

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C.E.I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I.E.C. RECOMMENDATION

Publication 126

Première édition — First edition

1961

**Coupleur de référence de la C.E.I. pour la mesure des appareils
de correction auditive utilisant des écouteurs couplés à l'oreille
par des embouts**

**I.E.C. reference coupler for the measurement of hearing aids
using earphones coupled to the ear by means of ear inserts**



Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
Préambule	4
Préface	4
Article	
1. Domaine d'application et but	6
2. Définition	6
3. Construction	6
3.1 Généralités	6
3.2 La cavité	6
3.3 Microphone à pression étalonné	8
3.4 Couplage de l'appareil de correction auditive au coupleur	8
3.5 Exemples de réalisation du coupleur de référence de la C.E.I.	8
Figure 1	10
Figure 2	12

CONTENTS

	Page
Foreword	5
Preface	5
Clause	
1. Scope and purpose	7
2. Definition	7
3. Construction	7
3.1 General	7
3.2 The cavity	7
3.3 Calibrated pressure microphone	9
3.4 Connection of the hearing aid to the coupler	9
3.5 Examples of design of the I.E.C. reference coupler	9
Figure 1	11
Figure 2	13

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COUPLEUR DE RÉFÉRENCE DE LA C.E.I. POUR LA MESURE DES APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE UTILISANT DES ÉCOUTEURS COUPLÉS À L'OREILLE PAR DES EMBOUTS

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. 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 cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent des règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

Le premier projet de la présente recommandation a été établi par le Comité National Danois et discuté en partie par le Comité d'Etudes N° 29 de la C.E.I., Electroacoustique, lors d'une réunion tenue à Philadelphie en septembre 1954. Il a été suivi de trois autres projets qui ont été discutés, respectivement lors de réunions tenues à Berne en septembre 1955, à Paris en février 1957 et à Stockholm en juillet 1958.

A la suite de la réunion de Stockholm, un projet a été soumis aux Comités nationaux en août 1959 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Japon
Autriche	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Danemark	Pologne
Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Finlande	Suède
France	Suisse
Hongrie	Tchécoslovaquie
Inde	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

I.E.C. REFERENCE COUPLER FOR THE MEASUREMENT OF HEARING AIDS USING EARPHONES COUPLED TO THE EAR BY MEANS OF EAR INSERTS

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. 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 this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

The first draft of this recommendation was prepared by the Danish National Committee and discussed in part by I.E.C. Technical Committee No. 29, Electroacoustics, at a meeting held in Philadelphia in 1954. It was followed by three further drafts, which were respectively discussed at meetings held in Berne, September 1955, Paris, February 1957, and Stockholm, July 1958.

Following the Stockholm meeting, a final draft was submitted to the National Committees in August 1959, for approval under the Six Months' Rule.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Czechoslovakia	Norway
Denmark	Poland
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Hungary	United Kingdom
India	United States of America
Italy	

COUPLEUR DE RÉFÉRENCE DE LA C.E.I. POUR LA MESURE DES APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE UTILISANT DES ÉCOUTEURS COUPLÉS À L'OREILLE PAR DES EMBOUTS

1. Domaine d'application et but

Le but de cette publication est de recommander un coupleur destiné à charger l'écouteur à l'aide d'une impédance acoustique spécifiée afin de déterminer les caractéristiques physiques, dans la bande de fréquences comprise entre 200 et 5000 Hz, des appareils de correction auditive à conduction aérienne utilisant des écouteurs couplés à l'oreille au moyen d'embouts, par exemple des embouts moulés ou autres dispositifs similaires. Le coupleur décrit est le développement d'un coupleur de 2 cm³ décrit précédemment.

L'utilisation de ce coupleur ne permet pas l'obtention de la caractéristique réelle d'un appareil de correction auditive porté par une personne. Cependant, la C.E.I. recommande son utilisation afin de faciliter l'échange des spécifications et des caractéristiques physiques relatives aux appareils de correction auditive.

2. Définition

2.1 Coupleur

Un coupleur est une cavité ayant une forme et un volume déterminés, utilisé pour l'étalonnage des écouteurs à l'aide d'un microphone étalon adapté à la mesure de la pression produite dans la cavité (voir la Publication 50(08) de la C.E.I.).

