



IEC 60942

Edition 4.0 2017-11
REDLINE VERSION

INTERNATIONAL STANDARD



Electroacoustics – Sound calibrators

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 17.140.50; 33.100.20

ISBN 978-2-8322-5135-5

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
1 Scope	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	10
4 Reference environmental conditions	12
5 Requirements	12
5.1 General	12
5.2 Adaptors	16
5.3 Sound pressure level	16
5.3.1 General	16
5.3.2 Generated sound pressure level	16
5.3.3 Short-term level fluctuation	16
5.3.4 Sound pressure level over range of supply voltage	17
5.4 Frequency	18
5.4.1 General	18
5.4.2 Frequency of sound generated by the sound calibrator	18
5.5 Influence of static pressure, air temperature and humidity	18
5.6 Total distortion + noise	20
5.7 Power supply requirements	21
5.8 Specification and calibration of microphones	21
5.8.1 Microphone models and adaptors	21
5.8.2 Microphone sensitivity level	21
5.9 Electromagnetic compatibility	22
5.9.1 General	22
5.9.2 Radio-frequency emissions	22
5.9.3 Electrostatic discharges	22
5.9.4 Immunity to power- and radio-frequency fields	22
6 Instrument marking and documentation	23
6.1 Marking of the sound calibrator	23
6.2 Individual calibration chart for a class LS sound calibrator	24
6.3 Instruction manual	24
Annex A (normative) Pattern evaluation tests	26
A.1 Introduction General	26
A.2 Submission for test	27
A.3 Principal values	27
A.4 Marking of the sound calibrator and supplied documentation	27
A.5 Performance tests at and around reference environmental conditions	27
A.5.1 General	27
A.5.2 Orientation	28
A.5.3 Ambient noise	28
A.5.4 Microphone specification	28
A.5.5 Sound pressure level	28
A.5.6 Sound pressure level stability – Short-term level fluctuation	30
A.5.7 Frequency	31

A.5.8	Total distortion + noise	32
A.6	Environmental tests	33
A.6.1	General	33
A.6.2	Influence of static pressure	34
A.6.3	Acclimatization requirements for tests of the influence of variations in air temperature and relative humidity	35
A.6.4	Abbreviated test of influence of air temperature and humidity combined	35
A.6.5	Influence of air temperature	38
A.6.6	Influence of relative humidity	39
A.6.7	Influence of air temperature and humidity combined	40
A.7	Electromagnetic compatibility	41
A.7.1	General	41
A.7.2	Radio-frequency emissions	42
A.7.3	Electrostatic discharges	42
A.7.4	Immunity to power- and radio-frequency fields	43
Annex B (normative)	Periodic tests	45
B.1	Introduction General	45
B.2	Submission for test	46
B.3	Preliminary inspection	46
B.4	Performance tests	46
B.4.1	Orientation	46
B.4.2	Ambient noise	46
B.4.3	Environmental conditions	46
B.4.4	Additional equipment	47
B.4.5	Microphone specification	47
B.4.6	Sound pressure level	47
B.4.7	Frequency	49
B.4.8	Total distortion + noise	49
B.5	Calibration of the sound calibrator with other models of microphone	50
B.6	Documentation	50
Annex C (normative)	Format for the Pattern evaluation report	52
C.1	Introduction General	52
C.2	Marking	52
C.3	Submission for test	52
C.4	Pattern evaluation report content	52
Annex D (informative)	Relationship between tolerance interval, corresponding acceptance interval and the maximum-permitted uncertainty of measurement	93
Annex E (informative)	Example assessments of conformance to specifications of this document	94
E.1	General	94
E.2	Conformance criteria	94
E.3	Example test results	94
Bibliography		97
Figure D.1	Relationship between tolerance interval, corresponding acceptance interval and the maximum-permitted uncertainty of measurement	93
Figure E.1	Examples of assessment of conformance	96

