NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61094-1

Deuxième édition
Second edition
2000-07

Microphones de mesure –

Partie 1: Spécifications des microphones étalons de laboratoire

Measurement microphones –

Part 1: Specifications for laboratory standard microphones

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61094-1:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement
  (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
  Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,* la CEI 60417: S*ymboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles,* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates
  (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
  Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

* See web site address on title page.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61094-1

Deuxième édition
Second edition
2000-07

Microphones de mesure –

Partie 1: Spécifications des microphones étalons de laboratoire

Measurement microphones –

Part 1: Specifications for laboratory standard microphones

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

© IEC 2000 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 Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http://www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE N

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Domaine d'application 6
2 Références normatives 6
3 Termes et définitions 6
4 Conditions ambiantes de référence 12
5 Classification des microphones étalons de laboratoire 12
5.1 Généralités 12
5.2 Désignation du type 14
6 Caractéristiques des microphones étalons de laboratoire 14
6.1 Efficacité 14
6.2 Impédance acoustique 14
6.2.1 Généralités 14
6.2.2 Volume équivalent d'un microphone 14
6.3 Limite supérieure de l'étendue dynamique d'un microphone 16
6.4 Influence de la pression statique sur l'efficacité d'un microphone 16
6.5 Influence de la température sur l'efficacité d'un microphone 16
6.6 Influence de l'humidité sur l'efficacité d'un microphone 16
6.7 Résistance d'isolement électrique 18
6.8 Stabilité de l'efficacité d'un microphone 18
6.9 Fuite d'égalisation de pression 18
7 Spécifications 18
7.1 Dimensions mécaniques 18
7.2 Configuration du blindage de référence 22
7.3 Spécifications électroacoustiques 24
7.4 Marques d'identification 26

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 7
4 Reference environmental conditions 13
5 Classification of laboratory standard microphone 13
5.1 General 13
5.2 Type designation 15
6 Characteristics of laboratory standard microphones 15
6.1 Sensitivity 15
6.2 Acoustic impedance 15
6.2.1 General 15
6.2.2 Equivalent volume of a microphone 15
6.3 Upper limit of the dynamic range of a microphone 17
6.4 Static pressure dependence of microphone sensitivity 17
6.5 Temperature dependence of microphone sensitivity 17
6.6 Humidity dependence of microphone sensitivity 17
6.7 Electrical insulation resistance 19
6.8 Stability of microphone sensitivity 19
6.9 Pressure-equalizing leakage 19
7 Specifications 19
7.1 Mechanical dimensions 19
7.2 Ground shield reference configuration 23
7.3 Electroacoustical specifications 25
7.4 Identification markings 27

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MICROPHONES DE MESURE –

Partie 1: Spécifications des microphones étalons de laboratoire

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 61094-1 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition et le corrigendum publiés en 1992. Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est basé sur la première édition, le corrigendum et les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
29/452/FDIS	29/461/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.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2005. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera
- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MEASUREMENT MICROPHONES –

Part 1: Specifications for laboratory standard microphones

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 61094-1 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

This second edition cancels and replaces the first edition and corrigendum published in 1992. This second edition constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the first edition, the corrigendum and the following documents:

FDIS	Report on voting
29/452/FDIS	29/461/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.

The committee has decided that this publication remains valid until 2005. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be:

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

MICROPHONES DE MESURE –

Partie 1: Spécifications des microphones étalons de laboratoire

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61094 spécifie les dimensions mécaniques et certaines caractéristiques électroacoustiques des microphones à condensateur utilisés comme étalons de laboratoire pour la réalisation de l'unité de pression acoustique et pour les mesures de pression acoustique faites avec la meilleure exactitude possible. Les spécifications sont destinées à assurer que l'étalonnage primaire par la méthode de réciprocité puisse facilement être mis en oeuvre.

La présente partie établit aussi un système de classement des microphones à condensateur utilisés comme étalons de laboratoire en un certain nombre de types, selon leurs dimensions et leurs propriétés, dans le but de faciliter les spécifications des méthodes d'étalonnage, la conduite des comparaisons entre laboratoires, comportant l'étalonnage des mêmes microphones dans différents laboratoires et l'interchangeabilité des microphones dans un système d'étalonnage donné.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y 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 60050(801):1994, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 801: Acoustique et électroacoustique.*

ASME B1.1:1989, *Unified inch screw threads (UN and UNR thread form).*[1]

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61094, les termes et définitions suivantes s'appliquent.

Remarque – Les symboles soulignés sont des grandeurs complexes.

3.1
microphone à condensateur
microphone dont le principe de fonctionnement repose sur les variations de capacité d'un condensateur

[VEI 801-26-13].

NOTE Seuls sont considérés les microphones à condensateur travaillant à charge virtuellement constante obtenue à partir d'une source de polarisation externe délivrée par un générateur de résistance interne suffisamment élevée.

---

[1] (American Society of Mechanical Engineers) Il est fait référence à la norme ASME B1.1 en l'absence d'une norme internationale équivalente.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

MEASUREMENT MICROPHONES –

Part 1: Specifications for laboratory standard microphones

1 Scope

This part of IEC 61094 specifies mechanical dimensions and certain electroacoustic characteristics for condenser microphones used as laboratory standards for the realization of the unit of sound pressure and for sound pressure measurements of the highest attainable accuracy. The specifications are intended to ensure that primary calibration by the reciprocity method can be readily carried out.

This part also establishes a system for classifying laboratory standard condenser microphones into a number of types according to their dimensions and properties in order to facilitate the specification of calibration methods, the conducting of inter-laboratory comparisons involving the calibration of the same microphones in different laboratories, and the interchangeability of microphones in a given calibration system.

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 ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(801):1994, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 801: Acoustics and electroacoustics*

ASME B1.1:1989, *Unified inch screw threads (UN and UNR thread form)* [1]

3 Terms and definitions

For the purposes of this part of IEC 61094, the following definitions apply.

Remark – The underlined symbols are complex quantities.

3.1
condenser microphones
microphone that operates by variation of electrical capacitance

[IEV 801-26-13].

NOTE Only condenser microphones operating by a virtually constant charge obtained from an external polarizing voltage applied from a source of suitably high internal resistance are considered.

[1] (American Society of Mechanical Engineers) Reference is given to ASME B1.1 in the absence of an equivalent international standard.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.2
microphone étalon de laboratoire
microphone à condensateur capable d'être étalonné avec une très haute exactitude par une méthode primaire telle que la réciprocité en cavité close et satisfaisant à certaines exigences sévères quant aux dimensions mécaniques et aux caractéristiques électroacoustiques, spécialement en ce qui concerne la stabilité dans le temps et l'influence des conditions ambiantes

3.3
tension à circuit ouvert
tension alternative apparaissant aux bornes électriques d'un microphone mesurée par la technique de la tension insérée quand le microphone est relié au blindage dont la configuration est spécifiée en 7.2 mais n'est pas chargé par ailleurs

Unité: le volt, V

NOTE En raison de la nature capacitive du microphone, la tension aux bornes électriques dépend de la charge électrique présentée par le montage mécanique et électrique du microphone au préamplificateur. Pour cette raison, il convient que les préamplificateurs utilisés pour mesurer la tension à circuit ouvert du microphone répondent aux prescriptions de 7.2.