3. Construction

3.1 Généralités

Le coupleur doit être réalisé en un matériau dur, non poreux, non magnétique et avoir une masse au moins égale à 100 g, y compris le microphone. Le coupleur est essentiellement constitué par une cavité cylindrique dont la réactance correspond à celle d'un volume de 2 cm³. La base de la cavité cylindrique est généralement formée par la membrane d'un microphone ayant une impédance mécanique élevée; ce microphone permet la mesure des niveaux de pression acoustique dans le coupleur.

Afin de diminuer les erreurs provenant de la diffraction due au coupleur, lorsqu'il est nécessaire de le placer dans un champ acoustique libre, le diamètre extérieur de ce coupleur doit être aussi faible que possible, l'épaisseur de ses parois ne devant pas être inférieure à 2 mm (0,08 in).

3.2 La cavité

Le volume de la cavité doit avoir une valeur effective de 2 cm³ $\pm$ 1 %: les dimensions doivent donc être corrigées pour tenir compte de la cavité située devant la membrane du microphone, de l'impédance finie de la membrane, de la grille de protection, etc. La correction peut être faite en ajustant la hauteur de la cavité.

Le diamètre de la cavité cylindrique doit être supérieur ou égal à 18,0 mm (0,709 in) et inférieur ou égal à 21,0 mm (0,827 in).

I.E.C. REFERENCE COUPLER FOR THE MEASUREMENT OF HEARING AIDS USING EARPHONES COUPLED TO THE EAR BY MEANS OF EAR INSERTS

1. Scope and purpose

The purpose of this publication is to recommend a coupler for loading the earphone with a specified acoustic impedance when determining the physical performance characteristics, in the frequency range 200 to 5000 Hz (c/s), of air-conduction hearing aids using earphones coupled to the ear by means of ear inserts, e.g. ear moulds or similar devices. The coupler described is a development of an earlier 2 cm³ coupler.

The use of this coupler does not allow the actual performance of a hearing aid on a person to be obtained; however, the I.E.C. recommends its use as a simple and ready means for the exchange of specifications and of physical data on hearing aids.

2. Definition

2.1 Coupler

A coupler is a cavity of predetermined shape and volume, which is used for the testing of earphones in conjunction with a calibrated microphone adapted to measure the pressure developed within the cavity (see I.E.C. Publication 50 (08)).

3. Construction

3.1 General

The coupler shall be constructed of hard, non-porous and non-magnetic material and have a mass of at least 100 g, including the microphone. The coupler consists essentially of a cylindrical cavity whose reactance is that of a volume of 2 cm³. The base of the cylindrical cavity is usually terminated by the diaphragm of a microphone of high mechanical impedance, by means of which the sound pressure level in the coupler is measured.

The external diameter of the coupler should be kept as small as possible in order to minimize diffractive errors which might affect the measurements when the coupler has to be placed in a free sound field. The wall thickness, however, should not be less than 2 mm (0.08 in).

3.2 The cavity

The volume of the cavity shall have an effective value of 2 cm³ $\pm$ 1%: the dimensions, therefore, are to be corrected for any front cavity associated with the microphone, for the finite diaphragm impedance, the protective grid etc. The correction may conveniently be made by adjusting the height of the cavity.

The diameter of the cylindrical cavity shall be not less than 18.0 mm (0.709 in) and not greater than 21.0 mm (0.827 in).

Un tube capillaire de faible diamètre renfermant, sur toute sa longueur, un fil mince le remplissant partiellement, doit faire communiquer la cavité avec l'extérieur, de façon à égaliser les pressions statiques. L'influence de ce tube capillaire sur le module de l'impédance de la cavité doit être inférieure à 1 % dans la bande de fréquences comprise entre 200 et 5 000 Hz.

