NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60118-8

Deuxième édition
Second edition
2005-10

Electroacoustique – Appareils de correction auditive –

Partie 8: Méthodes de mesure des caractéristiques fonctionnelles des appareils de correction auditive dans des conditions simulées de fonctionnement *in situ*

Electroacoustics – Hearing aids –

Part 8: Methods of measurement of performance characteristics of hearing aids under simulated *in situ* working conditions

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE V

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 10

1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 12
3 Termes et définitions 12
4 Limitations 20
5 Installation d'essai 22
5.1 Exigences acoustiques pour la zone d'essai 22
5.2 Source sonore 22
5.3 Mannequin 24
5.4 Simulateur d'oreille 24
5.5 Simulateur d'embout 24
5.6 Dispositif de mesure du niveau de pression acoustique dans le simulateur d'oreille occluse 24
5.7 Dispositif d'enregistrement à balayage automatique en fréquence 26
5.8 Dispositif d'étalonnage du niveau de pression acoustique en champ libre 26
6 Conditions d'essai 26
6.1 Choix du point de mesure 26
6.2 Conditions ambiantes 26
6.3 Mannequin 26
6.4 Emplacement de l'appareil de correction auditive 28
6.5 Conditions normales de fonctionnement pour l'appareil de correction auditive 28
7 Mesures 30
7.1 Généralités 30
7.2 Réglage du niveau de pression acoustique d'entrée de référence 30
7.3 Réponse en fréquence du mannequin 30
7.4 Gain d'insertion intégral simulé, mesuré par la méthode utilisant un niveau de pression acoustique d'entrée de référence constant 32
7.5 Gain d'insertion intégral simulé, mesuré par la méthode utilisant un niveau de pression acoustique constant dans le simulateur d'oreille 32
7.6 Caractéristiques directionnelles 34
7.7 Mesure du niveau de pression acoustique de sortie *in situ* simulé pour un niveau d'entrée de 90 dB 38
7.8 Méthode simplifiée pour la mesure de la réponse du gain *in situ* simulé et du gain d'insertion simulé 40
8 Graphiques pour le relevé des courbes de réponse 40
9 Incertitude de mesure étendue maximale permise 40

Annexe A (normative) Conversion du champ acoustique libre au microphone de l'appareil de correction auditive 44
Annexe B (normative) Gain pour l'oreille non occluse du mannequin (réponse de l'oreille ouverte) 52
Annexe C (informative) Spécifications générales applicables à un mannequin 56

Bibliographie 62

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 11

1 Scope 13
2 Normative references 13
3 Terms and definitions 13
4 Limitations 21
5 Test equipment 23
5.1 Acoustical requirements for the test space 23
5.2 Sound source 23
5.3 Manikin 25
5.4 Ear simulator 25
5.5 Ear insert simulator 25
5.6 Equipment for the measurement of occluded-ear simulator sound pressure level 25
5.7 Equipment for automatic sweep frequency recording 27
5.8 Equipment for calibration of free field sound pressure level 27
6 Test conditions 27
6.1 Choice of test point 27
6.2 Ambient conditions 27
6.3 Manikin 27
6.4 Location of the hearing aid 29
6.5 Normal operating conditions for the hearing aid 29
7 Measurements 31
7.1 General 31
7.2 Adjustment of the reference input sound pressure level 31
7.3 Manikin frequency response (MFR) 31
7.4 Full-on simulated insertion gain measured by the constant reference input SPL method 33
7.5 Full-on simulated insertion gain measured by the constant ear simulator SPL method 33
7.6 Directional characteristics 35
7.7 Simulated *in situ* OSPL90 measurements 39
7.8 Simplified method to measure simulated in situ and insertion gain response 41
8 Frequency response recording charts 41
9 Maximum permitted expanded uncertainty of measurements 41

Annex A (normative) Free-field to hearing-aid-microphone transformation 45
Annex B (normative) Manikin unoccluded-ear gain (open ear response) 53
Annex C (informative) General requirements for a manikin 57

Bibliography 63

Figure A.1 – Détermination de l'emplacement du microphone et conversion correspondante permettant de passer du champ acoustique libre au signal appliqué au microphone des appareils de correction auditive de type contour d'oreille 46

Figure A.2 – Détermination de l'emplacement du microphone et conversion correspondante permettant de passer du champ acoustique libre au signal appliqué au microphone des appareils insérés dans la conque de l'oreille 46

Figure A.3 – Détermination de l'emplacement du microphone et conversion correspondante permettant de passer du champ acoustique libre au signal appliqué au microphone des appareils insérés dans le conduit auditif 48

Figure A.4 – Détermination de l'emplacement du microphone et conversion correspondante permettant de passer du champ acoustique libre au signal appliqué au microphone des appareils intra-auriculaires 48