Table 1 – Sound calibrator classes and designations	14
Table 2 – Tolerance Acceptance limits for sound pressure level and short-term level fluctuation, at and around reference environmental conditions	17
Table 3 – Tolerance Acceptance limits for the effect of supply voltage on sound pressure level, under reference environmental conditions	18
Table 4 – Tolerance Acceptance limits for frequency, at and around reference environmental conditions	18
Table 5 – Tolerance Acceptance limits for sound pressure level, over the specified range of environmental conditions	20
Table 6 – Tolerance Acceptance limits for frequency, over the specified range of environmental conditions	20
Table 7 – Maximum total distortion + noise	21
Table A.1 – Maximum-permitted expanded uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 %, for sound pressure level and short-term level fluctuation at and around reference environmental conditions	31
Table A.2 – Maximum-permitted expanded uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 % for frequency, at and around reference environmental conditions	32
Table A.3 – Maximum-permitted expanded uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 % for total distortion + noise, over the appropriate range of environmental conditions	33
Table A.4 – Maximum-permitted expanded uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 %, for sound pressure level, over the specified range of environmental conditions	35
Table A.5 – Maximum-permitted expanded uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 % for frequency, over the specified range of environmental conditions	38
Table E.1 – Examples of assessment of conformance	95

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS – SOUND CALIBRATORS

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.

This redline version of the official IEC Standard allows the user to identify the changes made to the previous edition. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text.

International Standard IEC 60942 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics, in cooperation with the International Organization of Legal Metrology (OIML).

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2003, of which it constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) deletion of the class designations, class LS/C, class 1/C and class 2/C;
- b) addition of two further class designations, class LS/M and class 1/M, specifically for pistonphones;
- c) addition of an amended criterion for assessing conformance to a specification: conformance is now 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;
- d) modification to the short-term level fluctuation test of the sound pressure level stability;
- e) change to some environmental test conditions to avoid icing;
- f) addition of an alternative test for immunity to radio-frequency fields using transverse electromagnetic (TEM) waveguides.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
29/962/FDIS	29/969/RVD

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

Sound calibrators are designed to produce one or more known sound pressure levels at one or more specified frequencies when coupled to specified models of microphone in specified configurations, for example, with or without protective grid. The sound pressure level generated by ~~a~~ some sound calibrators ~~may~~ depends on ~~environmental conditions such as the~~ static pressure, ~~air temperature and relative humidity.~~

Sound calibrators have two principal applications:

- a) the determination of the electroacoustical pressure sensitivity of specified models of microphone in specified configurations;
- b) checking or adjusting the overall sensitivity of acoustical measuring devices or systems.

ELECTROACOUSTICS – SOUND CALIBRATORS

1 Scope

This document specifies the performance requirements for three classes of sound calibrator: class LS (Laboratory Standard), class 1 and class 2. ~~Tolerance~~ ~~Acceptance~~ limits are smallest for class LS and greatest for class 2 instruments. Class LS sound calibrators are normally used only in the laboratory; class 1 and class 2 are considered as sound calibrators for field use. A class 1 sound calibrator is primarily intended for use with a class 1 sound level meter and a class 2 sound calibrator primarily with a class 2 sound level meter, as specified in IEC 61672-1.

The ~~tolerance~~ ~~acceptance~~ limits for class LS sound calibrators are based on the use of a laboratory standard microphone, as specified in IEC 61094-1, for demonstrations of conformance to the requirements of this document. The ~~tolerance~~ ~~acceptance~~ limits for class 1 and class 2 sound calibrators are based on the use of a working standard microphone, as specified in IEC 61094-4, for demonstrations of conformance to the requirements of this document.

~~A multi-level and multi-frequency sound calibrator has the same class designation for all sound pressure level and frequency combinations for which the instruction manual states that the instrument conforms to the requirements of this standard.~~

To promote consistency of testing of sound calibrators and ease of use, this document contains three normative annexes – Annex A "Pattern evaluation tests", Annex B "Periodic tests", Annex C "Pattern evaluation report", and two informative Annexes – Annex D "Relationship between tolerance interval, corresponding acceptance interval and the maximum-permitted uncertainty of measurement" and Annex E "Example assessments of conformance to specifications of this document".

