

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60565A

Première édition
First edition
1980-01

Premier complément à la Publication 60565 (1977)

Etalonnage des hydrophones

First supplement to Publication 60565 (1977)

Calibration of hydrophones



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60565A: 1980

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: *Symboles 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.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60565A

Première édition
First edition
1980-01

Premier complément à la Publication 60565 (1977)

Etalonnage des hydrophones

First supplement to Publication 60565 (1977)

Calibration of hydrophones

© IEC 1980 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

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
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

M

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
10. Etalonnage au pistonphone	6
10.1 Domaine d'application	6
10.2 Objet	6
10.3 Introduction	6
10.4 Limitations	6
10.5 Pression acoustique	8
10.6 Corrections	10
10.7 Etalonnage absolu	10
10.8 Etalonnage par comparaison	12
11. Etalonnage à la colonne vibrante	12
11.1 Domaine d'application	12
11.2 Objet	12
11.3 Introduction	14
11.4 Expression de la sensibilité	14
11.5 Détermination de la sensibilité	16
11.6 Conditions de mesure	18
11.7 Précision	20
ANNEXE E — Circuit équivalent du dispositif d'excitation	22
BIBLIOGRAPHIE	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
10. Calibration with a pistonphone	7
10.1 Scope	7
10.2 Object	7
10.3 Introduction	7
10.4 Restrictions	7
10.5 Sound pressure	9
10.6 Corrections	11
10.7 Absolute calibration	11
10.8 Calibration by comparison	13
11. Calibration with a vibrating column	13
11.1 Scope	13
11.2 Object	13
11.3 Introduction	15
11.4 Expression of the sensitivity	15
11.5 Determination of the sensitivity	17
11.6 Conditions of measurement	19
11.7 Accuracy	21
APPENDIX E — Equivalent circuit of the excitation system	23
BIBLIOGRAPHY	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Premier complément à la Publication 565 (1977)

ÉTALONNAGE DES HYDROPHONES

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 29D: Ultrasons, du Comité d'Etudes N° 29 de la CEI: Electroacoustique.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Oslo en 1972, à Moscou en 1974, à Washington en 1976 et à Budapest en 1977. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 29D(Bureau Central)12, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1978.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Bulgarie
Canada
Chine
Danemark
Egypte
Espagne

Etats-Unis d'Amérique
France
Norvège
Pays-Bas
Pologne
Royaume-Uni
Suède
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

First supplement to Publication 565 (1977)

CALIBRATION OF HYDROPHONES

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-committee 29D: Ultrasonics, of IEC Technical Committee No. 29: Electro-acoustics.

Drafts were discussed at meetings held in Oslo in 1972, in Moscow in 1974, in Washington 1976 and in Budapest 1977. As a result of this latter meeting, a draft, Document 29D(Central Office)12, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1978.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Bulgaria
Canada
China
Czechoslovakia
Denmark
Egypt
France
Germany

Netherlands
Norway
Poland
South Africa (Republic of)
Spain
Sweden
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

Premier complément à la Publication 565 (1977)

ÉTALONNAGE DES HYDROPHONES

Page 62

10. Etalonnage avec un pistonphone, entre 1 Hz et 50 Hz

Modifier le titre et remplacer « A l'étude » par le texte suivant:

10. Etalonnage au pistonphone

10.1 *Domaine d'application*

Cette méthode permet d'étalonner un hydrophone de façon simple dans une chambre partiellement remplie d'eau, à des fréquences basses où la longueur d'onde est grande par rapport aux plus grandes dimensions de la chambre.

La précision est moins bonne que celle de la méthode par compensation dans une chambre fermée, décrite à l'article 9, et la gamme de fréquences est plus réduite.

10.2 *Objet*

Spécifier une méthode simple pour étalonner un hydrophone dans une chambre de petites dimensions sans utiliser un transducteur étalon.

10.3 *Introduction*

Le pistonphone fournit une méthode simple et pratique pour déterminer la sensibilité des hydrophones à la pression aux fréquences basses. Dans la bande de fréquences de 1 Hz à 50 Hz, l'erreur de mesure ne dépasse pas ± 1 dB.

Dans son principe, la méthode est une méthode absolue, mais elle peut être également utilisée par comparaison avec un hydrophone étalon.

Le pistonphone est constitué d'une chambre partiellement remplie d'eau. Un piston oscillant à la partie supérieure de la chambre crée une pression acoustique à l'intérieur de celle-ci. Le piston peut être excité à l'aide d'un moteur électrique ou d'une bobine mobile. Son mouvement doit engendrer une variation de volume purement sinusoïdale. Un ou plusieurs hydrophones sont entièrement immergés dans la partie inférieure de la chambre. Voir figure 12, page 8.

10.4 *Limitations*

Pour s'assurer que la pression acoustique est identique en chaque point de la chambre, ses dimensions doivent être petites par rapport à la longueur d'onde du son. Les plus grandes dimensions du volume d'air et du volume d'eau doivent être respectivement inférieures au seizième de la longueur d'onde du son dans l'air et dans l'eau. Puisque la vitesse du son dans l'eau est environ cinq fois supérieure à la vitesse du son dans l'air, la plus grande dimension du volume d'air doit être environ égale au cinquième de la plus grande dimension du volume d'eau.

First supplement to Publication 565 (1977)

CALIBRATION OF HYDROPHONES

Page 63

10. Calibration with a pistonphone, between 1 Hz and 50 Hz

Amend title and replace “Under consideration” by the following text:

10. Calibration with a pistonphone

10.1 Scope

This method allows a hydrophone to be calibrated in a simple way inside a chamber partly filled with water, at low frequencies at which the wavelength is large compared with the largest dimensions of the chamber.

The accuracy is less than for the method of compensation in a closed chamber, described in Clause 9, and the frequency range is smaller.

10.2 Object

To specify a simple method for calibration of a hydrophone in a small chamber, without a standard transducer.

10.3 Introduction

The pistonphone provides a simple and convenient method of determining the pressure sensitivity of hydrophones at low frequencies. In the frequency range of 1 Hz to 50 Hz an accuracy can be obtained with an error of less than ± 1 dB.

The method is in principle an absolute method, but can be used also in comparison with a standard hydrophone.

The pistonphone consists of a chamber partly filled with water. An oscillating piston in the top of the chamber generates an acoustic pressure inside the chamber. This piston may be driven by an electric motor or by a moving coil. Its motion should produce a pure sinusoidal volume change. One or more hydrophones are completely submerged in the lower part of the chamber. See Figure 12, page 9.

10.4 Restrictions

In order to ensure that the sound pressure is equal at all points inside the chamber, its dimensions must be small in relation to the wavelength of the sound. The largest dimensions of the air volume and of the water volume should be smaller than one-sixteenth of the wavelength of the sound in air, and in water respectively. Since the sound velocity in water is about five times the sound velocity in air, the largest dimension of the air volume should be about one-fifth of the largest dimension of the water volume.