Figure B.1 – Réponse en fréquence du gain pour l'oreille non occluse du mannequin 52

Figure C.1 – Références géométriques du mannequin 58

Figure C.2 – Axes de coordonnées pour les angles d'azimut et d'élévation 60

Tableau 1 – Valeurs U_{max} pour les mesures fondamentales 42

Tableau A.1 – Données numériques pour les courbes de correction correspondant aux différentes positions du microphone 50

Tableau B.1 – Données numériques concernant la réponse en fréquence du gain pour l'oreille non occluse du mannequin 54

Figure A.1 – Microphone location and corresponding free-field to hearing-aid-microphone transformation for behind-the-ear instruments 47
Figure A.2 – Microphone location and corresponding free-field to hearing-aid-microphone transformation for full-concha instruments 47
Figure A.3 – Microphone location and corresponding free-field to hearing-aid-microphone transformation for canal size instruments 49
Figure A.4 – Microphone location and corresponding free-field to hearing-aid-microphone transformation for completely-in-the-ear canal instruments 49
Figure B.1 – Manikin unoccluded-ear gain frequency response 53
Figure C.1 – Manikin geometrical references 59
Figure C.2 – Co-ordinates for angles of azimuth and elevation 61

Table 1 – Values of U_{max} for basic measurements 43
Table A.1 – Numerical data for the various free-field to hearing-aid-microphone transformation responses 51
Table B.1 – Numerical data of manikin unoccluded-ear gain frequency response 55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ELECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

Partie 8: Méthodes de mesure des caractéristiques fonctionnelles des appareils de correction auditive dans des conditions simulées de fonctionnement *in situ*

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60118-8 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 1983. Elle constitue une révision technique. Le but de cette deuxième édition de la présente partie de la CEI 60118 est d'actualiser la publication en décrivant une méthode simplifiée pour la mesure des appareils de correction auditive dans des conditions simulées de fonctionnement *in situ* et une méthode permettant de déterminer l'indice de directivité (ID) des microphones directionnels utilisés dans les appareils de correction auditive, dans le plan horizontal. Les autres parties de la norme sont pratiquement inchangées.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –

Part 8: Methods of measurement of performance characteristics of hearing aids under simulated *in situ* working conditions

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60118-8 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1983, and constitutes a technical revision. The purpose of this revision is to update the publication with a simplified method for simulated *in situ* measurements of hearing aids and a description for determination of the directivity index (DI) of directional microphones in hearing aids in the horizontal plane. Other parts of the standard are basically left unchanged.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
29/584/FDIS	29/589/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 60118 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Electro-acoustique – Appareils de correction auditive* [1]*:*

Partie 0: Méthodes de mesure des caractéristiques électroacoustiques

Partie 1: Appareils de correction auditive comportant une entrée à bobine d'induction captrice

Partie 2: Appareils de correction auditive comportant des commandes automatiques de gain.

Partie 3: Systèmes de correction auditive non entièrement portées par l'auditeur

Partie 4: Systèmes de boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive – Intensité du champ magnétique

Partie 5: Ergots pour écouteurs externes

Partie 6: Caractéristiques des circuits d'entrée électriques des appareils de correction auditive

Partie 7: Mesure des caractéristiques fonctionnelles des appareils de correction auditive aux fins d'assurance de la qualité de la production, de la livraison et des approvisionnements

Partie 8: Méthodes de mesure des caractéristiques fonctionnelles des appareils de correction auditive dans des conditions simulées de fonctionnement in situ

Partie 9: Méthodes de mesure des caractéristiques des appareils de correction auditive à sortie par ossivibrateur

Partie 11: Symboles et autres marquages des appareils de correction auditive et du matériel associé

Partie 12: Dimensions des connecteurs électriques

Partie 13: Compatibilité électromagnétique (CEM)

Partie 14: Spécification d'un dispositif d'interface numérique

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «http://webstore.iec.ch» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

---

[1] Plusieurs parties de la série ont été publiées sous le titre général *Appareils de correction auditive*. Les éditions futures de ces parties seront publiées sous le nouveau titre général.

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

FDIS	Report on voting
29/584/FDIS	29/589/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 60118 consists of the following parts, under the general title *Electroacoustics – Hearing aids* [1]*:*

Part 0: Measurement of electroacoustical characteristics

Part 1: Hearing aids with induction pick-up coil input

Part 2: Hearing aids with automatic gain control circuits

Part 3: Hearing aid equipment not entirely worn on the listener

Part 4: Magnetic field strength in audio-frequency induction loops for hearing aid purposes

Part 5: Nipples for insert earphones

Part 6: Characteristics of electrical input circuits for hearing aids

Part 7: Measurement of the performance characteristics of hearing aids for production, supply and delivery quality assurance purposes

Part 8: Methods of measurement of performance characteristics of hearing aids under simulated in situ working conditions

Part 9: Methods of measurement of characteristics of hearing aids with bone vibrator output

Part 11: Symbols and other markings on hearing aids and related equipment

Part 12: Dimensions of electrical connector systems

Part 13: Electromagnetic compatibility (EMC)

Part 14: Specification of a digital interface device.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

---

[1] Various parts of the series were published under the general title *Hearing aids.* Future editions of these parts will appear under the new general title.