3.4
efficacité en pression d'un microphone
pour un signal sinusoïdal de fréquence donnée et pour des conditions ambiantes données, quotient de la tension à circuit ouvert du microphone par la pression acoustique appliquée sur la face exposée de la membrane (c'est-à-dire aux bornes acoustiques du microphone), la pression acoustique étant uniformément appliquée sur toute la surface de la membrane. Ce quotient est une quantité complexe, mais lorsqu'on n'attache pas d'importance à la phase, l'efficacité en pression peut être donnée seulement par le module

Unité: volt par pascal, V/Pa

3.5
niveau d'efficacité en pression d'un microphone
logarithme du rapport du module de l'efficacité en pression $|\underline{M}_p|$ à une efficacité de référence. Le niveau d'efficacité en pression, exprimé en décibels, est égal à 20 lg ($|\underline{M}_p|$ / M_r), où l'efficacité de référence M_r est égale à 1 V/Pa

Unité: décibel, dB

3.6
efficacité en champ libre d'un microphone
pour une onde plane progressive sinusoïdale de fréquence donnée, pour une direction spécifiée de l'incidence de l'onde sonore et pour des conditions ambiantes données, quotient de la tension à circuit ouvert du microphone par la pression acoustique qui existerait à l'emplacement du centre acoustique du microphone, en l'absence du microphone. Ce quotient est une quantité complexe, mais lorsqu'on n'attache pas d'importance à la phase, l'efficacité en champ libre peut être donnée seulement par le module

Unité: volt par pascal, V/Pa

NOTE 1 Aux fréquences suffisamment basses pour que la perturbation du champ acoustique par le microphone soit négligeable, l'efficacité en champ libre se rapproche de l'efficacité en pression (voir 6.9 pour les limitations pratiques).

NOTE 2 La position du centre acoustique est fonction de la fréquence.

3.7
niveau d'efficacité en champ libre d'un microphone
logarithme du rapport du module de l'efficacité en champ libre $|\underline{M}_f|$ à une efficacité de référence. Le niveau d'efficacité en champ libre en décibels est égal à 20 lg ($|\underline{M}_f|$ / M_r), où l'efficacité de référence M_r est égale à 1 V/Pa

Unité: décibel, dB

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.2
laboratory standard microphone
condenser microphone capable of being calibrated to a very high accuracy by a primary method such as the closed coupler reciprocity method, and meeting certain severe requirements on mechanical dimensions and electroacoustical characteristics, especially with respect to stability in time and dependence on environmental conditions

3.3
open-circuit voltage
alternating voltage appearing at the electrical output terminals of a microphone as measured by the insert voltage technique when the microphone is attached to the ground shield configuration specified in 7.2 but is otherwise unloaded

Unit: volt, V

NOTE Owing to the capacitive nature of the microphone, the voltage at the electrical terminals depends on the electrical load presented by the mechanical and electrical attachment of the microphone to a preamplifier. For this reason, preamplifiers used for measuring the open-circuit voltage of a microphone should fulfill the requirements of 7.2.

3.4
pressure sensitivity of a microphone
for a sinusoidal signal of given frequency and for given environmental conditions, the quotient of the open-circuit voltage of the microphone by the sound pressure acting over the exposed surface of the diaphragm (i.e. at the acoustical terminals of the microphone), the sound pressure being uniformly applied over the surface of the diaphragm. This quotient is a complex quantity, but when phase information is of no interest the pressure sensitivity may denote its modulus only

Unit: volt per pascal, V/Pa

3.5
pressure sensitivity level of a microphone
logarithm of the ratio of the modulus of the pressure sensitivity $|\underline{M}_p|$ to a reference sensitivity. The pressure sensitivity level in decibels is 20 lg ($|\underline{M}_p|$ / M_r), where the reference sensitivity M_r is 1 V/Pa

Unit: decibel, dB

3.6
free-field sensitivity of a microphone
for a sinusoidal plane progressive sound wave of given frequency, for a specified direction of incidence, and for given environmental conditions, the quotient of the open-circuit voltage of the microphone by the sound pressure that would exist at the position of the acoustic centre of the microphone in the absence of the microphone. This quotient is a complex quantity, but when phase information is of no interest, the free-field sensitivity may denote its modulus only

Unit: volt per pascal, V/Pa

NOTE 1 At frequencies sufficiently low for the disturbance of the sound field by the microphone to be negligible, the free-field sensitivity approaches the pressure sensitivity (see 6.9 for practical limitations).

NOTE 2 The position of the acoustic centre is a function of frequency.

3.7
free-field sensitivity level of a microphone
logarithm of the ratio of the modulus of the free-field sensitivity $|\underline{M}_f|$ to a reference sensitivity. The free-field sensitivity level in decibels is 20 lg ($|\underline{M}_f|$ / M_r), where the reference sensitivity M_r is 1 V/Pa

Unit: decibel, dB

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.8
efficacité en champ diffus d'un microphone
pour un signal sinusoïdal de fréquence donnée dans un champ sonore diffus et pour des conditions ambiantes données, quotient de la tension à circuit ouvert du microphone par la pression acoustique qui existerait à l'emplacement du centre acoustique du microphone en l'absence du microphone

Unité: volt par pascal, V/Pa

NOTE 1 Aux fréquences suffisamment basses pour que la perturbation du champ acoustique par le microphone soit négligeable, l'efficacité en champ diffus se rapproche de l'efficacité en pression (voir 6.9 pour les limitations pratiques).

NOTE 2 La position du centre acoustique est fonction de la fréquence.

3.9
niveau d'efficacité en champ diffus d'un microphone
logarithme du rapport du module de l'efficacité en champ diffus $|\underline{M}_d|$ à une efficacité de référence. Le niveau d'efficacité en champ diffus, en décibels, est égal à 20 lg ($|\underline{M}_d|$ / M_r), où l'efficacité de référence M_r est égale à 1 V/Pa

Unité: décibel, dB

3.10
impédance électrique d'un microphone
pour un signal sinusoïdal de fréquence donnée, quotient complexe de la tension appliquée aux bornes électriques d'un microphone par le courant qui en résulte. Le microphone doit être relié au blindage de référence spécifié en 7.2

Unité: ohm, Ω

NOTE Cette impédance est fonction de la charge acoustique sur la membrane.

3.11
impédance acoustique d'un microphone
pour un signal sinusoïdal de fréquence donnée, quotient complexe de la pression acoustique par le flux de vitesse au niveau de la membrane, la pression acoustique étant uniformément répartie sur toute la surface de la membrane et les bornes électriques étant chargées par une impédance infinie

Unité: pascal seconde par mètre cube, Pa·s/m³

3.12
coefficient de variation en pression statique du niveau d'efficacité en pression d'un microphone
pour une fréquence donnée, quotient de la variation du niveau d'efficacité en pression par la variation de pression statique produisant le changement d'efficacité

Unité: décibel par pascal, dB/Pa

NOTE Le coefficient de variation en pression statique est fonction de la fréquence aussi bien que de la pression statique.

3.13
coefficient de variation en température du niveau d'efficacité en pression d'un microphone
pour une fréquence donnée, quotient de la variation du niveau d'efficacité en pression par la variation de température produisant ce changement d'efficacité

Unité: décibel par kelvin, dB/K

NOTE Le coefficient de variation de température est fonction de la fréquence aussi bien que de la température.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.8
diffuse-field sensitivity of a microphone
for a sinusoidal signal of given frequency in a diffuse sound field and for given environmental conditions, the quotient of the open-circuit voltage of the microphone by the sound pressure that would exist at the position of the acoustic centre of the microphone in the absence of the microphone

Unit: volt per pascal, V/Pa

NOTE 1 At frequencies sufficiently low for the disturbance of the sound field by the microphone to be negligible, the diffuse-field sensitivity approaches the pressure sensitivity (see 6.9 for practical limitations).

NOTE 2 The position of the acoustic centre is a function of frequency.