3.3 Microphone à pression étalonné

Le diamètre de la partie libre de la membrane du microphone à pression étalonné ne doit pas dépasser le diamètre de la cavité cylindrique. La valeur de l'impédance mécanique de la membrane doit être supérieure à 10 fois la valeur de l'impédance mécanique de la cavité de 2 cm³ vue de la membrane, dans la bande de 200 à 5 000 Hz. Si elle est comprise entre 10 et 100 fois la valeur de l'impédance mécanique de la cavité, l'impédance mécanique de la membrane doit correspondre, dans la bande de fréquences précédente, à celle d'une raideur pure.

S'il est nécessaire d'employer un microphone ayant une membrane dont le diamètre de la partie libre soit inférieur à celui de la cavité du coupleur, l'axe du microphone et celui de la cavité cylindrique doivent coïncider. Si un microphone sonde est utilisé, la base de la cavité doit être rigide et l'ouverture de la sonde doit être placée sur l'axe de la cavité cylindrique.

La construction générale du coupleur et la fixation du microphone doivent être telles que la réponse du microphone ne soit affectée ni par des vibrations extérieures, ni par une transmission acoustique différente de la transmission normale.

3.4 Couplage de l'appareil de correction auditive au coupleur

- a) Si possible, l'embout doit être remplacé par un embout moulé spécifié, essentiellement constitué par un tube rigide de 18,0 mm de long (0,709 in) $\pm 1\%$, dont l'axe doit coïncider avec celui de la cavité, d'un diamètre intérieur de 3,00 mm (0,118 in) $\pm 1\%$, et représentant la portion tubulaire d'un embout moulé moyen.

Le couplage entre l'ergot de l'écouteur ou l'extrémité du tube de connexion souple, s'il y en a un, et l'embout moulé spécifié, doit être rendu étanche à l'air en utilisant une cire appropriée ou tout autre moyen convenable; il faut alors éviter qu'un volume d'air extérieur quelconque modifie les caractéristiques de l'écouteur.

- b) S'il n'est pas correct de retirer l'embout de l'écouteur ou du tube de connexion souple, s'il y en a un, cet embout doit être couplé directement à la cavité de manière que son axe coïncide avec celui de cette dernière. Il y a lieu d'utiliser une cire appropriée ou tout autre moyen convenable pour assurer une bonne étanchéité; il faut alors éviter qu'un volume d'air extérieur quelconque modifie les caractéristiques de l'écouteur.

- c) Le matériau, la longueur et le diamètre intérieur du tube de connexion souple, s'il y en a un, doivent correspondre à ceux spécifiés par le constructeur; ils doivent être précisés dans le compte rendu d'essais.

Note: Dans certains cas, il peut être avantageux d'utiliser une longueur normalisée pour le tube de connexion. Une longueur de 100 mm ± 2 mm (3,94 in $\pm 0,078$ in) est, dans ce cas, recommandée; le diamètre du tube doit également être précisé.

3.5 Exemples de réalisation du coupleur de référence de la C.E.I.

Les principales caractéristiques relatives à deux exemples de coupleurs de la C.E.I. analogues à ceux décrits ci-dessus sont données dans les figures 1 et 2 (pages 10 et 12).

D'autres formes que celles représentées par ces figures peuvent être utilisées, à condition qu'elles soient conformes aux spécifications mentionnées précédemment.

A fine capillary tube, partially filled along its total length by a wire, shall connect the cavity to the external air in order to equalize the static pressure.

This tube shall not affect the modulus of the impedance of the cavity by more than 1 % in the frequency range 200 to 5 000 Hz (c/s).

3.3 *Calibrated pressure microphone*

The diameter of the free portion of the diaphragm of the calibrated pressure microphone shall not exceed the diameter of the cylindrical cavity. Within the frequency range 200 to 5 000 Hz (c/s) the magnitude of the mechanical impedance of the diaphragm shall be greater than 10 times the magnitude of the mechanical impedance of a 2 cm³ cavity as seen from the diaphragm. If intermediate between 10 and 100 times this cavity impedance, the mechanical impedance of the diaphragm shall correspond to that of a pure stiffness in the above frequency range .

If it is necessary to use a microphone for which the diameter of the free part of the diaphragm is less than the diameter of the cavity of the coupler, the axes of the microphone and the cylindrical cavity shall coincide. If a probe-tube microphone is employed, the base of the cavity shall be rigid, and the aperture of the probe shall be placed on the axis of the cylindrical cavity.