INTRODUCTION

Des méthodes de mesure qui tiennent compte de l'influence acoustique du porteur d'un appareil de correction auditive sur ses caractéristiques de fonctionnement présentent un grand intérêt, particulièrement lorsque les résultats sont appelés à être utilisés pour aider à l'adaptation des appareils. Les renseignements obtenus à l'aide de cette norme sont plus susceptibles de correspondre à l'adaptation des appareils de correction auditive que ceux qui sont fournis par les normes qui concernent plus spécifiquement l'approbation du type et le contrôle de qualité, telles que la CEI 60118-0 et la CEI 60118-7.

Les méthodes spécifiées dans la présente norme nécessitent l'utilisation d'un dispositif du genre mannequin pour simuler la présence du porteur. Il a été estimé nécessaire d'établir un certain nombre de directives pour la mesure des appareils de correction auditive dans des conditions simulées de fonctionnement *in situ*. Les méthodes recommandées sont décrites dans la présente norme.

INTRODUCTION

Measurement methods that take into account the acoustical influence of the wearer on the performance of hearing aids are important, particularly when the results are to be used to assist in the fitting of hearing aids. The information obtained using this standard is likely to be more relevant to the fitting of hearing aids than that provided by publications concerned with type approval and quality control such as IEC 60118-0, and IEC 60118-7.

The methods specified in this standard require a device such as a manikin to simulate the presence of the wearer. It has been found necessary to establish certain guidelines for simulated *in situ* measurements of hearing aids. The recommended methods are described in this standard.

ELECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

Partie 8: Méthodes de mesure des caractéristiques fonctionnelles des appareils de correction auditive dans des conditions simulées de fonctionnement *in situ*

1 Domaine d'application

Le but de la présente partie de la CEI 60118 est de décrire les méthodes pour un essai qui simule les effets acoustiques d'un adulte moyen, porteur d'un appareil de correction auditive, sur les caractéristiques de l'appareil.

Elle établit un certain nombre de directives pour la mesure des appareils de correction auditive dans des conditions simulées de fonctionnement *in situ*; elle décrit une méthode simplifiée pour la mesure des appareils de correction auditive, dans des conditions simulées de fonctionnement *in situ*, et une méthode permettant de déterminer l'indice de directivité (ID) des microphones directionnels utilisés dans les appareils de correction auditive, dans le plan horizontal.

De plus, cette deuxième édition de la présente partie de la CEI 60118 spécifie désormais les tolérances. Dans la présente Norme Internationale, la conformité aux spécifications n'est démontrée que lorsque les résultats de mesure, augmentés de l'incertitude étendue réelle de mesure du laboratoire d'essai, sont entièrement compris dans les tolérances spécifiées dans la présente Norme Internationale étendues aux valeurs U_{max}.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60118-0:1983, *Appareils de correction auditive – Partie 0: Méthodes de mesure des caractéristiques électroacoustiques*

CEI 60263, *Echelles et dimensions des graphiques pour le tracé des courbes de réponse en fréquence et des diagrammes polaires*

CEI 60711, *Simulateur d'oreille occluse pour la mesure des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts*

CEI 60959, *Simulateur provisoire de tête et de torse pour les mesures acoustiques des appareils de correction auditive à conduction aérienne*

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –

Part 8: Methods of measurement of performance characteristics of hearing aids under simulated *in situ* working conditions

1 Scope

The purpose of this part of IEC 60118 is to describe methods for a test which simulates the acoustical effects of a median adult wearer on the performance of a hearing aid.

It establishes certain guidelines for simulated *in situ* measurements of hearing aids; it describes a simplified method for simulated *in situ* measurements of hearing aids and a description for determination of the directivity index (DI) of directional microphones in hearing aids in the horizontal plane.

In addition this second edition now specifies tolerances. Conformance to the specifications in this International Standard is demonstrated only when the result of a measurement, extended by the actual expanded uncertainty of measurement of the testing laboratory, lies fully within the tolerances specified in this International Standard extended by the values for U_{max}

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60118-0:1983, *Hearing aids – Part 0: Measurement of electroacoustical characteristics*

IEC 60263, *Scales and sizes for plotting frequency characteristics and polar diagrams*

IEC 60711, *Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts*

IEC 60959, *Provisional head and torso simulator for acoustic measurements of air conduction hearing aids*