3.9
diffuse-field sensitivity level of a microphone
logarithm of the ratio of the modulus of the diffuse-field sensitivity $|\underline{M}_d|$ to a reference sensitivity. The diffuse-field sensitivity level in decibels is $20 \lg (|\underline{M}_d| / M_r)$, where the reference sensitivity M_r is 1 V/Pa

Unit: decibel, dB

3.10
electrical impedance of a microphone
for a sinusoidal signal of given frequency, the complex quotient of the voltage applied across the electrical terminals of the microphone by the resulting current through those terminals. The microphone shall be connected to the ground-shield configuration specified in 7.2

Unit: ohm, Ω

NOTE This impedance is a function of the acoustical load on the diaphragm.

3.11
acoustic impedance of a microphone
for a sinusoidal signal of given frequency, the complex quotient of the sound pressure by the volume velocity at the diaphragm, the sound pressure being uniformly distributed over the surface of the diaphragm and the electrical terminals being loaded with an infinite impedance

Unit: pascal second per cubic metre, $Pa \cdot s/m^3$

3.12
static pressure coefficient of microphone pressure sensitivity level
for a given frequency, the quotient of the incremental change of pressure sensitivity level by the incremental change in static pressure producing the change in sensitivity

Unit: decibel per pascal, dB/Pa

NOTE The static pressure coefficient is a function of frequency as well as static pressure.

3.13
temperature coefficient of microphone pressure sensitivity level
for a given frequency, the quotient of the incremental change of pressure sensitivity level by the incremental change in temperature producing the change in sensitivity

Unit: decibel per kelvin, dB/K

NOTE The temperature coefficient is a function of frequency as well as temperature.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.14
coefficient de variation en humidité relative du niveau d'efficacité en pression d'un microphone
pour les conditions de référence concernant la température et la pression statique, quotient de la variation du niveau d'efficacité en pression par la variation d'humidité relative produisant ce changement d'efficacité

Unité: décibel par pourcentage d'humidité relative, dB/%

3.15
coefficient de stabilité du niveau d'efficacité en pression d'un microphone
variation du niveau d'efficacité en pression sur une période déterminée, quand le microphone est conservé dans des conditions normales de laboratoire. La stabilité est représentée par deux grandeurs:

a) le coefficient de stabilité à long terme (dérive systématique) est exprimé par la pente de la droite de régression obtenue à partir d'un ajustement par les moindres carrés des niveaux d'efficacité mesurés à différents moments répartis sur une période d'une année

Unité: décibel par année, dB/année

b) Le coefficient de stabilité à court terme (variations réversibles) est exprimé par l'écart-type obtenu à partir des mesures du niveau d'efficacité en pression effectuées à différents moments répartis sur une période de 10 jours

Unité: décibel, dB

4 Conditions ambiantes de référence

Les conditions ambiantes de référence sont:

température:	23 °C
pression statique:	101,325 kPa
taux d'humidité relative:	50 %

5 Classification des microphones étalons de laboratoire

5.1 Généralités

La pression acoustique, pour un champ acoustique donné, dépend généralement de l'emplacement et, idéalement, il convient qu'elle soit mesurée en un point avec un transducteur de dimensions infiniment petites et d'impédance acoustique infiniment élevée. Cependant, les dimensions finies et l'impédance acoustique d'un microphone réel, ainsi que le montage de ce microphone, font que dans la pratique, les mesures de pression acoustique s'écartent de cet idéal.

L'effet de la diffraction est pris en compte en définissant différentes efficacités pour un microphone, chacune se référant à un champ acoustique idéal, par exemple efficacités en pression, en champ libre et en champ diffus. Un microphone est habituellement construit de façon que l'une des efficacités mentionnées ci-dessus soit essentiellement indépendante de la fréquence pour le domaine de fréquences le plus étendu possible.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.14
relative humidity coefficient of microphone pressure sensitivity level
for the reference temperature and static pressure, quotient of the incremental change of pressure sensitivity level by the incremental change in relative humidity producing the change in sensitivity

Unit: decibel per percent relative humidity, dB/%

3.15
stability coefficient of microphone pressure sensitivity level
change in pressure sensitivity level over a stated period, when the microphone is stored under typical laboratory conditions. The stability is represented by two quantities:

a) the long-term stability coefficient (systematic drift) is expressed by the slope of the regression line obtained from a least-squares fit to the sensitivity levels measured at various times over a period of one year

Unit: decibel per year, dB/year

b) the short-term stability coefficient (reversible changes) is expressed by the standard deviation of residuals obtained from sensitivity levels measured at various times over a period of 10 days

Unit: decibel, dB

4 Reference environmental conditions

The reference environmental conditions are:

temperature:	23 °C
static pressure:	101,325 kPa
relative humidity:	50 %

5 Classification of laboratory standard microphone

5.1 General

The sound pressure in a given sound field will generally depend on position and should ideally be measured at a point with a transducer of infinitesimal dimensions and infinitely high acoustic impedance. However, the finite dimensions and acoustic impedance of a real microphone, and the mounting of this microphone, cause practical measurements of sound pressure to depart from this ideal.

The effect of diffraction is accounted for by defining different sensitivities of a microphone each referring to idealized sound fields, for example, pressure, free-field, and diffuse-field sensitivities. A microphone is usually so constructed that one of the above sensitivities is essentially independent of frequency in the widest possible frequency range.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.2 Désignation du type

Les microphones étalons de laboratoire sont désignés par un système mnémonique constitué des lettres LS (pour Laboratory Standard = étalon de laboratoire), suivies d'un nombre représentant la configuration mécanique et d'une troisième lettre représentant la caractéristique électroacoustique. La troisième lettre peut être soit P soit F représentant, respectivement, des microphones ayant une efficacité en pression ou en champ libre qui est approximativement indépendante de la fréquence dans un domaine aussi étendu que possible. Ainsi la désignation LS2P se réfère à un microphone étalon de laboratoire de configuration mécanique 2 ayant une efficacité en pression quasi constante en fonction de la fréquence.

La désignation d'un type n'empêche pas l'utilisation de ces microphones dans d'autres conditions, telles que pression, champ libre ou champ diffus, après un étalonnage convenable.

NOTE Les spécifications pour les microphones ayant une efficacité en champ diffus quasi constante ne sont pas incluses dans la présente norme.

6 Caractéristiques des microphones étalons de laboratoire

6.1 Efficacité

Les méthodes primaires pour déterminer l'efficacité des microphones étalons de laboratoire en fonction de la fréquence, utilisant le principe de réciprocité, sont données dans les parties 2 et 3 de cette série de la CEI 61094.

Les microphones sont souvent livrés avec une grille de protection destinée à éviter des dommages accidentels de la membrane. Quand les microphones étalons de laboratoire sont étalonnés ou utilisés pour les mesures de niveau de pressions acoustiques nécessitant la plus haute exactitude, il peut être nécessaire d'enlever cette grille.

6.2 Impédance acoustique

6.2.1 Généralités

Il convient généralement de prendre en compte l'impédance acoustique finie d'un microphone pour les mesures de pression acoustique en régime d'ondes stationnaires ou dans des cavités de petit volume. Quand on met en oeuvre un étalonnage par réciprocité utilisant un coupleur de petit volume, l'impédance acoustique du microphone représente une part importante de l'impédance acoustique de transfert totale.

L'impédance acoustique doit être spécifiée en fonction de la fréquence ou au moins dans le domaine de fréquences données au point 2 du tableau 3.

NOTE L'impédance acoustique d'un microphone peut être spécifiée par les paramètres localisés d'un système équivalent à un seul degré de liberté ayant la même fréquence de résonance et la même impédance en basse fréquence. Les paramètres localisés sont l'élasticité, la masse et la résistance acoustiques, mais peuvent aussi être exprimés en termes de volume équivalent en basse fréquence, de fréquence de résonance et de facteur de perte. La fréquence de résonance doit être sous-entendue comme étant la fréquence à laquelle la partie imaginaire de l'impédance acoustique est nulle.

