelle.

9.3.2 Si l'on dispose d'une sortie électrique et qu'on l'utilise pour les essais de réponse directionnelle, on doit effectuer des essais préliminaires pour déterminer la correspondance entre le niveau d'un signal pondéré en fréquence indiqué sur le dispositif d'affichage et le niveau de la tension correspondante à la sortie électrique. Pour les sonomètres qui ne

possèdent pas de sortie électrique, les essais de réponse directionnelle peuvent être effectués sur un dispositif équivalent du point de vue acoustique et électrique, fourni par le constructeur du sonomètre et présentant exactement les mêmes dimensions et la même forme, mais avec une sortie électrique.

9.3.3 On doit mesurer les niveaux acoustiques moyens ou les niveaux acoustiques avec la pondération temporelle F. Si nécessaire, le niveau acoustique moyen doit être calculé d'après les indications des niveaux d'exposition au bruit, telles qu'elles sont spécifiées dans la CEI 61672-1, pour toute durée d'intégration convenable. On doit choisir si possible les pondérations fréquentielles C ou Z, ou sinon la pondération fréquentielle A.

9.3.4 Pour les sonomètres qui sont symétriques autour de l'axe principal du microphone ou pour lesquels le microphone est relié au sonomètre à l'aide d'un câble d'extension ou d'un autre dispositif, la réponse directionnelle peut être mesurée dans tout plan contenant l'axe de symétrie. On doit noter les niveaux acoustiques indiqués sur le dispositif d'affichage ou les indications équivalentes de niveaux acoustiques à la sortie électrique, pour des ondes se propageant vers le microphone sur les gammes d'angles applicables par rapport à la direction de référence de la CEI 61672-1. L'un des angles d'incidence du son doit correspondre à la direction de référence.

9.3.5 Pour les sonomètres, y compris un écran anti-vent et des accessoires, s'ils font partie de la configuration pour une utilisation normale, qui ne présentent pas de symétrie autour de l'axe principal du microphone ou pour lesquels le microphone n'est pas relié au sonomètre à l'aide d'un câble d'extension ou d'un autre dispositif, la réponse directionnelle doit être mesurée dans deux plans perpendiculaires entre eux. Chaque plan doit contenir l'axe principal du microphone. Un des plans doit, si possible, être perpendiculaire à la surface du sonomètre qui contient les commandes et le dispositif d'affichage.

9.3.6 La méthode d'essai suivante doit être utilisée lorsque la notice d'emploi ne fournit pas de tableaux de renseignements détaillés indiquant que la réponse directionnelle du sonomètre complet est conforme aux spécifications données dans la CEI 61672-1.

- Pour les sonomètres de classe 1 et de classe 2, la fréquence des signaux acoustiques doit s'étendre entre 500 Hz et 2 kHz, à des intervalles de tiers d'octave et, pour les fréquences supérieures à 2 kHz et jusqu'à 8 kHz, à des intervalles de sixièmes d'octave.
- Pour les sonomètres de classe 1, les fréquences du signal acoustique doivent s'étendre depuis une fréquence supérieure à 8 kHz jusqu'à 12,5 kHz, à des intervalles de douzièmes d'octave.
- Les fréquences d'essai à des intervalles de tiers d'octave, de sixièmes d'octave et de douzièmes d'octave, doivent être déterminées conformément à la CEI 61672-1.
- Pour chaque fréquence d'essai, les intervalles angulaires pour la mesure des réponses directionnelles ne doivent pas dépasser 10 °.

9.3.7 Si la notice d'emploi fournit des informations détaillées sous forme de tableaux concernant la réponse directionnelle, y compris, s'il y a lieu, les indices de directivité pour l'incidence aléatoire, la réponse directionnelle doit alors être mesurée dans chaque plan de symétrie, dans l'ensemble de la gamme d'angles d'incidence du son de la CEI 61672-1, mais à des intervalles ne dépassant pas 30 °. La fréquence du signal d'essai doit se situer entre 500 Hz et 12,5 kHz pour des intervalles de tiers d'octave pour les sonomètres de classe 1 et entre 500 Hz et 8 kHz pour des intervalles d'octaves pour les sonomètres de classe 2.