This document does not include requirements for equivalent free-field or random-incidence sound pressure levels, such as ~~may~~ ~~can~~ be used in the overall sensitivity adjustment of a sound level meter.

A sound calibrator ~~may~~ ~~can~~ provide other functions, for example, tonebursts. Requirements for these other functions are not included in this document.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-801:1994, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

IEC 61000-4-2: ~~1995~~ 2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*: ~~Basic EMC Publication~~

IEC 61000-4-3: ~~2002~~ 2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*: ~~Basic EMC Publication~~

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

IEC 61000-6-1:~~1997~~ 2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*¹

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

IEC 61000-6-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environment*
IEC 61000-6-3:2006/AMD1:2010

IEC 61094-1:2000, *Measurement microphones – Part 1: Specifications for laboratory standard microphones*

~~IEC 61094-2:1992, Measurement microphones – Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique~~

IEC 61094-4:1995, *Measurement microphones – Part 4: Specifications for working standard microphones*

IEC 61094-5:~~2004~~, *Electroacoustics – Measurement microphones – Part 5: Methods for pressure calibration of working standard microphones by comparison*

IEC 61672-1:~~2002~~, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

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*

CISPR 16-2-3:2016, *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:~~1997~~ 2008, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*³

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

~~ISO/IEC Guide:1995, Guide to the expression of uncertainty in measurement~~

¹ 2nd edition (2005). This 2nd edition has been replaced in 2016 by a 3rd edition IEC 61000-6-1:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments*, but to ensure consistency with other TC 29 standards this 3rd edition has not been used or referenced in this document, but will be considered prior to the next revision of this document.

² 2nd edition (2005). This 2nd edition has been replaced in 2016 by a 3rd edition IEC 61000-6-2:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*, but to ensure consistency with other TC 29 standards this 3rd edition has not been used or referenced in this document, but will be considered prior to the next revision of this document.

³ 6th edition (2008). This 6th edition has been replaced in 2015 by CISPR 32:2015, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*, but to ensure consistency with other TC 29 standards CISPR 32:2015 has not been used or referenced in this document, but will be considered prior to the next revision of this document.

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO 266:1997, *Acoustics – Preferred frequencies*

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

~~ISO Publication:1993, ISBN 92-67-01075-1, *International vocabulary of Basic and general terms in metrology*~~

~~OIML International Recommendation R 97:1990, *Barometers*~~

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electroacoustics – Sound calibrators

Électroacoustique – Calibreurs acoustiques



CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
1 Scope	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	10
4 Reference environmental conditions	12
5 Requirements	12
5.1 General	12
5.2 Adaptors	14
5.3 Sound pressure level	15
5.3.1 General	15
5.3.2 Generated sound pressure level	15
5.3.3 Short-term level fluctuation	15
5.3.4 Sound pressure level over range of supply voltage	16
5.4 Frequency	16
5.4.1 General	16
5.4.2 Frequency of sound generated by the sound calibrator	16
5.5 Influence of static pressure, air temperature and humidity	17
5.6 Total distortion + noise	18
5.7 Power supply requirements	19
5.8 Specification and calibration of microphones	19
5.8.1 Microphone models and adaptors	19
5.8.2 Microphone sensitivity level	19
5.9 Electromagnetic compatibility	20
5.9.1 General	20
5.9.2 Radio-frequency emissions	20
5.9.3 Electrostatic discharges	20
5.9.4 Immunity to power- and radio-frequency fields	20
6 Instrument marking and documentation	21
6.1 Marking of the sound calibrator	21
6.2 Individual calibration chart for a class LS sound calibrator	22
6.3 Instruction manual	22
Annex A (normative) Pattern evaluation tests	24
A.1 General	24
A.2 Submission for test	24
A.3 Principal values	25
A.4 Marking of the sound calibrator and supplied documentation	25
A.5 Performance tests at and around reference environmental conditions	25
A.5.1 General	25
A.5.2 Orientation	25
A.5.3 Ambient noise	25
A.5.4 Microphone specification	26
A.5.5 Sound pressure level	26
A.5.6 Sound pressure level stability – Short-term level fluctuation	27
A.5.7 Frequency	28

A.5.8	Total distortion + noise	29
A.6	Environmental tests	30
A.6.1	General	30
A.6.2	Influence of static pressure	30
A.6.3	Acclimatization requirements for tests of the influence of variations in air temperature and relative humidity	32
A.6.4	Abbreviated test of influence of air temperature and humidity combined	32
A.6.5	Influence of air temperature	35
A.6.6	Influence of relative humidity	36
A.6.7	Influence of air temperature and humidity combined	37
A.7	Electromagnetic compatibility	38
A.7.1	General	38
A.7.2	Radio-frequency emissions	38
A.7.3	Electrostatic discharges	39
A.7.4	Immunity to power- and radio-frequency fields	40
Annex B (normative)	Periodic tests	42
B.1	General	42
B.2	Submission for test	43
B.3	Preliminary inspection	43
B.4	Performance tests	43
B.4.1	Orientation	43
B.4.2	Ambient noise	43
B.4.3	Environmental conditions	43
B.4.4	Additional equipment	43
B.4.5	Microphone specification	44
B.4.6	Sound pressure level	44
B.4.7	Frequency	45
B.4.8	Total distortion + noise	45
B.5	Calibration of the sound calibrator with other models of microphone	46
B.6	Documentation	46
Annex C (normative)	Pattern evaluation report	48
C.1	General	48
C.2	Marking	48
C.3	Submission for test	48
C.4	Pattern evaluation report content	48
Annex D (informative)	Relationship between tolerance interval, corresponding acceptance interval and the maximum-permitted uncertainty of measurement	50
Annex E (informative)	Example assessments of conformance to specifications of this document	51
E.1	General	51
E.2	Conformance criteria	51
E.3	Example test results	51
Bibliography		54
Figure D.1	– Relationship between tolerance interval, corresponding acceptance interval and the maximum-permitted uncertainty of measurement	50
Figure E.1	– Examples of assessment of conformance	53

Table 1 – Sound calibrator classes and designations	13
Table 2 – Acceptance limits for sound pressure level and short-term level fluctuation, at and around reference environmental conditions	16
Table 3 – Acceptance limits for the effect of supply voltage on sound pressure level, under reference environmental conditions	16
Table 4 – Acceptance limits for frequency, at and around reference environmental conditions	17
Table 5 – Acceptance limits for sound pressure level, over the specified range of environmental conditions	18
Table 6 – Acceptance limits for frequency, over the specified range of environmental conditions	18
Table 7 – Maximum total distortion + noise	19
Table A.1 – Maximum-permitted uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 %, for sound pressure level and short-term level fluctuation at and around reference environmental conditions	28
Table A.2 – Maximum-permitted uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 % for frequency, at and around reference environmental conditions	29
Table A.3 – Maximum-permitted uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 % for total distortion + noise, over the appropriate range of environmental conditions	30
Table A.4 – Maximum-permitted uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 %, for sound pressure level, over the specified range of environmental conditions	32
Table A.5 – Maximum-permitted uncertainty of measurement for a coverage probability of 95 % for frequency, over the specified range of environmental conditions	35
Table E.1 – Examples of assessment of conformance	52

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS – SOUND CALIBRATORS

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 60942 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics, in cooperation with the International Organization of Legal Metrology (OIML).

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2003, of which it constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) deletion of the class designations, class LS/C, class 1/C and class 2/C;
- b) addition of two further class designations, class LS/M and class 1/M, specifically for pistonphones;
- c) addition of an amended criterion for assessing conformance to a specification: conformance is now 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;

- d) modification to the short-term level fluctuation test of the sound pressure level stability;
- e) change to some environmental test conditions to avoid icing;
- f) addition of an alternative test for immunity to radio-frequency fields using transverse electromagnetic (TEM) waveguides.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
29/962/FDIS	29/969/RVD

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

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

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

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

INTRODUCTION

Sound calibrators are designed to produce one or more known sound pressure levels at one or more specified frequencies when coupled to specified models of microphone in specified configurations, for example, with or without protective grid. The sound pressure level generated by some sound calibrators depends on the static pressure.

Sound calibrators have two principal applications:

- a) the determination of the electroacoustical pressure sensitivity of specified models of microphone in specified configurations;
- b) checking or adjusting the overall sensitivity of acoustical measuring devices or systems.

ELECTROACOUSTICS – SOUND CALIBRATORS

1 Scope

This document specifies the performance requirements for three classes of sound calibrator: class LS (Laboratory Standard), class 1 and class 2. Acceptance limits are smallest for class LS and greatest for class 2 instruments. Class LS sound calibrators are normally used only in the laboratory; class 1 and class 2 are considered as sound calibrators for field use. A class 1 sound calibrator is primarily intended for use with a class 1 sound level meter and a class 2 sound calibrator primarily with a class 2 sound level meter, as specified in IEC 61672-1.

The acceptance limits for class LS sound calibrators are based on the use of a laboratory standard microphone, as specified in IEC 61094-1, for demonstrations of conformance to the requirements of this document. The acceptance limits for class 1 and class 2 sound calibrators are based on the use of a working standard microphone, as specified in IEC 61094-4, for demonstrations of conformance to the requirements of this document.

To promote consistency of testing of sound calibrators and ease of use, this document contains three normative annexes – Annex A "Pattern evaluation tests", Annex B "Periodic tests", Annex C "Pattern evaluation report", and two informative Annexes – Annex D "Relationship between tolerance interval, corresponding acceptance interval and the maximum-permitted uncertainty of measurement" and Annex E "Example assessments of conformance to specifications of this document".

This document does not include requirements for equivalent free-field or random-incidence sound pressure levels, such as can be used in the overall sensitivity adjustment of a sound level meter.

A sound calibrator can provide other functions, for example, tonebursts. Requirements for these other functions are not included in this document.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-801:1994, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

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

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

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

IEC 61000-6-1:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*¹

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

IEC 61000-6-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environment*

IEC 61000-6-3:2006/AMD1:2010

IEC 61094-1:2000, *Measurement microphones – Part 1: Specifications for laboratory standard microphones*

IEC 61094-4:1995, *Measurement microphones – Part 4: Specifications for working standard microphones*

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

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

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*

CISPR 16-2-3:2016, *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*³

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO 266:1997, *Acoustics – Preferred frequencies*

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

¹ 2nd edition (2005). This 2nd edition has been replaced in 2016 by a 3rd edition IEC 61000-6-1:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments*, but to ensure consistency with other TC 29 standards this 3rd edition has not been used or referenced in this document, but will be considered prior to the next revision of this document.

² 2nd edition (2005). This 2nd edition has been replaced in 2016 by a 3rd edition IEC 61000-6-2:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*, but to ensure consistency with other TC 29 standards this 3rd edition has not been used or referenced in this document, but will be considered prior to the next revision of this document.