6.2.2 Volume équivalent d'un microphone

L'impédance acoustique d'un microphone est souvent exprimée sous la forme d'un volume équivalent d'air pris dans les conditions ambiantes de référence, ce volume équivalent étant une grandeur complexe. L'impédance acoustique, ainsi que le volume équivalent, sont essentiellement indépendants des conditions ambiantes.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.2 Type designation

Laboratory standard microphones are described by a mnemonic system consisting of the letters LS (for Laboratory Standard) followed by a number representing the mechanical configuration and a third letter representing the electroacoustical characteristic. The third letter may be either P or F representing, respectively, microphones having a pressure or free-field sensitivity, which is approximately independent of frequency in the widest possible frequency range. The designation LS2P thus refers to a laboratory standard microphone of mechanical configuration 2 having a nearly constant pressure sensitivity as a function of frequency.

The type designation does not prevent the use of these microphones under other conditions, such as pressure, free-field or diffuse field conditions after proper calibration.

NOTE Specifications for microphones having a nearly constant diffuse-field sensitivity are not included in this standard.

6 Characteristics of laboratory standard microphones

6.1 Sensitivity

Primary methods for determining the sensitivity of laboratory standard microphones as a function of frequency using the reciprocity principle are given in Part 2 and Part 3 of this IEC 61094 series.

Microphones are often supplied with a protective grid to prevent accidental damage to the diaphragm. When laboratory standard microphones are calibrated or used for the most accurate measurements of sound pressure level, this protective grid may need to be removed.

6.2 Acoustic impedance

6.2.1 General

The finite acoustic impedance of the microphone should generally be taken into account when measuring the sound pressure in standing waves or in small enclosures. When performing a reciprocity calibration using a small coupler, the acoustic impedance of the microphone is an important part of the total acoustic transfer impedance.

The acoustic impedance shall be specified as a function of frequency at least for the range given under item 2 of table 3.

NOTE The acoustic impedance of a microphone may be specified by the lumped parameters of an equivalent single-degree-of-freedom system having the same resonance frequency and low-frequency impedance. The lumped parameters are acoustic compliance, mass and resistance but may also be expressed in terms of equivalent volume at low frequencies, resonance frequency and loss factor. The resonance frequency is to be understood as the frequency at which the imaginary part of the acoustic impedance is zero.

6.2.2 Equivalent volume of a microphone

The acoustic impedance of a microphone is often expressed in terms of a corresponding complex equivalent volume of air at reference environmental conditions. Both the acoustic impedance of the microphone and the equivalent volume are essentially independent of the environmental conditions.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Le volume équivalent $\underline{V}_e$, en mètre cube, d'un microphone est relié à l'impédance acoustique de ce microphone par l'équation suivante:

$$\underline{V}_e = \frac{\kappa_r \, p_{s,r}}{j\omega \, \underline{Z}_a}$$

où

κ_r est le rapport des capacités thermiques massiques dans les conditions de référence. La valeur de κ_r doit être prise égale à 1,40;

$p_{s,r}$ est la pression statique de référence, en pascals (Pa);

ω est la pulsation en radians par seconde (rad/s);

$\underline{Z}_a$ est l'impédance acoustique du microphone en pascal seconde par mètre cube (Pa·s/m^3).

6.3 Limite supérieure de l'étendue dynamique d'un microphone

La limite supérieure de l'étendue dynamique doit être spécifiée par le niveau de pression acoustique qui, en basse fréquence, dans le domaine de fréquences où le microphone fonctionne à élasticité prépondérante, correspond à un taux de distorsion harmonique totale de 1 %.

NOTE La détermination de la limite supérieure de l'étendue dynamique peut être influencée par les caractéristiques du préamplificateur auquel est relié le microphone.

6.4 Influence de la pression statique sur l'efficacité d'un microphone

L'efficacité d'un microphone dépend de la pression statique, qui influe sur l'élasticité et la masse de l'air enfermé dans la cavité située derrière la membrane.

Le coefficient de variation en pression statique doit être donné en fonction de la fréquence au moins pour des pressions statiques comprises entre 80 kPa et 110 kPa et au moins pour le domaine de fréquences donné au point 2 du tableau 3.

6.5 Influence de la température sur l'efficacité d'un microphone

L'efficacité d'un microphone dépend de la température, qui influe sur la masse de l'air enfermé dans la cavité située derrière la membrane.

Des variations de température importantes ou rapides (choc thermique) peuvent conduire à un changement permanent de l'efficacité du microphone à cause des variations de la tension mécanique de la membrane du microphone.

Le coefficient de variation en température doit être donné en fonction de la fréquence pour un intervalle de température allant au moins de 18 °C à 25 °C et au moins pour le domaine de fréquences donné au point 2 du tableau 3.

6.6 Influence de l'humidité sur l'efficacité d'un microphone

L'efficacité d'un microphone peut dépendre de l'humidité relative. Le coefficient de variation en humidité doit être donné pour une température de 23 °C et pour une pression statique de 101,325 kPa et au moins pour un domaine de taux d'humidité relative allant de 25 % à 80 %.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

The equivalent volume $\underline{V}_e$, in cubic metre, of a microphone is related to the acoustic impedance of the microphone by the following equation:

$$\underline{V}_e = \frac{\kappa_r \, p_{s,r}}{j\omega \, \underline{Z}_a}$$

where

κ_r is the ratio of the specific heat capacities at reference conditions. The value of κ_r shall be taken as 1,40;

$p_{s,r}$ is the reference static pressure, in pascals (Pa);

ω is the angular frequency, in radians per second (rad/s);

$\underline{Z}_a$ is the acoustic impedance of the microphone, in pascal second per cubic metre (Pa·s/m^3).

6.3 Upper limit of the dynamic range of a microphone

The upper limit of the dynamic range shall be stated in terms of the sound pressure level which, at low frequencies, in the stiffness controlled frequency range of the microphone, results in a total harmonic distortion of 1 %.

NOTE Practical determination of the upper limit of the dynamic range may be influenced by the characteristics of the preamplifier connected to the microphone.

6.4 Static pressure dependence of microphone sensitivity

The sensitivity of the microphone will depend on the static pressure, which influences the compliance and mass of the air enclosed in the cavity behind the diaphragm.

The static pressure coefficient shall be stated as a function of frequency at least for the static pressure range of 80 kPa to 110 kPa and at least for the frequency range stated under item 2 in table 3.

6.5 Temperature dependence of microphone sensitivity

The sensitivity of the microphone will depend on the temperature, which influences the mass of the air enclosed in the cavity behind the diaphragm.

Large or rapid temperature changes (temperature shock) may lead to a permanent change of microphone sensitivity due to changes in the mechanical tension of the microphone diaphragm.

The temperature coefficient shall be stated as a function of frequency at least for the temperature range of 18 °C to 25 °C and at least for the frequency range stated under item 2 in table 3.

6.6 Humidity dependence of microphone sensitivity

The sensitivity of the microphone may depend on the relative humidity. The relative humidity coefficient shall be stated at a temperature of 23 °C and a static pressure of 101,325 kPa, at least for the range of relative humidity from 25 % to 80 %.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.7 Résistance d'isolement électrique

La résistance d'isolement électrique doit être donnée comme étant la résistance minimale pour une température de 23 °C et pour une humidité relative de 80 % après que le microphone a été exposé dans ces conditions pendant 24 h à une pression statique comprise entre 80 kPa et 110 kPa.

NOTE Cette prescription est destinée à s'appliquer aux spécifications de type du microphone. Pendant l'étalonnage, les prescriptions données au point 9 du tableau 3 sont applicables aux conditions ambiantes auxquelles est effectué l'étalonnage.

6.8 Stabilité de l'efficacité d'un microphone

L'efficacité d'un microphone peut varier sur une période donnée même quand il est conservé dans des conditions climatiques typiques.