9.3.8 Pour les sonomètres destinés à mesurer les sons sous incidence aléatoire, les mesures de réponse directionnelle doivent couvrir la gamme d'angles d'incidence du son de $\pm 180^\circ$ de part et d'autre de la direction de référence, pour chaque plan de mesure.

9.3.9 Les mesures de réponse directionnelle effectuées pour différents angles d'incidence du son, en faisant tourner le sonomètre ou la source sonore, doivent maintenir l'axe de symétrie de révolution du microphone et l'axe principal de la source sonore dans le même

plan, généralement horizontal. Le mouvement du sonomètre dans un plan horizontal comporte de préférence une rotation autour d'un axe vertical passant par le point de référence du microphone; voir la CEI 61183. Si l'on mesure le niveau acoustique moyen ou le niveau d'exposition au bruit, on doit admettre une durée d'intégration suffisante pour obtenir une indication stable pour chaque augmentation angulaire.

NOTE Si la source sonore et le point de référence du microphone restent à des emplacements fixes pendant les mesures de réponse directionnelle, l'effet de petites variations dans le champ acoustique de la salle d'essai est minimisé.

9.3.10 Pour toute fréquence d'essai, le niveau du signal émis par la source sonore doit être maintenu constant pendant que le sonomètre est placé aux différents angles d'incidence du son. Pour tous les essais, le niveau acoustique indiqué lorsque la source sonore est en fonctionnement, doit être supérieur d'au moins 30 dB au niveau acoustique indiqué lorsque la source sonore est à l'arrêt.

9.3.11 Une autre procédure d'essai consiste à mesurer la réponse directionnelle en faisant varier la fréquence du signal de la source sonore, tout en maintenant le même angle d'incidence du son. L'essai est répété pour chaque angle d'incidence du son. Il convient que le niveau de pression acoustique à l'emplacement du microphone du sonomètre soit le même pour une fréquence d'essai donnée pour tout angle d'incidence du son. Il convient que le même signal de la source sonore soit utilisé à chaque fréquence d'essai pour tout angle d'incidence du son.

9.3.12 Dans chaque plan de mesure et pour toutes les fréquences applicables, la différence absolue la plus élevée entre les niveaux acoustiques correspondant à deux angles d'incidence du son quels qu'ils soient pour chaque gamme d'angles d'incidence du son spécifié dans la CEI 61672-1, ne doit pas dépasser les limites d'acceptation applicables de la CEI 61672-1.

9.3.13 Lorsque des informations détaillées concernant la réponse directionnelle sont fournies dans la notice d'emploi et que la réponse directionnelle est mesurée pour un nombre limité d'angles d'incidence du son et de fréquences du signal, en complément des exigences de 9.3.12, les valeurs mesurées des différences absolues les plus élevées entre les niveaux acoustiques, ne doivent pas dépasser les valeurs nominales correspondantes des différences absolues les plus élevées entre les niveaux acoustiques qui sont données dans la notice d'emploi.

9.4 Essais de pondération fréquentielle à l'aide de signaux acoustiques

9.4.1 Généralités

9.4.1.1 La procédure décrite en 9.4.3 pour vérifier une pondération fréquentielle au moyen d'essais pratiqués en champ libre, suppose que le sonomètre ne possède pas de sortie électrique et que l'on a d'abord déterminé le niveau de pression acoustique à l'emplacement du sonomètre avec un microphone de laboratoire étalonné. Lorsqu'une sortie électrique est disponible, il peut être commode d'effectuer les mesures en sens inverse, autrement dit, le sonomètre est tout d'abord placé sur l'installation d'essai et on règle la source sonore de façon à obtenir une indication particulière du sonomètre. Le sonomètre est alors retiré du champ et le microphone étalon de laboratoire est disposé à l'emplacement du microphone du sonomètre, pour déterminer le niveau de pression acoustique en champ libre correspondant.

9.4.1.2 Si l'on dispose d'une sortie électrique et qu'on l'utilise pour les essais de pondération fréquentielle, on doit effectuer des essais préliminaires pour déterminer la correspondance entre les niveaux d'un signal pondéré en fréquence indiqué sur le dispositif d'affichage et les niveaux des tensions à la sortie électrique. On ne doit pas tenter de tenir compte des écarts de linéarité de niveau pour les essais de pondération fréquentielle.

