

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61094-5**

Première édition  
First edition  
2001-10

---

---

**Microphones de mesure –**

**Partie 5:  
Méthodes pour l'étalonnage en pression  
par comparaison des microphones étalons  
de travail**

**Measurement microphones –**

**Part 5:  
Methods for pressure calibration of working  
standard microphones by comparison**

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**Q**

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
1 Domaine d'application .....	6
2 Références normatives .....	6
3 Termes et définitions .....	6
4 Conditions ambiantes de référence.....	8
5 Principes de l'étalonnage en pression par comparaison.....	8
5.1 Principes .....	8
5.2 Mesure des tensions de sortie des microphones.....	10
6 Grandeurs d'influence sur l'efficacité en pression.....	10
6.1 Généralités.....	10
6.2 Fuite d'égalisation de pression des microphones.....	10
6.3 Tension de polarisation .....	12
6.4 Configuration du blindage de référence.....	12
6.5 Distribution de la pression sur la membrane.....	12
6.6 Influence des conditions ambiantes.....	14
6.7 Validation .....	14
7 Composantes d'incertitudes d'un étalonnage.....	14
7.1 Généralités.....	14
7.2 Efficacité du microphone de référence.....	14
7.3 Mesure de la tension de sortie du microphone.....	14
7.4 Différences entre les pressions acoustiques appliquées sur le microphone en essai et celles appliquées sur le microphone de référence .....	16
7.5 Incertitude sur le niveau d'efficacité en pression .....	16
Annexe A (informative) Exemples de coupleurs et de gabarits-soutis pour une excitation simultanée .....	18
Annexe B (informative) Exemples de coupleurs pour une excitation séquentielle .....	24
Annexe C (informative) Détermination de l'efficacité en circuit ouvert d'un microphone de mesure sans utilisation de la technique de la tension insérée .....	28
Annexe D (informative) Analyse typique d'incertitude.....	30
Bibliographie.....	34
Figure A.1 – Coupleur utilisable avec des microphones de type WS2.....	18
Figure A.2 – Gabarit-support adapté au couplage d'un microphone de type LS2 et d'un microphone de type WS2.....	20
Figure A.3 – Exemple de disposition de microphones de types LS2 et WS2 à l'aide d'un gabarit-support.....	20
Figure A.4 – Exemple de disposition de microphones de types LS2 et WS3 à l'aide d'un gabarit-support.....	20
Figure B.1 – Coupleur utilisable avec des microphones de type LS1.....	24
Figure B.2 – Coupleur utilisable avec les microphones de type WS2 .....	26
Tableau A.1 – Corrections calculées à ajouter au niveau d'efficacité d'un microphone de type WS3 quand on utilise le dispositif de la figure A.4 .....	22
Tableau D.1 – Incertitudes .....	32

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions .....	7
4 Reference environmental conditions.....	9
5 Principles of pressure calibration by comparison .....	9
5.1 Principles .....	9
5.2 Measuring the output voltages of the microphones .....	11
6 Factors influencing the pressure sensitivity .....	11
6.1 General .....	11
6.2 Microphone pressure equalizing leakage.....	11
6.3 Polarising voltage .....	13
6.4 Ground shield reference configuration.....	13
6.5 Pressure distribution over the diaphragms.....	13
6.6 Dependence on environmental conditions .....	15
6.7 Validation .....	15
7 Calibration uncertainty components.....	15
7.1 General .....	15
7.2 Sensitivity of the reference microphone.....	15
7.3 Measurements of microphone output .....	15
7.4 Differences between the sound pressure at the test microphone and that at the reference microphone .....	17
7.5 Uncertainty on pressure sensitivity level.....	17
Annex A (informative) Examples of couplers and jigs for simultaneous excitation.....	19
Annex B (informative) Examples of couplers for sequential excitation .....	25
Annex C (informative) Determining the open-circuit sensitivity of a measurement microphone without using the insert-voltage method .....	29
Annex D (informative) Typical uncertainty analysis .....	31
Bibliography.....	35
Figure A.1 – A coupler for use with WS2 microphones.....	19
Figure A.2 – A jig fitted with an LS2 and WS2 microphone.....	21
Figure A.3 – Example arrangement of LS2 and WS2 microphones in a jig.....	21
Figure A.4 – Example arrangement of LS2 and WS3 microphones in a jig.....	21
Figure B.1 – A coupler for use with LS1 microphones .....	25
Figure B.2 – A coupler for use with WS2 microphones.....	27
Table A.1 – Calculated corrections to be added to the sensitivity level of the WS3 microphone when using the arrangement in figure A.4 .....	23
Table D.1 – Uncertainties .....	33

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## MICROPHONES DE MESURE –

### Partie 5: Méthodes pour l'étalonnage en pression par comparaison des microphones étalons de travail

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 61094-5 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
29/495/FDIS	29/497/RVD

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

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENT MICROPHONES –****Part 5: Methods for pressure calibration of working standard  
microphones by comparison**

## 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 61094-5 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

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

FDIS	Report on voting
29/495/FDIS	29/497/RVD

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

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

Annexes A, B, C and D are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

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

## MICROPHONES DE MESURE –

### Partie 5: Méthodes pour l'étalonnage en pression par comparaison des microphones étalons de travail

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61094 s'applique aux microphones étalons de travail munis d'une grille de protection amovible satisfaisant aux prescriptions de la CEI 61094-4 et aux microphones étalons de laboratoire satisfaisant aux prescriptions de la CEI 61094-1.

La présente partie de la CEI 61094 décrit également des méthodes pour déterminer l'efficacité en pression par comparaison, soit à un microphone étalon de laboratoire qui a été étalonné selon la CEI 61094-2, soit à un autre microphone étalon de travail qui a été étalonné selon la présente partie de la CEI 61094.

D'autres méthodes de comparaison basées sur les principes décrits dans la CEI 61094-2 sont possibles mais hors du champ d'application de cette partie.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61094. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61094 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61094-1, *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, *Microphones de mesure – Partie 4: Spécifications des microphones étalons de travail*

ISO/IEC GUIDE EXPRES:1995, *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)*

## MEASUREMENT MICROPHONES –

### Part 5: Methods for pressure calibration of working standard microphones by comparison

#### 1 Scope

This part of IEC 61094 is applicable to working standard microphones with removable protection grids meeting the requirements of IEC 61094-4 and to laboratory standard microphones meeting the requirements of IEC 61094-1.

This part of IEC 61094 also describes methods of determining the pressure sensitivity by comparison with either a laboratory standard microphone that has been calibrated according to IEC 61094-2, or another working standard microphone that has been calibrated according to this part of IEC 61094.

Alternative comparison methods based on the principles described in IEC 61094-2 are possible but beyond the scope of this part of IEC 61094.

#### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61094. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61094 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61094-1, *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, *Measurement microphones – Part 4: Specifications for working standard microphones*

ISO/IEC GUIDE EXPRES:1995, *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*