Les coefficients de stabilité à long terme doivent être donnés dans les conditions ambiantes de référence pour une fréquence comprise entre 200 Hz et 1 kHz, de préférence 500 Hz. S'ils sont donnés, les coefficients de stabilité à court terme doivent l'être dans les mêmes conditions.

6.9 Fuite d'égalisation de pression

La cavité située derrière la membrane est normalement équipée d'un tube capillaire d'égalisation permettant à la pression statique d'être identique des deux côtés de la membrane. Par conséquent, à de très basses fréquences, l'efficacité en champ libre ainsi que l'efficacité en champ diffus seront significativement inférieures à l'efficacité en pression. La fuite d'égalisation de pression doit être décrite soit par une constante de temps soit par une fréquence limite inférieure. Cette fréquence limite inférieure est la fréquence pour laquelle le niveau d'efficacité en champ libre est inférieur de 3 dB au niveau d'efficacité en pression à la fréquence de 250 Hz.

7 Spécifications

7.1 Dimensions mécaniques

Les configurations mécaniques des microphones sont données à la figure 1. Les dimensions nominales correspondantes ainsi que les tolérances sont indiquées dans le tableau 1.

Le diamètre de la membrane doit être approximativement le même que le diamètre d_3 de la cavité frontale et doit être indiqué par le constructeur.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.7 Electrical insulation resistance

The electrical insulation resistance shall be stated as the minimum resistance at a temperature of 23 °C and a relative humidity of 80 % after being exposed to those conditions for 24 h at a static pressure within the range from 80 kPa to 110 kPa.

NOTE This requirement is intended to apply to type specifications of microphones. During calibration the requirements given in table 3, item 9, apply to the environmental conditions in which the calibration is performed.

6.8 Stability of microphone sensitivity

The sensitivity of a microphone can change over a period of time even when stored under typical climatic conditions.

The long-term stability coefficients shall be stated for reference environmental conditions at a frequency within the range from 200 Hz to 1 kHz, preferably at 500 Hz. If given, the short-term stability coefficients should be stated under the same conditions.

6.9 Pressure-equalizing leakage

The cavity behind the diaphragm is normally fitted with a narrow pressure-equalizing tube to permit the static pressure to be the same on both sides of the diaphragm. Consequently, at very low frequencies, the free-field sensitivity and diffuse-field sensitivity will be significantly lower than the pressure sensitivity. The pressure-equalizing leakage shall be described either in terms of a time constant or in terms of a lower limiting frequency. This lower limiting frequency is that frequency at which the free-field sensitivity level is 3 dB less than the pressure sensitivity level at 250 Hz.

7 Specifications

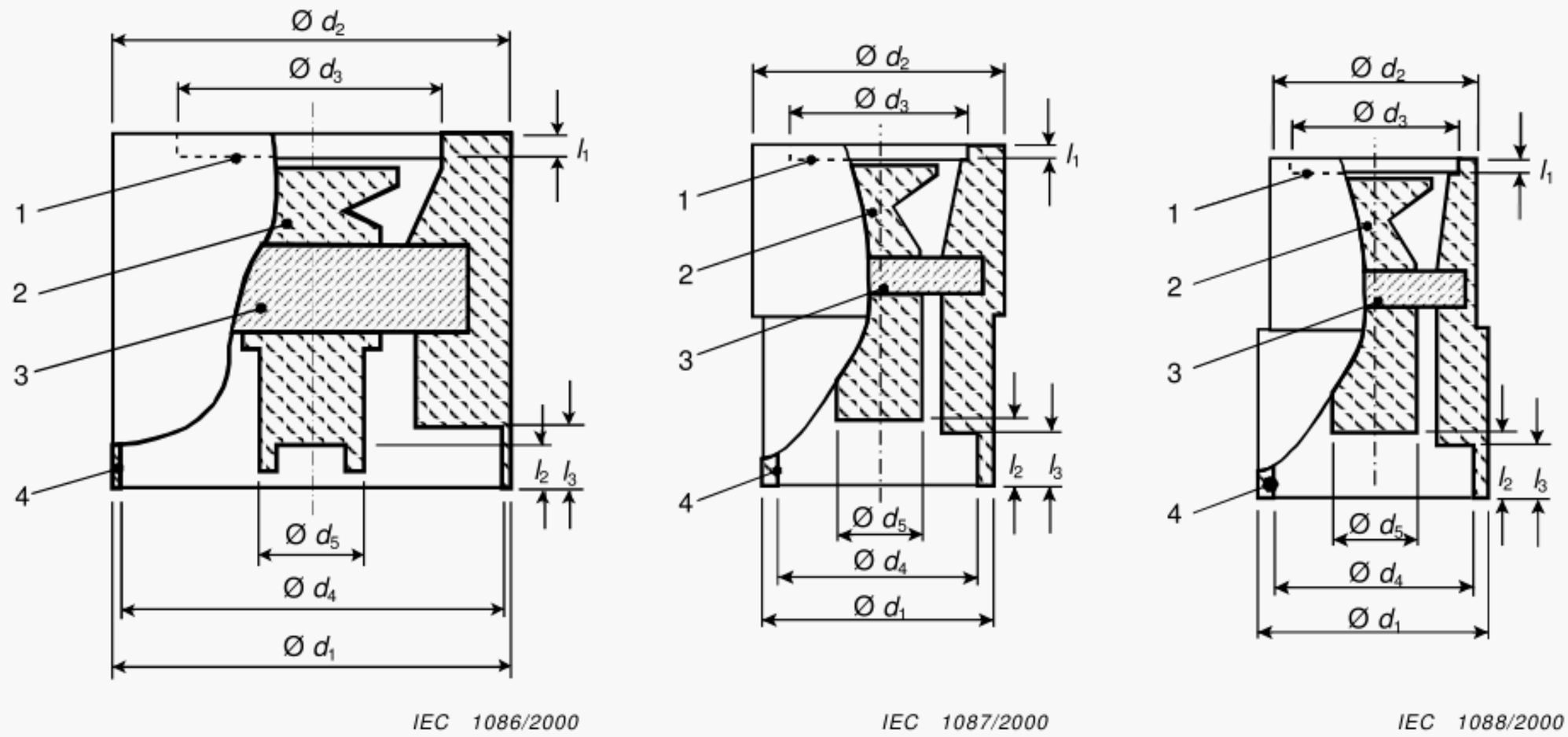
7.1 Mechanical dimensions

The mechanical configurations of the microphones are given in figure 1. The corresponding nominal dimensions and tolerances are listed in table 1.

The diameter of the diaphragm shall be approximately the same as the diameter d_3 of the front cavity and shall be stated by the manufacturer.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

La force maximale qui peut être appliquée au contact électrique central du microphone sans modification appréciable de ses caractéristiques électroacoustiques réelles doit être indiquée par le constructeur.



