

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60942**

Troisième édition  
Third edition  
2003-01

---

---

**Electroacoustique –  
Calibreurs acoustiques**

**Electroacoustics –  
Sound calibrators**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE **XC**

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	8
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives .....	10
3 Termes et définitions .....	12
4 Conditions ambiantes de référence.....	16
5 Prescriptions.....	16
5.1 Généralités.....	16
5.2 Niveau de pression acoustique .....	20
5.3 Fréquence .....	22
5.4 Influence de la pression statique, de la température et de l'humidité.....	24
5.5 Distorsion totale.....	28
5.6 Prescriptions concernant l'alimentation.....	28
5.7 Spécification et étalonnage des microphones .....	28
5.8 Compatibilité électromagnétique .....	30
6 Marquage de l'appareil et documentation.....	32
6.1 Marquage du calibre acoustique .....	32
6.2 Feuille d'étalonnage individuelle pour les calibreurs acoustiques de classe LS .....	34
6.3 Manuel d'instruction.....	34
Annexe A (normative) Essais d'évaluation d'un modèle.....	38
A.0 Introduction.....	38
A.1 Présentation aux essais .....	40
A.2 Valeurs principales.....	40
A.3 Marquage du calibreur acoustique et documentation fournie .....	40
A.4 Essais des caractéristiques dans les conditions ambiantes de référence et autour de ces conditions .....	40
A.5 Essais d'environnement .....	52
A.6 Compatibilité électromagnétique .....	68
Annexe B (normative) Essais périodiques .....	76
B.0 Introduction.....	76
B.1 Présentation aux essais .....	76
B.2 Inspection préliminaire .....	78
B.3 Essais des caractéristiques.....	78
B.4 Etalonnage du calibreur acoustique avec d'autres modèles de microphones .....	84
B.5 Rapport d'essai .....	84
Annexe C (normative) Format de rapport d'évaluation de conformité.....	88
C.0 Introduction.....	88
C.1 Marquage.....	88
C.2 Soumission aux essais.....	88
C.3 Rapport d'évaluation de conformité.....	90
Bibliographie .....	176

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	9
1 Scope .....	11
2 Normative references .....	11
3 Terms and definitions .....	13
4 Reference environmental conditions .....	17
5 Requirements .....	17
5.1 General .....	17
5.2 Sound pressure level .....	21
5.3 Frequency .....	23
5.4 Influence of static pressure, air temperature and humidity .....	25
5.5 Total distortion .....	29
5.6 Power supply requirements .....	29
5.7 Specification and calibration of microphones .....	29
5.8 Electromagnetic compatibility .....	31
6 Instrument marking and documentation .....	33
6.1 Marking of the sound calibrator .....	33
6.2 Individual calibration chart for a class LS sound calibrator .....	35
6.3 Instruction manual .....	35
Annex A (normative) Pattern evaluation tests .....	39
A.0 Introduction .....	39
A.1 Submission for test .....	41
A.2 Principal values .....	41
A.3 Marking of the sound calibrator and supplied documentation .....	41
A.4 Performance tests at and around reference environmental conditions .....	41
A.5 Environmental tests .....	53
A.6 Electromagnetic compatibility .....	69
Annex B (normative) Periodic tests .....	77
B.0 Introduction .....	77
B.1 Submission for test .....	77
B.2 Preliminary inspection .....	79
B.3 Performance tests .....	79
B.4 Calibration of the sound calibrator with other models of microphone .....	85
B.5 Documentation .....	85
Annex C (normative) Format for the pattern evaluation report .....	89
C.0 Introduction .....	89
C.1 Marking .....	89
C.2 Submission for test .....	89
C.3 Pattern evaluation report .....	91
Bibliography .....	177

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### **ELECTROACOUSTIQUE – CALIBREURS ACOUSTIQUES**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60942 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique, en coopération avec l'Organisation Internationale de la Métrologie Légale (OIML).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1997 et son amendement 1 (2000), dont elle constitue une révision technique.