The general construction of the coupler and mounting of the microphone shall be such that the response of the microphone is not affected by spurious vibrations, or by sound transmitted along abnormal paths.

3.4 *Connection of the hearing aid to the coupler*

- a) When possible, the ear insert should be replaced by an ear mould substitute consisting essentially of a rigid tube, coaxial with the cavity, of length 18.0 mm (0.709 in) $\pm$ 1 % and internal diameter 3.00 mm (0.118 in) $\pm$ 1 %, representing the tubular portion of an average ear mould.

The connection between the nub of the earphone, or the end of the flexible connecting tube, if any, and the ear mould substitute shall be made airtight by using a suitable wax or by some other sealing device, care being taken to avoid the inclusion of any extraneous cavities which might affect the performance of the earphone.

- b) When it is inappropriate to disconnect the ear insert from the receiver, or from the flexible connecting tube, if any, the ear insert shall be connected directly to the entrance of the cylindrical cavity and shall be coaxial with it. A suitable wax or other device shall be used to ensure an airtight seal, care being taken to avoid the inclusion of any extraneous cavities which might affect the performance of the earphone.
- c) The material, length and internal diameter of the flexible connecting tube, if any, shall conform to the manufacturer's specifications and full details shall be given in the report.

Note: In certain cases it may be appropriate to adopt a standard length of connecting tube. If so, it is recommended that this length be 100 mm $\pm$ 2 mm (3.94 in $\pm$ 0.078 in) and that the diameter be stated.

3.5 *Examples of design of the I.E.C. reference coupler*

The principal features of two examples of the I.E.C. coupler as described above are indicated in Figures 1 and 2 (pages 11 et 13).

Other forms than those illustrated may be used, provided that they conform to the above specifications.

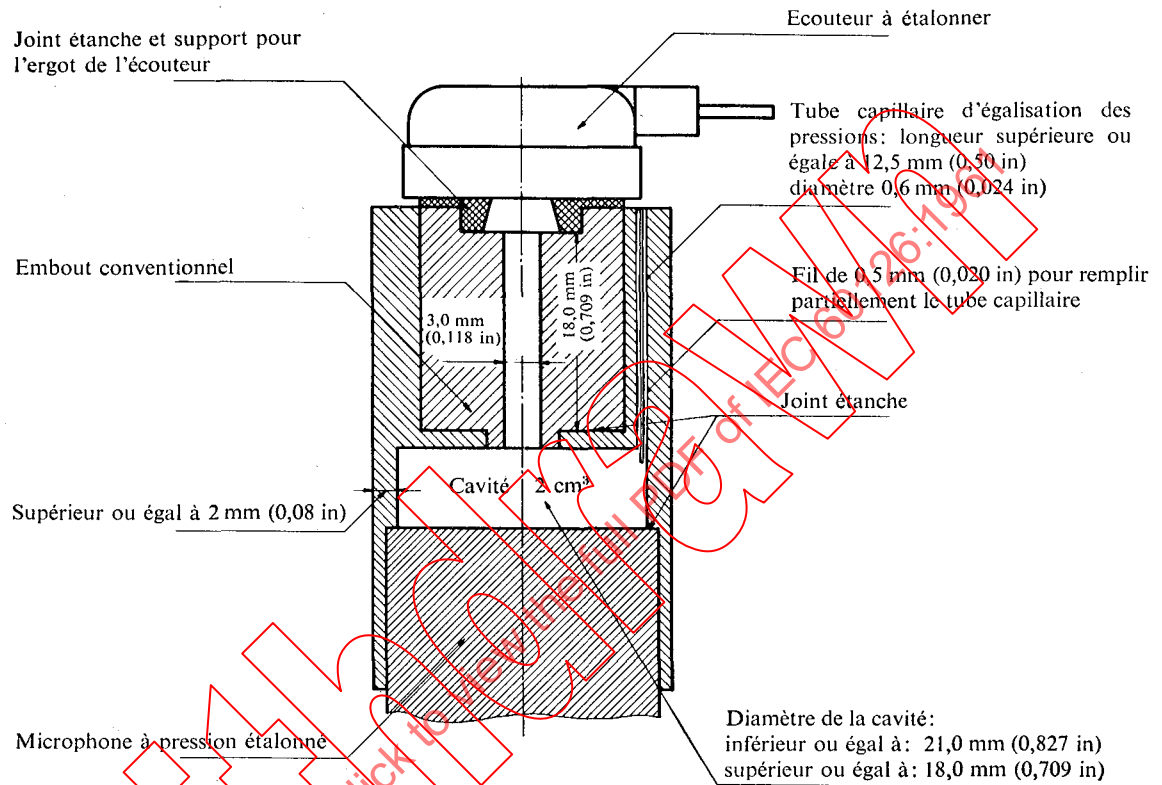


FIGURE 1

Note:

Cette figure n'est fournie que pour illustrer schématiquement les principes de réalisation.

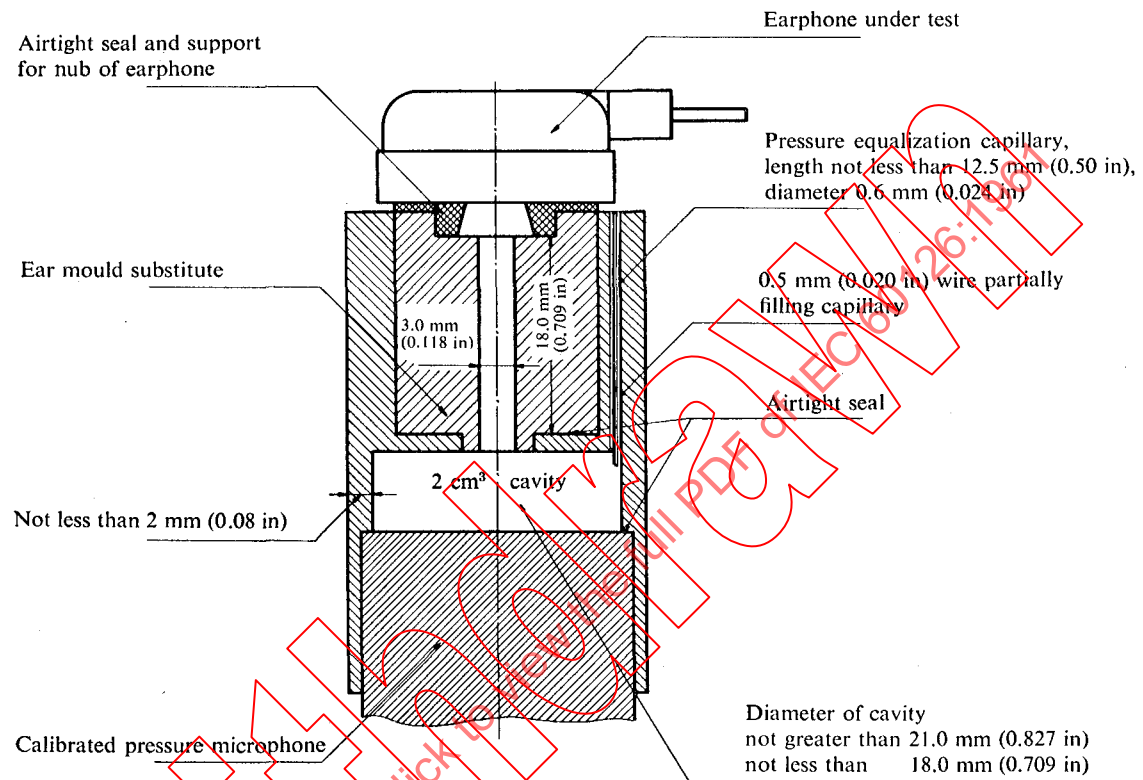


FIGURE 1

Note:

This diagram is only intended as a schematic representation, illustrating the principle of construction.

Note:
 Cette figure n'est fournie que pour illustrer schématiquement les principes de réalisation.

Cette figure n'est fournie que pour illustrer schématiquement les principes de réalisation.