Type LS1P Types LS2aP/LS2F Type LS2bP

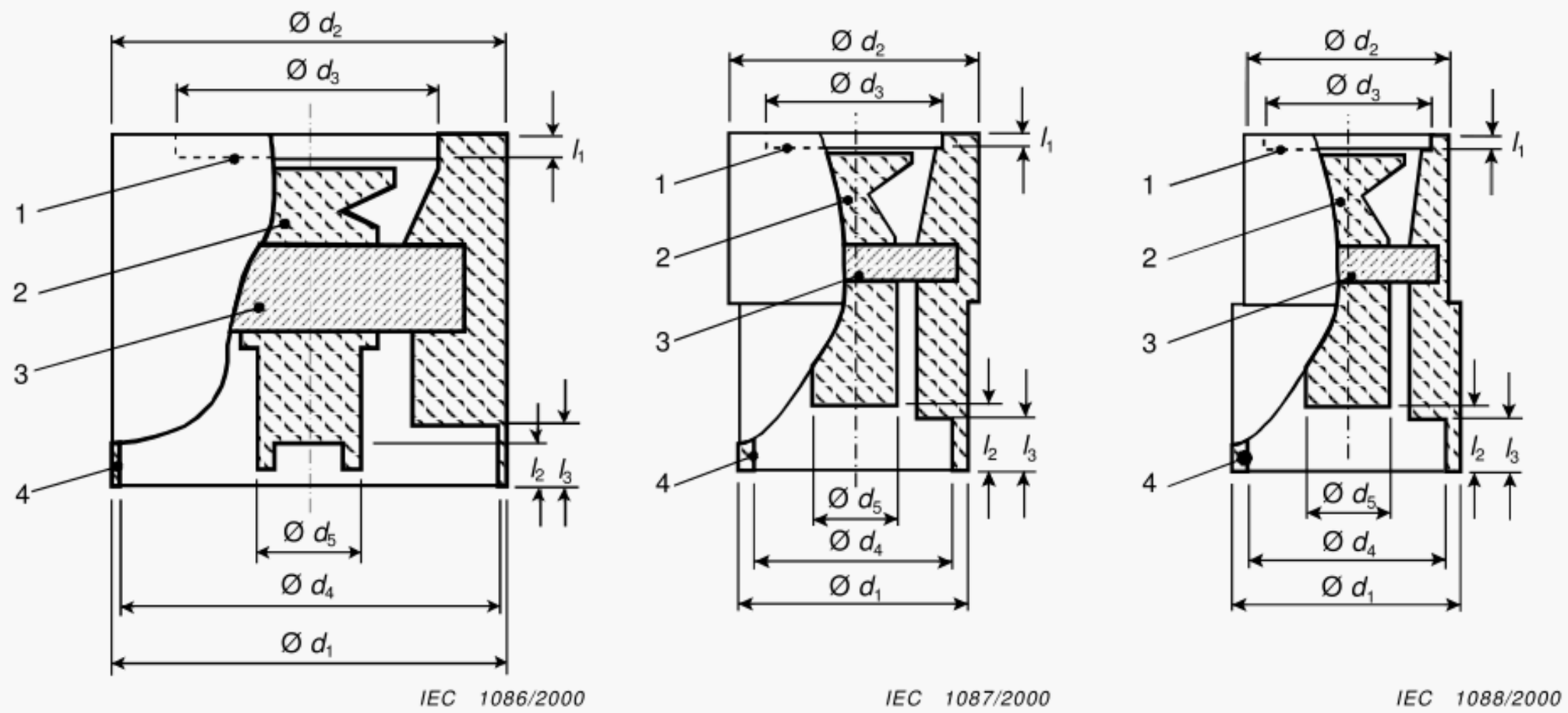
Légende

1 Membrane
2 Plaque arrière
3 Isolant
4 Taraudage

Figure 1 – Configurations mécaniques des microphones

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

The maximum force which can be applied to the central electrical contact of the microphone without noticeable change in the actual electroacoustical performance shall be stated by the manufacturer.



Type LS1P Type LS2aP/LS2F Type LS2bP

Key

1 Diaphragm
2 Backplate
3 Insulator
4 Thread

Figure 1 – Mechanical configurations of microphones

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Tableau 1 – Dimensions mécaniques nominales et tolérances pour les microphones étalons de laboratoire de la figure 1

Dimensions en millimètres

Symbole de la dimension	Type LS1P	Types LS2aP/LS2F	Type LS2bP
∅ d_1	23,77 ± 0,05	12,7 ± 0,03	12,7 ± 0,03
∅ d_2	23,77 ± 0,05	13,2 ± 0,03	12,15 ± 0,03
∅ d_3	18,60 ± 0,03	9,3 ± 0,03	9,80 ± 0,03
∅ d_4	23,11	11,70	11,70
∅ d_5	< 6,0	<5,0	<5,0
l_1	1,95 ± 0,1	0,50 ± 0,05	0,70 ± 0,03
l_2	3,3	3,6	3,2
l_3	> 2,5	>2,0	>2,0
Filetage ∅ d_4	60 UNS-2B	60 UNS-2B	60 UNS-2B

NOTE 1 LS2aP et LS2bP se rapportent à des microphones de constructions mécaniques légèrement différentes ayant les mêmes spécifications électroacoustiques (voir tableau 3).

NOTE 2 Pour certains microphones, la configuration mécanique est obtenue en appliquant un adaptateur spécial, auquel cas la tolérance sur le diamètre extérieur d_2 est doublée.

NOTE 3 Les taraudages ont des dimensions non normalisées et d_4 est le diamètre extérieur pour les dimensions de taraudage de classe 2 (voir ASME B1.1).

NOTE 4 Pour le type LS1P un taraudage est habituellement pratiqué à la cavité frontale et la dimension donnée pour le diamètre d_3 est alors le diamètre moyen. Quand un taraudage existe, sa taille doit être 60 UNS-2B (voir ASME B1.1) et la tolérance sur d_3 est portée à ±0,1 mm.

NOTE 5 Les valeurs données pour l_2 sont des valeurs nominales recommandées. Il peut exister des écarts substantiels par rapport à ces valeurs pour les microphones existants.

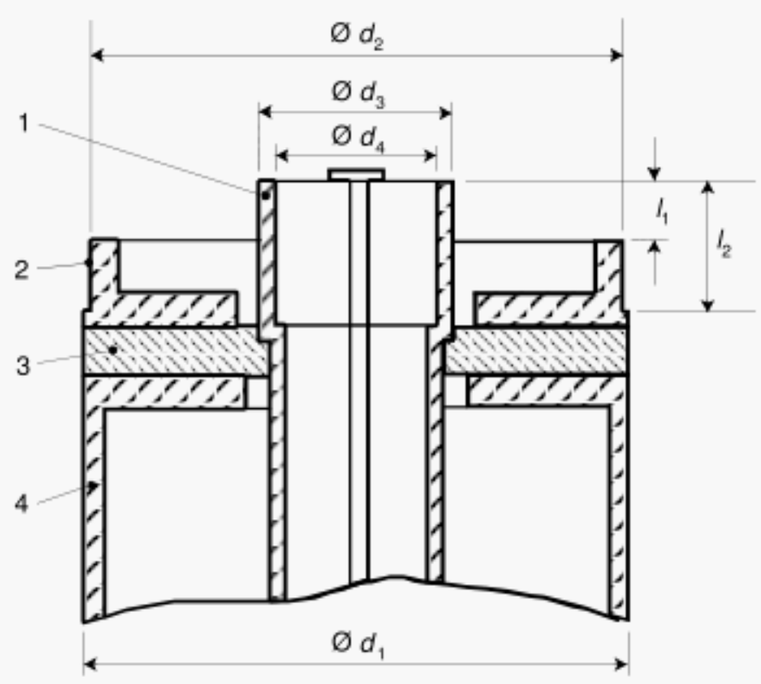
7.2 Configuration du blindage de référence

Conformément à 3.3, la tension à circuit ouvert doit être mesurée aux bornes électriques du microphone quand il est monté sur un blindage de référence. La configuration du blindage de référence utilisée pour la fixation mécanique du microphone est présentée à la figure 2.

Les dimensions nominales correspondantes et les tolérances sont indiquées dans le tableau 2.