9.4.1.3 On doit effectuer les essais à l'aide des signaux acoustiques et électriques sinusoïdaux pour au moins une des pondérations fréquentielles pour lesquelles les

spécifications sont données dans la CEI 61672-1. On doit effectuer les essais des autres pondérations fréquentielles disponibles du sonomètre, pour lesquelles les caractéristiques nominales et les limites d'acceptation sont données dans la CEI 61672-1 ou dans la notice d'emploi, en utilisant des signaux acoustiques ou électriques. Pour les essais des autres pondérations fréquentielles à l'aide de signaux électriques, les méthodes d'essai tiennent compte des écarts de la réponse pondérée en fréquence du sonomètre par rapport à la pondération fréquentielle nominale, et des effets moyens des réflexions provenant du boîtier du sonomètre et de la diffraction autour du microphone.

9.4.1.4 Le sonomètre doit être, si possible, réglé de façon à mesurer le niveau acoustique avec la pondération temporelle F. Dans le cas contraire, il doit être réglé de façon à mesurer le niveau acoustique moyen ou le niveau d'exposition au bruit, selon la possibilité. Si nécessaire, le niveau acoustique moyen doit être calculé d'après les mesures des niveaux d'exposition au bruit, telles qu'elles sont spécifiées dans la CEI 61672-1, pour toute durée d'intégration convenable.

9.4.1.5 Tous les essais de pondération fréquentielle et d'autres réponses en fréquence doivent être effectués si possible pour un réglage du sonomètre sur le calibre de référence. Si le laboratoire considère que le réglage de la commande de calibre peut influencer sur la conformité aux spécifications concernant la pondération fréquentielle, des essais complémentaires doivent être effectués sur les autres calibres.

9.4.1.6 Des essais à l'aide de signaux acoustiques doivent être effectués pour la pondération fréquentielle C ou Z, si ces pondérations sont disponibles dans le sonomètre. Si la pondération fréquentielle C ou Z n'est pas disponible, les essais doivent être effectués avec la pondération fréquentielle A. Les essais à l'aide de signaux acoustiques doivent être effectués pour des ondes progressives planes en champ libre pour des fréquences supérieures à la fréquence limite inférieure de l'installation d'essai de champ libre. On doit utiliser un coupleur de comparaison pour effectuer les essais aux fréquences inférieures à cette fréquence limite inférieure.

9.4.1.7 Pour des configurations de sonomètres dans lesquelles la direction de référence spécifiée ne suit pas l'axe de symétrie principal du microphone, la pondération fréquentielle doit être vérifiée au niveau de la direction de référence pour un angle d'azimut spécifié autour de l'axe principal et au moins sur trois autres positions sur la surface conique générée par rotation de la direction de référence autour de l'axe principal du microphone.

9.4.2 Corrections de l'écran anti-vent

9.4.2.1 Si un écran anti-vent est requis par 6.12 et la notice d'emploi indique que le sonomètre est conforme aux spécifications de la présente norme, à la fois dans une configuration avec écran anti-vent et dans une configuration sans écran anti-vent, la pondération fréquentielle déterminée avec des signaux acoustiques doit être mesurée dans une installation d'essai en champ libre avec et sans écran anti-vent d'un modèle spécifié installé autour du microphone. Les différences entre les pondérations fréquentielles correspondent aux corrections de l'écran anti-vent mesurées pour des ondes acoustiques incidentes suivant la direction de référence dans un plan de mesure spécifié à travers l'axe principal du microphone. Pour chaque fréquence d'essai, les données de correction de l'écran anti-vent et les incertitudes associées de mesure, données dans la notice d'emploi, doivent avoir été déterminées conformément à une procédure donnée dans la CEI 62585. La différence entre une correction pour les effets d'un écran anti-vent mesurée et la correction pour les effets d'un écran correspondante donnée dans la notice d'emploi ne doit pas dépasser les limites d'acceptation applicables présentées dans la CEI 61672-1.