Les changements les plus importants par rapport à l'édition précédente concernent: l'introduction des incertitudes de mesure maximales tolérées à l'intérieur de limites de tolérance; l'introduction d'une annexe normative donnant le format de rapport d'évaluation de conformité; des modifications pour la désignation des classes; des spécifications concernant la désignation du type de microphone devant être utilisé pour déterminer la classe; l'harmonisation du domaine des conditions ambiantes de fonctionnement avec celles qui concernent les sonomètres. Les spécifications concernant les niveaux équivalents en champ libre et en champ diffus ont été supprimées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
29/528/FDIS	29/533/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.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**ELECTROACOUSTICS –  
SOUND CALIBRATORS**
**FOREWORD**

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

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

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1997, and its amendment 1 (2000), of which it constitutes a technical revision.

The most significant changes from the previous edition are: the inclusion of maximum permitted uncertainties of measurement within the tolerance limits; the inclusion of a normative annex giving the format for reporting results of pattern evaluation tests; changes to the class designations; specification of the type designation of microphone to be used to determine the class; harmonization of the range of operating environmental conditions with those for sound level meters. Specifications for equivalent free-field and diffuse-field levels have been removed.

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

FDIS	Report on voting
29/528/FDIS	29/533/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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005.  
A cette date, la publication sera

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

## 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 produit par un calibreur acoustique peut dépendre des conditions ambiantes comme la pression statique, la température de l'air et l'humidité relative.

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.

## 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 sound calibrator may depend on environmental conditions such as 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.

## ELECTROACOUSTIQUE – CALIBREURS ACOUSTIQUES

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des prescriptions concernant les caractéristiques de trois classes de calibreurs acoustiques: la classe LS pour les étalons de laboratoire, la classe 1 et la classe 2. Les limites de tolérance les plus petites concernent la classe LS et les plus grandes 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 la CEI 61672-1.

Les limites de tolérance concernant les calibreurs de classe LS pour montrer la conformité aux prescriptions de la présente norme sont basées sur l'utilisation d'un microphone étalon de laboratoire tel qu'il est spécifié dans la CEI 61094-1. Les limites de tolérance concernant les calibreurs acoustiques de classe 1 et 2 pour montrer la conformité aux prescriptions de la présente norme sont basées sur l'utilisation d'un microphone étalon de travail tel qu'il est spécifié dans la CEI 61094-4.

Un calibreur acoustique fonctionnant à plusieurs fréquences et à plusieurs niveaux fait partie de la même classe pour toutes les combinaisons de fréquences et de niveau de pression acoustique pour lesquelles le manuel d'instruction spécifie que l'appareil est conforme aux prescriptions de la présente norme.

La présente norme ne comporte pas de prescriptions 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 par exemple la production de bruits impulsionnels. La présente norme ne comporte pas de prescriptions pour ces autres fonctions.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

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

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

CEI 61000-4-3:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*. Publication fondamentale en CEM

## **ELECTROACOUSTICS – SOUND CALIBRATORS**

### **1 Scope**

This International Standard specifies the performance requirements for three classes of sound calibrator: laboratory standard (class LS), class 1 and class 2. Tolerance 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 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 standard. The tolerance 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 standard.

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.

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

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

### **2 Normative references**

The following referenced documents are indispensable for the application 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 (IEV) – Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

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

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

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

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

CEI 61094-2:1992, *Microphones de mesure – Partie 2: Méthode primaire pour l'étalonnage en pression des microphones étalons de laboratoire par la méthode de réciprocité*

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

CEI 61094-5:2001, *Microphones de mesure – Partie 5: Méthodes pour l'étalonnage en pression par comparaison des microphones étalons de travail*

CEI 61672-1:2002, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

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

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

ISO/CEI Guide:1995, *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*

ISO 266:1997, *Acoustique – Fréquences normales*

Publication ISO:1993, ISBN 92-67-01075-1, *Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie*

Recommandation internationale de l'OIML R 97:1990, *Baromètres*

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

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 61094-5:2001, *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 22:1997, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

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*

ISO 266:1997, *Acoustics – Preferred frequencies*

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

OIML International Recommendation R 97:1990, *Barometers*