Légende

1 Blindage
2 Filetage d'adaption du microphone
3 Isolant
4 Boîtier



IEC 1089/2000

Figure 2 – Fixation mécanique du microphone montrant la configuration du blindage de référence

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Table 1 – Nominal mechanical dimensions and tolerances for laboratory standard microphones in figure 1

Dimensions in millimetres

Dimension symbol	Type LS1P	Type LS2aP/LS2F	Type LS2bP
∅ d_1	23,77 ± 0,05	12,7 ± 0,03	12,7 ± 0,03
∅ d_2	23,77 ± 0,05	13,2 ± 0,03	12,15 ± 0,03
∅ d_3	18,60 ± 0,03	9,3 ± 0,03	9,80 ± 0,03
∅ d_4	23,11	11,70	11,70
∅ d_5	< 6,0	<5,0	<5,0
l_1	1,95 ± 0,1	0,50 ± 0,05	0,70 ± 0,03
l_2	3,3	3,6	3,2
l_3	>2,5	>2,0	>2,0
Thread ∅ d_4	60 UNS-2B	60 UNS-2B	60 UNS-2B

NOTE 1 LS2aP and LS2bP denote microphones of slightly different mechanical construction having the same electroacoustical specifications (see table 3).

NOTE 2 For some microphones, the mechanical configuration is obtained by applying a special adaptor, in which case the tolerances on the outer dimension d_2 are doubled.

NOTE 3 The threads are of non-standard dimensions and d_4 is the major diameter for class-2 internal thread dimensions (see ASME B1.1).

NOTE 4 For type LS1P an internal thread is usually applied to the front cavity and the dimension given for the diameter d_3 is then the pitch diameter. When a thread is applied, the thread characteristics shall be according to the designation 60 UNS-2B (see ASME B1.1), and the tolerances on d_3 are increased to ±0,1 mm.

NOTE 5 The values given for l_2 are recommended nominal values. There may be substantial departures from these nominal values for existing microphones.

7.2 Ground shield reference configuration

According to 3.3, the open-circuit voltage shall be measured at the electrical terminals of the microphone when it is attached to a specified ground-shield configuration. The ground-shield configuration used for the mechanical attachment to the microphones is shown in figure 2.

The corresponding nominal dimensions and tolerances are listed in table 2.

Key

1 Shield
2 Thread to fit microphone
3 Insulator
4 Housing

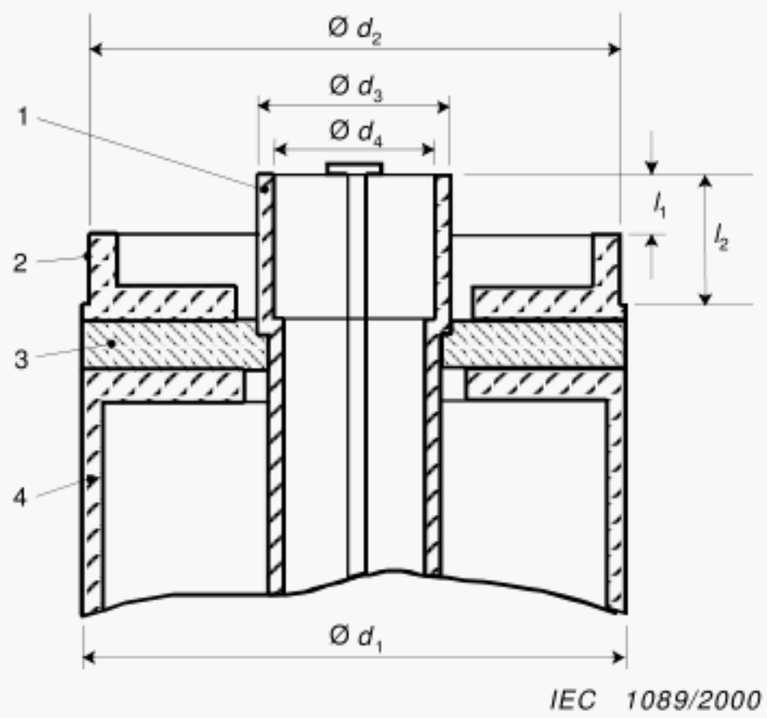


Figure 2 – Mechanical attachment to microphone, showing the ground-shield reference configuration

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Tableau 2 – Dimensions mécaniques nominales et tolérances de la configuration du blindage de référence de la figure 2

Dimensions en millimètres

Symbole de la dimension	Type LS1P	Type LS2P/LS2F
∅ d_1	23,77 ± 0,05	12,7 ± 0,05
∅ d_2	23,11	11,70
∅ d_3	11,0 ± 0,1	7,0 ± 0,07
∅ d_4	9,0 ± 0,1	6,5 ± 0,07
l_1	2,5	3,0
l_2	5,0 ± 0,15	5,0 ± 0,15
Filetage ∅ d_2	60 UNS-2A	60 UNS-2A
NOTE Les filetages ont des dimensions non normalisées et d_2 est le diamètre extérieur pour les dimensions de taraudage de classe 2 (voir ASME B1.1).		

7.3 Spécifications électroacoustiques

Les spécifications électroacoustiques sont données dans le tableau 3. Le microphone doit être fixé sur un support possédant la configuration du blindage de référence (voir 7.2). La tension de polarisation doit être de 200 V. Le constructeur doit fournir les spécifications de type des microphones pour toutes les caractéristiques du tableau, excepté celle correspondant au point 12, en même temps que les caractéristiques individuelles correspondant aux points 1 et 2. Le niveau d'efficacité doit être donné avec une résolution de 0,01 dB et l'incertitude de mesure doit être indiquée.

Le microphone de type LS1P est destiné à être utilisé aux basses et moyennes fréquences quand un étalonnage de très haute exactitude peut être réalisé. Il convient de ne pas l'utiliser au-dessus de 8 kHz, où une dégradation de ses performances apparaît. Une dégradation peut aussi apparaître pour des mesures en champ libre ou en champ diffus en raison de sa directivité prononcée aux hautes fréquences.

Les microphones de types LS2P/LS2F étendent la gamme de fréquences à environ 20 kHz mais avec une efficacité plus petite que celle disponible avec un microphone de type LS1P.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Table 2 – Nominal mechanical dimensions and tolerances of ground-shield reference configuration in figure 2

Dimensions in millimetres

Dimension symbol	Type LS1P	Type LS2P/LS2F
∅ d_1	23,77 ± 0,05	12,7 ± 0,05
∅ d_2	23,11	11,70
∅ d_3	11,0 ± 0,1	7,0 ± 0,07
∅ d_4	9,0 ± 0,1	6,5 ± 0,07
l_1	2,5	3,0
l_2	5,0 ± 0,15	5,0 ± 0,15
thread ∅ d_2	60 UNS-2A	60 UNS-2A
NOTE The threads are of non-standard dimensions and d_2 is the major diameter for class-2 external thread dimensions (see ASME B1.1).		

7.3 Electroacoustical specifications

Electroacoustical specifications are given in table 3. The microphone shall be attached to the ground-shield reference configuration (see 7.2). The polarizing voltage shall be 200 V. The manufacturer shall provide type specifications for all of the characteristics listed except for item 12, together with individual data for items 1 and 2. The sensitivity level shall be given with a resolution of 0,01 dB together with a statement of the measurement uncertainty.

Type LS1P microphone is intended for use at low and middle frequencies where a very high calibration accuracy can be achieved. It should not be used above 8 kHz as performance degradation occurs. Degradation will also occur for measurements under free-field or diffuse-field conditions owing to pronounced directivity properties at high frequencies.