9.4.2.2 Pour des configurations de sonomètres dans lesquelles la direction de référence spécifiée ne suit pas l'axe de symétrie principal du microphone, la correction pour les effets d'un écran anti-vent doit être déterminée au niveau de la direction de référence pour un angle d'azimut spécifié autour de l'axe principal et au moins sur trois autres positions sur la surface conique générée par rotation de la direction de référence autour de l'axe principal du microphone.

9.4.3 Essais en champ libre

9.4.3.1 Si la pondération fréquentielle C ou Z est choisie pour les essais en champ libre avec des signaux acoustiques, alors, dans le but de vérifier les corrections en champ libre nécessaires pour les essais périodiques, les essais de pondération fréquentielle doivent également être réalisés pour la pondération fréquentielle A, mais uniquement aux fréquences d'essai pour lesquelles les données de correction en champ libre sont fournies dans la notice d'emploi.

9.4.3.2 Pour les essais concernant les sonomètres de classe 1 et de classe 2, la fréquence du signal acoustique dans l'installation d'essai en champ libre doit s'étendre de la fréquence limite inférieure de l'installation d'essai en champ libre jusqu'à 2 kHz à des intervalles de tiers d'octave et, pour les fréquences supérieures à 2 kHz jusqu'à 8 kHz, à des intervalles de sixièmes d'octave. Pour les sonomètres de classe 1, les fréquences du signal acoustique doivent s'étendre depuis une fréquence supérieure à 8 kHz jusqu'à 20 kHz, à des intervalles de douzièmes d'octave. La CEI 61672-1 énumère les fréquences exigées.

9.4.3.3 Si des tableaux donnant des informations détaillées concernant la pondération fréquentielle sont fournis dans la notice d'emploi, les essais destinés à vérifier les données dans la notice d'emploi peuvent être limités aux intervalles de tiers d'octave pour les sonomètres de classe 1 et aux intervalles d'octave pour les sonomètres de classe 2.

9.4.3.4 Pour toutes les fréquences d'essai, on doit déterminer le niveau de pression acoustique à l'emplacement du point de référence du microphone du sonomètre à l'aide d'un microphone étalon de laboratoire en l'absence du sonomètre. Les ondes acoustiques doivent se propager vers le point de référence du microphone étalon de laboratoire dans la direction pour laquelle le microphone a été étalonné. Pour toute fréquence d'essai, le niveau de pression acoustique lorsque la source sonore est en fonctionnement, doit être supérieur d'au moins 30 dB au niveau de pression acoustique lorsque la source sonore est à l'arrêt.

9.4.3.5 Pour chaque fréquence d'essai, la sortie de la source sonore doit être réglée de façon à produire le niveau de pression acoustique de référence à un emplacement choisi de l'installation d'essai de champ libre. Si l'on ne peut pas maintenir le niveau de pression acoustique de référence pour toutes les fréquences d'essai, on peut utiliser d'autres niveaux de pression acoustique. On doit noter les niveaux de pression acoustique et toutes les corrections qui ont été appliquées.

9.4.3.6 On doit alors substituer le sonomètre au microphone étalon de laboratoire. Le point de référence du microphone du sonomètre doit être mis à l'emplacement occupé précédemment par le point de référence du microphone étalon de laboratoire. Les ondes acoustiques doivent se propager vers le microphone dans la direction de référence spécifiée. Pour chaque fréquence d'essai, les signaux produits par la source sonore doivent être les mêmes que pour les essais effectués avec le microphone étalon de laboratoire. On doit noter le niveau de signal indiqué par le sonomètre pour chaque fréquence d'essai.

9.4.3.7 Pour chaque fréquence d'essai, la pondération fréquentielle doit être calculée d'après la différence entre le niveau acoustique pondéré en fréquence indiqué par le sonomètre et le niveau de pression acoustique, mesuré à l'aide du microphone étalon de laboratoire.

9.4.3.8 Les essais décrits de 9.4.3.2 à 9.4.3.7 doivent être répétés pour au moins deux autres distances «source-sonore-microphone» appropriées ou pour d'autres emplacements dans l'installation d'essai de champ libre.

9.4.3.9 Pour chaque fréquence d'essai, on doit calculer la pondération en fréquence mesurée en prenant la moyenne arithmétique des pondérations fréquentielles déterminées pour les différentes distances «source-sonore-microphone» et les différents emplacements.