³ 6th edition (2008). This 6th edition has been replaced in 2015 by CISPR 32:2015, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*, but to ensure consistency with other TC 29 standards CISPR 32:2015 has not been used or referenced in this document, but will be considered prior to the next revision of this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	59
INTRODUCTION.....	61
1 Domaine d'application	62
2 Références normatives	62
3 Termes et définitions	64
4 Conditions d'environnement de référence	66
5 Exigences.....	66
5.1 Généralités	66
5.2 Adaptateurs	69
5.3 Niveau de pression acoustique	69
5.3.1 Généralités	69
5.3.2 Niveau de pression acoustique produit	69
5.3.3 Fluctuation de niveau à court terme	69
5.3.4 Niveau de pression acoustique dans la plage des tensions d'alimentation	70
5.4 Fréquence	71
5.4.1 Généralités	71
5.4.2 Fréquence du son produit par le calibre acoustique	71
5.5 Influence de la pression statique, de la température et de l'humidité	71
5.6 Distorsion totale + bruit.....	72
5.7 Exigences concernant l'alimentation	73
5.8 Spécification et étalonnage des microphones.....	73
5.8.1 Modèles de microphones et adaptateurs.....	73
5.8.2 Niveau d'efficacité du microphone	73
5.9 Compatibilité électromagnétique	74
5.9.1 Généralités	74
5.9.2 Émissions aux fréquences radioélectriques	74
5.9.3 Décharges électrostatiques	74
5.9.4 Immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique.....	74
6 Marquage de l'appareil et documentation.....	75
6.1 Marquage du calibre acoustique	75
6.2 Feuille d'étalonnage individuelle pour les calibreurs acoustiques de classe LS	76
6.3 Manuel d'instruction	76
Annexe A (normative) Essais d'évaluation de modèle.....	78
A.1 Généralités	78
A.2 Soumission aux essais.....	78
A.3 Valeurs principales	79
A.4 Marquage du calibre acoustique et documentation fournie	79
A.5 Essais des caractéristiques dans les conditions d'environnement de référence et dans des conditions approchant celles-ci	79
A.5.1 Généralités	79
A.5.2 Orientation.....	80
A.5.3 Bruit ambiant	80
A.5.4 Spécification du microphone	80

A.5.5	Niveau de pression acoustique	80
A.5.6	Stabilité du niveau de pression acoustique – Fluctuation du niveau à court terme	82
A.5.7	Fréquence	82
A.5.8	Distorsion totale + bruit	84
A.6	Essais d'environnement	85
A.6.1	Généralités	85
A.6.2	Influence de la pression statique	85
A.6.3	Exigences concernant l'adaptation pour les essais relatifs à l'influence des variations de la température de l'air et de l'humidité relative	86
A.6.4	Essais simplifiés de l'influence de la température de l'air et de l'humidité combinées	87
A.6.5	Influence de la température de l'air	89
A.6.6	Influence de l'humidité relative	91
A.6.7	Influence de la température et de l'humidité combinées	92
A.7	Compatibilité électromagnétique	93
A.7.1	Généralités	93
A.7.2	Émissions à fréquence radioélectrique	93
A.7.3	Décharges électrostatiques	94
A.7.4	Immunité aux champs à la fréquence du secteur et à fréquence radioélectrique	95
Annexe B (normative)	Essais périodiques	97
B.1	Généralités	97
B.2	Soumission aux essais	98
B.3	Inspection préliminaire	98
B.4	Essais de qualification	98
B.4.1	Orientation	98
B.4.2	Bruit ambiant	98
B.4.3	Conditions d'environnement	98
B.4.4	Matériel complémentaire	99
B.4.5	Spécification du microphone	99
B.4.6	Niveau de pression acoustique	99
B.4.7	Fréquence	100
B.4.8	Distorsion totale + bruit	101
B.5	Étalonnage du calibre acoustique avec d'autres modèles de microphone	101
B.6	Documentation	101
Annexe C (normative)	Rapport d'évaluation de modèle	104
C.1	Généralités	104
C.2	Marquage	104
C.3	Soumission aux essais	104
C.4	Contenu d'un rapport d'évaluation de modèle	104
Annexe D (informative)	Relation entre l'intervalle de tolérance, l'intervalle d'acceptation correspondant et l'incertitude de mesure maximale admise	106
Annexe E (informative)	Exemple d'évaluations de la conformité avec les spécifications du présent document	107
E.1	Généralités	107
E.2	Critères de conformité	107
E.3	Exemple de résultats d'essai	107
Bibliographie		110

Figure D.1 – Relation entre l'intervalle de tolérance, l'intervalle d'acceptation correspondant et l'incertitude de mesure maximale admise	106
Figure E.1 – Exemples d'évaluation de la conformité	109
Tableau 1 – Classes et désignations de calibre acoustique.....	67
Tableau 2 – Limites d'acceptation pour le niveau de pression acoustique et pour la fluctuation de niveau à court terme, dans les conditions d'environnement de référence et dans des conditions approchant celles-ci	70
Tableau 3 – Limites d'acceptation pour l'effet de la tension d'alimentation sur le niveau de pression acoustique dans les conditions d'environnement de référence	70
Tableau 4 – Limites d'acceptation pour la fréquence, dans les conditions d'environnement de référence et dans des conditions approchant celles-ci	71
Tableau 5 – Limites d'acceptation pour le niveau de pression acoustique dans les conditions d'environnement spécifiées	72
Tableau 6 – Limites d'acceptation pour la fréquence dans les conditions d'environnement spécifiées	72
Tableau 7 – Distorsion totale maximale + bruit.....	73
Tableau A.1 – Incertitude de mesure maximale admise pour une probabilité de couverture de 95 %, pour le niveau de pression acoustique et la fluctuation à court terme, dans les conditions d'environnement de référence et dans des conditions approchant celles-ci	82
Tableau A.2 – Incertitude de mesure maximale admise pour une probabilité de couverture de 95 %, pour la fréquence, dans les conditions d'environnement de référence et dans des conditions approchant celles-ci	83
Tableau A.3 – Incertitude de mesure maximale admise pour une probabilité de couverture de 95 %, pour la distorsion totale + bruit, dans les conditions d'environnement appropriées	84
Tableau A.4 – Incertitude de mesure maximale admise pour une probabilité de couverture de 95 %, pour le niveau de pression acoustique et dans les conditions d'environnement spécifiées	86
Tableau A.5 – Incertitude de mesure maximale admise pour une probabilité de couverture de 95 % pour la fréquence, dans les conditions d'environnement spécifiées.....	89
Tableau E.1 – Exemples d'évaluation de la conformité.....	108

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROACOUSTIQUE – CALIBREURS ACOUSTIQUES

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60942 a été établie par le comité d'études 29 de l'IEC: Électroacoustique, en coopération avec l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML).

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2003, dont elle constitue une révision technique.

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

- a) suppression des désignations de classe, classe LS/C, classe 1/C et classe 2/C;
- b) ajout de deux autres désignations de classes, les classes LS/M et 1/M, spécifiquement destinées aux pistonphones;
- c) ajout d'un critère modifié pour évaluer la conformité avec une spécification: désormais, la conformité 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 de mesure maximale admise correspondante;

- d) modification de l'essai de fluctuation du niveau à court terme de la stabilité du niveau de pression acoustique;
- e) modification de certaines conditions applicables aux essais d'environnement pour éviter la formation de givre;
- f) ajout d'une variante d'essai pour l'immunité aux champs aux fréquences radioélectriques, faisant appel aux guides d'ondes électromagnétiques transverses (TEM).

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
29/962/FDIS	29/969/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les directives ISO/IEC, Partie 2.

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

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Les calibreurs acoustiques sont conçus pour produire un ou plusieurs niveaux de pression acoustique connus à une ou plusieurs fréquences spécifiées lorsqu'ils sont couplés à des microphones de modèles spécifiés dans des configurations spécifiées, par exemple avec ou sans grille de protection. Le niveau de pression acoustique généré par certains calibreurs acoustiques dépend de la pression statique.

Les calibreurs acoustiques ont deux applications principales:

- a) la détermination de l'efficacité électroacoustique en pression de modèles spécifiés de microphones dans des configurations spécifiées;
- b) la vérification ou le réglage de la sensibilité globale d'appareils ou de systèmes de mesure acoustique.

ÉLECTROACOUSTIQUE – CALIBREURS ACOUSTIQUES

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de performance de trois classes de calibreurs acoustiques: la classe LS (Laboratory Standard, étalon de laboratoire), la classe 1 et la classe 2. Les limites d'acceptation les plus faibles concernent la classe LS et les plus élevées concernent les appareils de classe 2. Les calibreurs acoustiques de classe LS ne sont normalement utilisés qu'en laboratoire; les appareils de classe 1 et de classe 2 sont considérés comme des calibreurs acoustiques utilisés sur le terrain. Un calibreur de classe 1 est prévu pour être utilisé principalement avec un sonomètre de classe 1 et un calibreur de classe 2 est prévu pour être utilisé principalement avec un sonomètre de classe 2, tel qu'il est spécifié dans l'IEC 61672-1.

Les limites d'acceptation concernant les calibreurs de classe LS pour démontrer la conformité avec les exigences du présent document sont basées sur l'utilisation d'un microphone étalon de laboratoire spécifié dans l'IEC 61094-1. Les limites d'acceptation concernant les calibreurs acoustiques de classe 1 et 2 pour démontrer la conformité avec les exigences du présent document sont basées sur l'utilisation d'un microphone étalon de travail spécifié dans l'IEC 61094-4.

Par souci d'homogénéité des essais des calibreurs acoustiques et de facilité d'utilisation, le présent document contient trois annexes normatives: l'Annexe A "Essais d'évaluation de modèle", l'Annexe B "Essais périodiques" et l'Annexe C "Rapport d'évaluation de modèle", et deux annexes informatives: l'Annexe D "Relation entre l'intervalle de tolérance, l'intervalle d'acceptation correspondant et l'incertitude de mesure maximale admise" et l'Annexe E "Exemples d'évaluation de conformité avec les spécifications du présent document".

Le présent document n'inclut pas les exigences concernant les niveaux de pression acoustique équivalents en champ libre ou en incidence aléatoire, tels qu'ils peuvent être utilisés pour le réglage de la sensibilité globale d'un sonomètre.

Un calibreur acoustique peut comporter d'autres fonctions, comme la production de bruits impulsionnels. Le présent document ne comporte pas d'exigences pour ces autres fonctions.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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).

IEC 60050-801:1994, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 801: Acoustique et électroacoustique*

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

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

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

IEC 61000-6-1:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-1: Normes génériques – Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*¹

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

IEC 61000-6-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

IEC 61000-6-3:2006/AMD1:2010

IEC 61094-1:2000, *Microphones de mesure – Partie 1: Spécification des microphones étalons de laboratoire*

IEC 61094-4:1995, *Microphones de mesure – Partie 4: Spécifications des microphones étalons de travail*

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

IEC 61672-1, *Électroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

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*

CISPR 16-2-3:2016, *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 – Mesurages des perturbations rayonnées*

CISPR 22:2008, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*³

Guide ISO/IEC 98-3:2008, *Incertitude de mesure – Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

ISO 266:1997, *Acoustique – Fréquences normales*

¹ 2^{ème} édition (2005). Cette 2^{ème} édition a été remplacée en 2016 par une 3^{ème} édition IEC 61000-6-1:2016, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-1: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*, mais pour assurer la cohérence avec d'autres normes du TC 29, cette 3^{ème} édition n'a pas été utilisée ni référencée dans le présent document. Elle sera prise en considération avant la prochaine édition du présent document.

² 2^{ème} édition (2005). Cette 2^{ème} édition a été remplacée en 2016 par une 3^{ème} édition IEC 61000-6-2:2016, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements industriels*, mais pour assurer la cohérence avec d'autres normes du TC 29, cette 3^{ème} édition n'a pas été utilisée ni référencée dans le présent document. Elle sera prise en considération avant la prochaine édition du présent document.

³ 6^{ème} édition (2008). Cette 6^{ème} édition a été remplacée en 2015 par la CISPR 32:2015, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*, mais pour assurer la cohérence avec d'autres normes du TC 29, la CISPR 32:2015 n'a pas été utilisée ni référencée dans le présent document. Elle sera prise en considération avant la prochaine édition du présent document.

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