Types LS2P/LS2F microphones extend the frequency range to about 20 kHz but with lower sensitivity than is available from a type LS1P microphone.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Tableau 3 – Spécifications électroacoustiques pour les microphones étalons de laboratoire

Point	Caractéristiques	Remarques	Type LS1P		Type LS2P	Type LS2F	Unité
			Nouveau [a]	Ancien [a b]			
1	Niveau d'efficacité (re 1 V/Pa)	De 200 Hz à 500 Hz	–26 ± 2	–30 ± 5	–37 ± 3	–38 ± 2	dB
2	Réponse en fréquence [c]	À l'intérieur de 2 dB [d]	10 à 8 000	10 à 7 000	10 à 20 000	10 à 20 000	Hz
3	Module du volume équivalent	à 200 Hz à 500 Hz	150 ± 30	95 ± 55	10 ± 5	9 ± 3	mm^3
4	Fréquence de résonance		> 8	> 7,5	> 20	> 20	kHz
5	Limite supérieure de l'étendue dynamique (re 20 µPa)	pour un taux de distorsion de 1%	> 130	> 124	> 145	> 145	dB
6	Coefficient de variation en pression statique	voir 6.4	–0,02 à +0,02	–0,02 à +0,02	–0,025 à +0,025	–0,05 à +0,05	dB/kPa
7	Coefficient de variation en température	voir 6.5	–0,02 à +0,02	–0,02 à +0,02	–0,02 à +0,02	–0,035 à +0,035	dB/K
8	Coefficient de variation en humidité relative	voir 6.6	< 0,000 4	–	< 0,000 4	< 0,000 4	dB/%
9	Résistance d'isolement électrique	valeur minimale en courant continu, voir 6.7	$> 10^{13}$	$> 2 \times 10^{10}$	$> 10^{13}$	$> 10^{13}$	Ω
10	Constante de temps d'égalisation de pression [e]		> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	s
11	Coefficient de stabilité à long terme	15 °C à 25 °C 250 Hz à 1 kHz	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	dB/année
12	Coefficient de stabilité à court terme [f]	15 °C à 25 °C 250 Hz à 1 kHz	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	dB

[a] Les microphones répondant aux spécifications des colonnes appelées «nouveau» et «ancien» peuvent être désignés LS1Pn et LS1Po respectivement.

[b] Les données de cette colonne se réfèrent à un microphone dont la fabrication est arrêtée.

[c] La réponse en fréquence se réfère au niveau d'efficacité en pression ou en champ libre selon le type de microphone désigné.

[d] L'intervalle stipulé est la différence maximale entre le niveau d'efficacité le plus élevé et le niveau d'efficacité le plus bas dans la gamme de fréquences prescrite.

[e] Sauf exigences pour des besoins spécifiques, il convient que la constante de temps n'excéder pas 1 s, sous peine que les prescriptions sur la stabilité à court terme ne soient pas atteintes.

[f] Les valeurs doivent résulter d'au moins cinq mesures faites sur une période de 10 jours et avec un intervalle qui ne doit pas être inférieur à 24 h.

7.4 Marques d'identification

Chaque microphone étalon de laboratoire doit porter inscrit le numéro de modèle du constructeur et son numéro de série individuel.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Table 3 – Electroacoustical specifications for laboratory standard microphones

Item	Characteristics	Remarks	Type LS1P		Type LS2P	Type LS2F	Unit
			New [a]	Old [a b]			
1	Sensitivity level (re 1 V/Pa)	at 200 Hz to 500 Hz	–26 ± 2	–30 ± 5	–37 ± 3	–38 ± 2	dB
2	Frequency response [c]	Within 2 dB [d]	10 to 8 000	10 to 7 000	10 to 20 000	10 to 20 000	Hz
3	Modulus of equivalent volume	at 200 Hz to 500 Hz	150 ± 30	95 ± 55	10 ± 5	9 ± 3	mm^3
4	Resonance frequency		>8	>7,5	>20	>20	kHz
5	Upper limit of dynamic range (re 20 µPa)	for 1 % distortion	>130	>124	>145	>145	dB
6	Static pressure coefficient	see 6.4	–0,02 to +0,02	–0,02 to +0,02	–0,025 to +0,025	–0,05 to +0,05	dB/kPa
7	Temperature coefficient	see 6.5	–0,02 to +0,02	–0,02 to +0,02	–0,02 to +0,02	–0,035 to +0,035	dB/K
8	Relative humidity coefficient	see 6.6	<0,000 4	–	<0,000 4	<0,000 4	dB/ %
9	Electrical insulation resistance	minimum d.c. value see 6.7	$>10^{13}$	$>2 \times 10^{10}$	$>10^{13}$	$>10^{13}$	Ω
10	Pressure equalizing time constant [e]		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	s
11	Long-term stability coefficient	15 °C to 25 °C 250 Hz to 1 kHz	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	dB/year
12	Short-term stability coefficient [f]	15 °C to 25 °C 250 Hz to 1 kHz	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	dB

[a] Microphones according to specifications of the columns marked "new" and "old" may be designated LS1Pn and LS1Po, respectively.

[b] Figures in this column refer to microphones which are no longer produced.

[c] The frequency response refers to the pressure or free-field sensitivity level according to the type designation.

[d] The interval stated is the maximum difference between the highest and the lowest sensitivity level within the required frequency interval.

[e] Unless required for specific purposes the time constant should not be larger than 1 s, otherwise the requirements on short-term stability may not be met.

[f] The figures shall be derived from at least five measurements taken over a period of 10 days and with an interval of not less than 24 h.

7.4 Identification markings

Each laboratory standard microphone shall be inscribed with the manufacturer's model number and the individual serial number.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

A Prioritaire

Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply)*. I am the/a:

- purchasing agent ❑
- librarian ❑
- researcher ❑
- design engineer ❑
- safety engineer ❑
- testing engineer ❑
- marketing specialist ❑
- other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

- manufacturing ❑
- consultant ❑
- government ❑
- test/certification facility ❑
- public utility ❑
- education ❑
- military ❑
- other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

- general reference ❑
- product research ❑
- product design/development ❑
- specifications ❑
- tenders ❑
- quality assessment ❑
- certification ❑
- technical documentation ❑
- thesis ❑
- manufacturing ❑
- other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

- not at all ❑
- nearly ❑
- fairly well ❑
- exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

- standard is out of date ❑
- standard is incomplete ❑
- standard is too academic ❑
- standard is too superficial ❑
- title is misleading ❑
- I made the wrong choice ❑
- other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

- timeliness .....
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents .....
- tables, charts, graphs, figures.....
- other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

- French text only ❑
- English text only ❑
- both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction? *(cochez tout ce qui convient)* Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat ❑
- bibliothécaire ❑
- chercheur ❑
- ingénieur concepteur ❑
- ingénieur sécurité ❑
- ingénieur d'essais ❑
- spécialiste en marketing ❑
- autre(s).....

Q3 Je travaille: *(cochez tout ce qui convient)*

- dans l'industrie ❑
- comme consultant ❑
- pour un gouvernement ❑
- pour un organisme d'essais/ certification ❑
- dans un service public ❑
- dans l'enseignement ❑
- comme militaire ❑
- autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme *(cochez tout ce qui convient)*

- ouvrage de référence ❑
- une recherche de produit ❑
- une étude/développement de produit ❑
- des spécifications ❑
- des soumissions ❑
- une évaluation de la qualité ❑
- une certification ❑
- une documentation technique ❑
- une thèse ❑
- la fabrication ❑
- autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins: *(une seule réponse)*

- pas du tout ❑
- à peu près ❑
- assez bien ❑
- parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes: *(cochez tout ce qui convient)*

- la norme a besoin d'être révisée ❑
- la norme est incomplète ❑
- la norme est trop théorique ❑
- la norme est trop superficielle ❑
- le titre est équivoque ❑
- je n'ai pas fait le bon choix ❑
- autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

- publication en temps opportun .....
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique .....
- disposition logique du contenu .....
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures .....
- autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

- uniquement le texte français ❑
- uniquement le texte anglais ❑
- les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ISBN 2-8318-5360-5

ICS 17.140.50

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND