NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60118-13

Deuxième édition
Second edition
2004-11

Electroacoustique – Appareils de correction auditive –

Partie 13: Compatibilité électromagnétique (CEM)

Electroacoustics – Hearing aids –

Part 13: Electromagnetic compatibility (EMC)

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60118-13:2004

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60118-13

Deuxième édition
Second edition
2004-11

Electroacoustique – Appareils de correction auditive –

Partie 13: Compatibilité électromagnétique (CEM)

Electroacoustics – Hearing aids –

Part 13: Electromagnetic compatibility (EMC)

© IEC 2004 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 R

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

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 8

1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 12
3 Termes et définitions 14
4 Fonctionnement et fonction du produit 16
5 Spécifications de l'environnement pour la compatibilité électromagnétique (CEM) 16
6 Exigences concernant l'immunité 16
7 Procédures d'essai de l'immunité 18
8 Incertitude de mesure 24

Annexe A (informative) Principes d'établissement des méthodes d'essai, des critères pour le choix des caractéristiques techniques et des niveaux d'essai 26

Bibliographie 38

Figure 1 – Exemple de disposition d'essai concernant les mesures d'immunité des appareils de correction auditive utilisant une cellule GTEM 20
Figure 2 – Exemples de courbes de réponse entrée-sortie à 1 000 Hz et de la détermination du gain pour un niveau d'entrée de 55 dB 22
Figure 3 – Exemples de détermination du niveau d'interférence ramené à l'entrée par essai d'immunité electromagnétique 24
Figure A.1 – Rapport entre les variations, exprimées en dB, de l'intensité du champ et du niveau d'interférence 28
Figure A.2 – Exemple de disposition d'essai concernant les mesures d'immunité des appareils de correction auditive utilisant une antenne dipolaire 34
Figure A.3 – Disposition des antennes des téléphones mobiles 36

Tableau 1 – Intensités du champ à fréquence radioélectrique des signaux d'essais destinés à établir l'immunité des appareils de correction auditive pour la compatibilité pour la présence et la compatibilité pour une utilisation personnelle 16

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD....5
INTRODUCTION....9

1 Scope....13
2 Normative references....13
3 Terms and definitions....15
4 Operation and function of the product....17
5 Specification of EMC environment....17
6 Requirements for immunity....17
7 Immunity test procedures....19
8 Measurement uncertainty....25

Annex A (informative) Background for establishing test methods, performance criteria and test levels....27

Bibliography....39

Figure 1 – Example of test arrangement for hearing aid immunity measurements using GTEM cell....21
Figure 2 – Examples of input-output response curves at 1 000 Hz and the determination of gain at an input level of 55 dB....23
Figure 3 – Examples of determination of IRIL by electromagnetic immunity (EMI) testing....25
Figure A.1 – Ratio of 1 to 2 between field strength and interference level (dB)....29
Figure A.2 – Example of test arrangement for hearing aid immunity measurements using dipole antenna....35
Figure A.3 – Mobile phone antenna designs....37

Table 1 – Field strengths of RF test signals to be used to establish immunity for bystander and user compatible hearing aids....17

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ELECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

Partie 13: Compatibilité électromagnétique (CEM)

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales et ils sont agréés comme tels par les Comités nationaux. 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'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) 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 spécification technique 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 60118-13 a été établie par le Comité d'Etudes 29 de la CEI: Electroacoustique. Elle a le statut de norme de produit en CEM conformément au Guide 107 de la CEI, *Compatibilité électromagnétique - Guide pour la rédaction des publications sur la compatibilité électromagnétique*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1997. Cette deuxième édition constitue une révision technique. Elle introduit un ensemble d'exigences concernant l'utilisation des appareils de correction auditive avec les téléphones sans fil.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
29/561/FDIS	29/564/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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –

Part 13: Electromagnetic compatibility (EMC)

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 60118-13 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics. It has the status of a product EMC standard in accordance with IEC Guide 107, *Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications*.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1997. This second edition constitutes a technical revision. It introduces a new set of requirements for use of hearing aids with mobile phones.

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

FDIS	Report on voting
29/561/FDIS	29/564/RVD

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

La CEI 60118 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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 portés par l'auditeur

Partie 4: Intensité du champ magnétique dans les boucles d'induction audiofréquences utilisées à des fins de correction auditive

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 pour un contrôle de qualité en vue d'une livraison

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] La CEI 60118-10:1986 (Ed.1), *Appareils de correction auditive – Guide relatif aux normes concernant les appareils de correction auditive* , a été retirée en 2002.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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 *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 quality inspection for delivery 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] IEC 60118-10:1986 (Ed.1), *Hearing aids – Guide to hearing aid standards*, was withdrawn in 2002.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

Cette version révisée de la présente Norme internationale fournit des spécifications concernant les exigences de compatibilité électromagnétique pour l'utilisation d'un appareil de correction auditive. La présente norme concerne uniquement l'immunité des appareils de correction auditive, puisque l'expérience a montré que les appareils de correction auditive n'émettent pas de signaux électromagnétiques suffisamment puissants pour perturber d'autres appareils. L'expérience récente, liée à l'utilisation des appareils de correction auditive, a identifié certains dispositifs numériques de téléphonie sans fil, tels que les téléphones mobiles GSM, comme sources possibles de perturbation pour les appareils de correction auditive. L'interférence produite dans les appareils de correction auditive dépend de la puissance émise par le téléphone sans fil aussi bien que de l'immunité de l'appareil de correction auditive. Les critères choisis dans la présente norme pour le choix des caractéristiques techniques n'assurent pas une absence totale d'interférence pour les utilisateurs de l'appareil de correction auditive, ni une utilisation des téléphones sans fil exempte de bruit, mais ils instituent des conditions permettant l'utilisation dans la plupart des situations. Dans la pratique, l'utilisateur d'un appareil de correction auditive recherchera, s'il peut la trouver, lorsqu'il utilise un téléphone sans fil, une position sur l'oreille qui entraîne une interférence minimale ou nulle dans l'appareil de correction auditive.

Les appareils de correction auditive sont des dispositifs fonctionnant sur batteries et ils ne sont donc pas concernés par des perturbations engendrées par des entrées d'alimentation à courant alternatif ou continu. Ces perturbations ne sont donc pas considérées dans la présente norme.

Les appareils de correction auditive à sortie non acoustique, comme les implants cochléaires et les appareils de correction auditive à conduction osseuse, ne sont pas concernés par la présente norme.

Dans certains cas, les appareils de correction auditive sont reliés à d'autres installations par câble, mais la présente norme ne s'intéresse pas aux transitoires de mode commun ni aux surtensions en mode commun provenant de telles liaisons par câbles.

En se basant sur l'expérience acquise dans l'utilisation des appareils de correction auditive, les sources pertinentes de perturbation concernant ces appareils comprennent des champs magnétiques de basse fréquence qui peuvent interférer avec l'entrée à bobine téléphonique que comportent certains appareils de correction auditive. Etant donné que l'entrée à bobine téléphonique fait partie intégrante de certains de ces appareils, et que ceux-ci doivent donc présenter une certaine sensibilité aux champs magnétiques de basse fréquence, il ne convient pas de spécifier une immunité contre les champs magnétiques perturbateurs de basse fréquence. Pour éviter les interférences indésirables provenant de champs de bruit magnétique de basse fréquence, il convient de se référer aux recommandations spécifiées dans la CEI 60118-4 [1][2], qui concerne les spécifications pour les systèmes à boucle d'induction.

En ce qui concerne les champs électromagnétiques de haute fréquence rayonnés par les dispositifs sans fil à fréquence radioélectrique tels que les systèmes de téléphonie mobile numériques, seules les sources de perturbation qui sont actuellement reconnues comme constituant un problème en liaison avec les appareils de correction auditive sont couvertes. Il est fait référence à la CEI 61000-4-3, qui couvre le domaine des fréquences comprises entre 0,08 GHz et 3 GHz, et qui reconnaît comme source possible d'interférence les systèmes de radio téléphone numériques fonctionnant dans les domaines des fréquences comprises entre 0,8 GHz et 0,96 GHz, et entre 1,4 GHz et 2,0 GHz. On pourra, dans les versions futures, ajouter des essais concernant d'autres bandes de fréquences qui deviennent de plus en plus d'usage courant, comme par exemple dans les systèmes de téléphonie mobile Bluetooth et Universal (UMTS).

---

2 Les chiffres entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

This revised version of this International Standard introduces specifications for EMC requirements for user compatible hearing aids. The standard only deals with hearing aid immunity, as experience has shown that hearing aids do not emit electromagnetic signals to an extent that can disturb other equipment. Experience in connection with the use of hearing aids in recent times has identified digital wireless devices, such as GSM mobile phones as potential sources of disturbance for hearing aids. Interference in hearing aids depends on the emitted power from the wireless telephone as well as the immunity of the hearing aid. The performance criteria in this standard will not totally ensure hearing aid users interference- and noise-free use of wireless telephones but will establish useable conditions in most situations. In practice a hearing aid user, when using a wireless phone, will seek, if possible, to find a position on the ear which gives a minimum or no interference in the hearing aid.

Hearing aids are battery powered devices, and therefore disturbances related to A.C. or D.C. power inputs are not relevant and are therefore not considered in this standard.

Hearing aids whose output is not acoustic, e.g. cochlear implants and bone conduction hearing aids, are not covered by this standard.

In some cases, hearing aids are connected to other equipment by cable, but this standard does not cover common mode transients and common mode surges on such cable connections.

Based on experience in connection with the use of hearing aids, relevant sources of disturbance for hearing aids include low frequency radiated magnetic fields, which may interact with the telecoil input included in some hearing aids. As the telecoil input is an intended feature of some hearing aids, and the hearing aid therefore must have a certain sensitivity to low frequency magnetic fields, it is not relevant to specify immunity against disturbing low frequency magnetic fields. To avoid unintended interference from low frequency magnetic noise fields, the recommendations specified in IEC 60118-4 [1][2)], regarding specifications for induction loop systems, should be followed.

With regard to high frequency radiated electromagnetic fields originating from RF wireless devices such as digital mobile telephone systems, only sources of disturbance which are currently known to be a problem in connection with hearing aids are covered. Reference is made to IEC 61000-4-3, which covers the frequency range 0,08 GHz to 3 GHz, and identifies digital radio telephone systems operating in the frequency ranges 0,8 GHz to 0,96 GHz and 1,4 GHz to 2,0 GHz to be potential sources of interference. Future versions may add tests for other frequency bands, as they come into more common use, e.g. Bluetooth and Universal Mobile Telephone System (UMTS).

---

2 Figures in square brackets refer to the bibliography.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pour déterminer l'immunité des appareils de correction auditive, différentes méthodes d'essai ont été envisagées. Lorsqu'un téléphone sans fil est utilisé à proximité d'un appareil de correction auditive, celui-ci est soumis à un rayonnement en champ proche à fréquence radioélectrique. Cependant, des recherches de validation entreprises lors de la préparation de la présente Norme ont montré qu'il est possible d'établir une corrélation entre le niveau d'immunité mesuré en champ lointain et le niveau d'immunité constaté lors de l'utilisation réelle d'un appareil de correction auditive en liaison avec un téléphone sans fil. L'utilisation d'un essai en champ lointain est ainsi considérée comme suffisante pour vérifier et exprimer l'immunité des appareils de correction auditive. On pourra cependant tirer des renseignements précieux lors de l'étude et de la mise au point d'un appareil de correction auditive concernant le rayonnement en champ proche en produisant un champ à fréquence radioélectrique à l'aide d'une antenne dipolaire.

--`,,`,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

For determining the immunity of hearing aids various test methods have been considered. When a wireless telephone is used close to a hearing aid, there is an RF near-field illumination of the hearing aid. However, validation investigations in preparing this standard have shown that it is possible to establish a correlation between the measured far-field immunity level and the immunity level experienced by an actual hearing aid used in conjunction with a wireless telephone. The use of a far-field test is therefore considered sufficient to verify and express the immunity of hearing aids. Near-field illumination of the hearing aid i.e. by generating an RF field using a dipole antenna could however bring valuable information during design and development of hearing aids.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ELECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

Partie 13: Compatibilité électromagnétique (CEM)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60118 s'applique à tous les phénomènes de compatibilité électromagnétique (CEM) concernant les appareils de correction auditive. Elle ne concerne pas les phénomènes de CEM tels que les émissions à fréquence radioélectrique et les décharges électrostatiques qui ne sont pas habituellement reconnus comme étant un problème significatif pour les appareils de correction auditive Ces phénomènes pourront être considérés en liaison avec de futures révisions ou compléments de la présente norme, à la lumière de nouvelles connaissances. L'immunité des appareils de correction auditive aux champs électromagnétiques de haute fréquence produits par les systèmes de téléphonie sans fil est habituellement identifiée comme le seul phénomène de CEM qui concerne les appareils de correction auditive. Les essais de CEM effectués sur les appareils de correction auditive sont basés sur la CEI 61000-4-3. Les méthodes de mesure et les niveaux d'acceptation sont décrits dans la présente Norme.

Dans le cadre de la présente partie de la CEI 60118, deux classes d'immunité concernant les appareils de correction auditive sont définies (voir 3.1) par rapport à leur utilisation. La classe «compatible pour la présence» est définie comme une situation qui assure que l'appareil de correction auditive est utilisable dans un environnement où les dispositifs numériques sans fil sont en fonctionnement dans le voisinage du porteur de l'appareil de correction auditive. La classe «compatible pour une utilisation personnelle» donne l'assurance que l'appareil de correction auditive est utilisable lorsque le porteur d'appareil de correction auditive utilise un dispositif numérique sans fil placé sur sa propre oreille appareillée.

La présente Norme ne donne pas de méthodes de mesure pour les appareils de correction auditive à sortie non acoustique ni pour les appareils de correction auditive reliés à d'autres installations au moyen de câbles.

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, *Appareils de correction auditive – Partie 0: Méthodes de mesure des caractéristiques électroacoustiques*

CEI 60118-2, *Appareils de correction auditive – Deuxième partie: Appareils de correction auditive comportant des commandes automatiques de gain*

CEI 60118-7, *Appareils de correction auditive – Septième partie 7: Mesure des caractéristiques fonctionnelles des appareils de correction auditive pour un contrôle de qualité en vue d'une livraison*

CEI 60126, *Coupleur de référence de la CEI pour la mesure des appareils de correction auditive utilisant des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts*

CEI 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –

Part 13: Electromagnetic compatibility (EMC)

1 Scope

This part of IEC 60118 covers all relevant EMC phenomena for hearing aids. EMC phenomena, such as RF emission and electrostatic discharge, are not currently known to be a significant problem in connection with hearing aids and are therefore not dealt with. Based on new knowledge, they could be considered in connection with future revisions or extensions of this standard. Hearing aid immunity to high frequency electromagnetic fields originating from wireless telephone systems is currently identified as the only relevant EMC phenomena regarding hearing aids. IEC 61000-4-3 is the basis for relevant EMC tests to be conducted on hearing aids. Measurement methods and acceptance levels are described in this standard.

For the purpose of this part of IEC 60118, two immunity classes of hearing aids are defined (see 3.1) related to their use. "Bystander compatible" is defined as a situation, which ensures that a hearing aid is usable in environments where digital wireless devices are in operation in the proximity of the hearing aid wearer. "User compatible" hearing aids will ensure that a hearing aid is usable when the hearing aid wearer is using a digital wireless device at the wearer´s own aided ear.

Measurement methods for hearing aids with non-acoustic outputs and for hearing aids connected to other equipment by cables are not given in this standard.

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, *Hearing aids – Part 0: Measurement of electroacoustical characteristics*

IEC 60118-2, *Hearing aids – Part 2: Hearing aids with automatic gain control circuits*

IEC 60118-7, *Hearing aids – Part 7: Measurement of the performance characteristics of hearing aids for quality inspection for delivery purposes*

IEC 60126, *IEC reference coupler for the measurement of hearing aids using earphones coupled to the ear by means of ear inserts*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CEI 61000-4-20, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-20: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'émission et d'immunité dans les guides d'ondes TEM*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent, en complément de celles qui sont données dans la CEI 60118-0, la CEI 60118-7 et la CEI 61000-4-3.

3.1
appareil de correction auditive
instrument portable destiné à aider une personne malentendante, qui comporte habituellement un microphone, un amplificateur et un écouteur, et qui est alimenté par une batterie de faible tension

NOTE Les appareils de correction auditive peuvent être placés sur le corps (abréviation anglaise BW), derrière l'oreille (abréviation anglaise BTE) ou dans l'oreille (abréviation anglaise ITE).

3.2
compatibilité pour la présence
immunité d'un appareil de correction auditive qui assure que l'appareil est utilisable dans un environnement où les dispositifs numériques sans fil sont en fonctionnement dans le voisinage du porteur de l'appareil de correction auditive (2 m, voir l'Article A.4)

3.3
compatibilité pour une utilisation personnelle
immunité d'un appareil de correction auditive qui assure que l'appareil est utilisable lorsque le porteur de cet appareil utilise un dispositif numérique sans fil placé sur sa propre oreille appareillée

3.4
orientation de référence (d'un appareil de correction auditive)
orientation de l'appareil de correction auditive par rapport à la source d'émission à fréquence radioélectrique qui correspond à l'orientation de l'appareil lors d'une utilisation réelle sur une personne faisant face à la source d'émission à fréquence radioélectrique

NOTE L'exposition à la source pour 2 axes orthogonaux correspondant à la position de l'appareil lors de son utilisation réelle est considérée comme convenable pour les essais d'immunité de l'appareil de correction auditive (voir Annexe A).

3.5
niveau d'interférence ramené à l'entrée (abréviation anglaise IRIL)
niveau utilisé pour caractériser l'immunité d'un appareil de correction auditive

NOTE Le niveau d'interférence ramené à l'entrée est un niveau acoustique exprimé en décibels par rapport à 20 µPa, et il est calculé en soustrayant le gain de l'appareil de correction auditive du niveau d'un signal de 1 kHz mesuré à la sortie de l'appareil de correction auditive fonctionnant en mode microphone lors de son exposition à un champ de fréquence radio électrique modulé à 1 kHz. Le gain de l'appareil de correction auditive est déterminé à 1 kHz en utilisant un niveau de pression acoustique de 55 dB à l'entrée de l'appareil.

Si l'appareil de correction auditive comporte un microphone directionnel complémentaire, le gain déterminé avec le microphone omnidirectionnel est utilisé pour la détermination de l'IRIL.

Si l'appareil de correction auditive comporte une bobine téléphonique, on utilise les réglages des commandes utilisés pour les mesures acoustiques. Le niveau d'interférence ramené à l'entrée pour la bobine magnétique est exprimé sous la forme d'un niveau efficace d'entrée équivalent, exprimé en décibels par rapport à 20 µPa, en se basant sur l'hypothèse qu'un niveau d'intensité de champ magnétique de –20 dB par rapport à 1 A/m est pratiquement équivalent à un niveau de pression acoustique de 70 dB.

Le niveau d'interférence ramené à l'entrée de la bobine magnétique est calculé en soustrayant le niveau de sortie de l'appareil de correction auditive [3] en dB, diminué de 55 dB, du niveau d'un signal de 1 kHz mesuré à la sortie de l'appareil de correction auditive, lors de son exposition à un champ de fréquence radio électrique modulé à 1 kHz dans le mode bobine téléphonique.

Des valeurs décroissantes du niveau d'interférence ramené à l'entrée indiquent une immunité croissante.

---

[3] Déterminé pour un niveau d'entrée de –35 dB par rapport à 1 A/m à 1 kHz.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

IEC 61000-4-20, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides*

3 Terms and definitions

For the purposes of this part of IEC 60118, the definitions given in IEC 60118-0, IEC 60118-7, and IEC 61000-4-3 as well as the following apply.

3.1
hearing aid
wearable instrument intended to aid a person with impaired hearing, usually consisting of a microphone, amplifier and earphone, powered by a low-voltage battery

NOTE Hearing aids can be placed on the body (BW), behind the ear (BTE) or in the ear (ITE).

3.2
bystander compatibility
immunity of a hearing aid that ensures it is usable in environments where digital wireless devices are in operation in the proximity of the hearing aid wearer (2 m, see Clause A.4)

3.3
user compatibility
immunity of hearing aid that ensures that a hearing aid is usable when the hearing aid wearer is using a digital wireless device at the wearer´s own aided ear

3.4
reference orientation (of a hearing aid)
orientation of the hearing aid with respect to the RF emitting source which corresponds to the orientation of the hearing aid under actual use on a person facing an RF emitting source

NOTE RF exposure in the 2 orthogonal axes corresponding to the hearing aid under actual use is found to be suitable for hearing aid immunity testing (see Annex A).

3.5
input related interference level (IRIL)
level used to characterise the immunity of the hearing aid

NOTE Acoustic IRIL is expressed relative to 20μPa in decibels, and is calculated by subtracting the gain of the hearing aid from the level of 1 kHz signal measured at the output of the hearing aid during exposure to a 1 kHz modulated RF field in microphone mode. The gain of the hearing aid is determined at 1 kHz using an input sound pressure level of 55 dB.

If the hearing aid provides an additional directional microphone, the gain determined with the omnidirectional microphone is used for determination of IRIL.

If the hearing aid provides a telecoil, the control settings used for acoustic measurement are used. Telecoil IRIL is expressed as equivalent acoustic input r.m.s levels re 20 μPa in decibels, based on the assumption that the magnetic field strength level re 1A/m of –20 dB is practically equivalent to the acoustic sound pressure level of 70 dB.

The telecoil IRIL is calculated by subtracting the output of the hearing aid[3)] in dB minus 55 dB, from the level of 1 kHz signal measured at the output of the hearing aid during exposure to a 1 kHz modulated RF field in telecoil mode.

Decreasing values of IRIL indicate increasing immunity.

---

3) Determined at –35 dB input level re 1A/m at 1kHz.

--`,,,`,,,-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4 Fonctionnement et fonction du produit

Les appareils de correction auditive comprennent essentiellement un microphone, un amplificateur et un écouteur miniature (récepteur). Pour les appareils de type contour d'oreille (BTE), le son est normalement transmis au conduit auditif de l'oreille par l'intermédiaire d'un embout moulé individuellement (embout d'oreille). Pour les appareils de type intra-auriculaire (ITE), les circuits actifs de l'appareil sont logés dans le conduit auditif.

La source d'alimentation normalement utilisée est une petite batterie. Sur certains appareils, l'utilisateur peut effectuer certains réglages des commandes de l'appareil de correction auditive, en procédant éventuellement à l'aide d'une télécommande.

5 Spécifications de l'environnement pour la compatibilité électromagnétique (CEM)

Les appareils de correction auditive sont utilisés dans tous les environnements comme indiqué dans la CEI 61000-4-3.

6 Exigences concernant l'immunité

Le Tableau 1 indique les intensités des champs à fréquence radioélectrique des signaux d'essais destinés à établir l'immunité des appareils de correction auditive concernant la compatibilité pour la présence et la compatibilité pour une utilisation personnelle. La compatibilité pour la présence doit être satisfaite en tant qu'exigence minimale, alors que la compatibilité pour une utilisation personnelle constitue une caractéristique complémentaire qu'il y a lieu de déclarer si l'appareil de correction auditive satisfait aux spécifications.

Tableau 1 – Intensités du champ à fréquence radioélectrique des signaux d'essais destinés à établir l'immunité des appareils de correction auditive pour la compatibilité pour la présence et la compatibilité pour une utilisation personnelle

	Compatibilité pour la présence IRIL ≤ 55 dB pour des intensités de champ, E en V/m					**Compatibilité pour une utilisation personnelle IRIL ≤ 55 dB pour des intensités de champ, E en V/m**				
Plage de fréquences GHz	0,08-0,8	0,8-0,96	0,96-1,4	1,4-2,0	2,0- 3,0	0,08-0,8	0,8-0,96	0,96-1,4	1,4-2,0	2,0-3,0
Mode microphone	A l'étude	3	A l'étude	2	A l'étude	A l'étude	75	A l'étude	50	A l'étude
Mode bobine téléphonique[a]	A l'étude	3	A l'étude	2	A l'étude	A l'étude	A l'étude	A l'étude	A l'étude	A l'étude
Mode microphone directionnel[a]	A l'étude	3	A l'étude	2	A l'étude	Non approprié	Non approprié	Non approprié	Non approprié	Non approprié
Les intensités du champ d'essai sont données comme niveaux de la porteuse non modulés.										
[a] Si l'appareil de correction auditive en est muni.										

Etant donné que les sources de perturbation dans le domaine des fréquences en dessous de 0,8 GHz ne sont pas reconnues comme affectant les appareils de correction auditive, les essais dans ce domaine ne sont pas considérés comme nécessaires. Les exigences concernant la compatibilité pour une utilisation personnelle pour le mode bobine téléphonique sont à l'étude, puisque les téléphones sans fil, actuellement, n'entraînent normalement pas de couplage inductif. Si l'appareil de correction auditive est muni d'une entrée complémentaire – microphone directionnel – la compatibilité pour une utilisation personnelle pour cette position n'est pas considérée comme pertinente. La compatibilité pour la présence pour le mode

--`,,,`,,-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4 Operation and function of the product

Hearing aids basically consist of a microphone, an amplifier and a small earphone (receiver). For behind the ear (BTE) hearing aids the sound is normally fed to the ear canal by means of an individually made ear mould (ear insert). In the ear (ITE) hearing aids have the active circuitry located in the auditory canal.

The power source normally used is a small battery. On some hearing aids, the user can perform some adjustments of the controls of the hearing aid, which in some cases is by means of a remote control.

5 Specification of EMC environment

Hearing aids are used in all environments as outlined in IEC 61000-4-3.

6 Requirements for immunity

Table 1 states the field strengths of RF test signals to establish immunity for bystander and user compatible hearing aids. Bystander compatibility shall be fulfilled as a minimum specification, whereas user compatibility is an additional feature, which could be claimed if the specifications are met by the hearing aid.

Table 1 – Field strengths of RF test signals to be used to establish immunity for bystander and user compatible hearing aids

	Bystander compatibility IRIL ≤ 55 dB for field strengths, E in V/m					**User compatibility IRIL ≤ 55 dB for field strengths, E in V/m**				
Frequency range GHz	0,08-0,8	0,8-0,96	0,96-1,4	1,4-2,0	2,0-3,0	0,08-0,8	0,8-0,96	0,96-1,4	1,4-2,0	2,0-3,0
Microphone mode	Under consider-ation	3	Under consider-ation	2	Under consider-ation	Under consider-ation	75	Under consider-ation	50	Under consider-ation
Telecoil mode[a]	Under consider-ation	3	Under consider-ation	2	Under consider-ation	Under consider-ation	Under consider-ation	Under consider-ation	Under consider-ation	Under consider-ation
Directional microphone mode[a]	Under consider-ation	3	Under consider-ation	2	Under consider-ation	Not relevant	Not relevant	Not relevant	Not relevant	Not relevant
Test field strengths are given as unmodulated carrier levels.										
[a] If provided by hearing aid.										

As sources of disturbance in the frequency range below 0,8 GHz are not known to affect hearing aids, testing in this frequency range is not considered necessary. Requirements for user compatibility in telecoil mode is under consideration, as wireless phones currently do not normally provide inductive coupling. If the hearing aid provides an additional microphone input option – directional microphone – user compatibility is not considered relevant in this position. Bystander compatibility in telecoil mode is considered important to establish interference free

--`,,`,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

bobine téléphonique est considérée comme importante pour établir des conditions exemptes d'interférence dans des environnements de boucles d'induction et pour assurer la possibilité d'utiliser la bobine téléphonique en tant que transducteur d'entrée pour les dispositifs d'écoute assistée concernant les téléphones mobiles, comme par exemple les systèmes «main libre». On pourra, dans les versions futures de cette norme, ajouter des essais concernant d'autres bandes de fréquences qui deviennent de plus en plus d'usage courant, par exemple dans les systèmes de téléphonie mobile Bluetooth et Universal (UMTS).

NOTE Les conditions requises pour produire des intensités de champ élevées peuvent amener l'amplificateur de puissance à générer des distorsions. Il convient de veiller à ce que ces distorsions n'affectent pas les résultats de mesure.

7 Procédures d'essai de l'immunité

7.1 Le matériel d'essai à fréquence radioélectrique, la configuration d'essai et les procédures d'essai spécifiées dans la CEI 61000-4-20 doivent être utilisés. Cela nécessite l'utilisation d'une fréquence porteuse de 1 kHz avec une modulation sinusoïdale d'une amplitude de 80 %.

NOTE On peut utiliser, pour les systèmes de petites dimensions sans fil (tels que les appareils de correction auditive), des cellules GTEM appropriées et des lignes en ruban, comme indiqué dans la CEI 61000-4-20.

7.2 Aucun objet susceptible de perturber le champ à fréquence radioélectrique ne doit se trouver dans le volume d'essai, en dehors de l'appareil de correction auditive.

Pour retirer du volume d'essai le coupleur spécifié dans la CEI 60126, qui comporte des parties métalliques, le tube normal de liaison entre l'appareil de correction auditive et le coupleur doit être remplacé par un tube de diamètre intérieur égal à 2 mm, et présentant une longueur comprise typiquement entre 50 mm et 1 000 mm. Pour les appareils intra-auriculaires, l'orifice de l'écouteur doit être couplé au tube par un adaptateur convenable. Cet adaptateur et la longueur du tube ne sont pas critiques, puisque le gain de l'appareil de correction auditive est déterminé pour chaque configuration d'essai particulière. Un exemple de disposition d'essai convenable est donné à la Figure 1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

conditions in induction loop environments, and to ensure the ability to use the telecoil as input transducer for assistive listening devices for mobile phones, e.g. portable hands free kits. Future versions of this standard may add tests for other frequency bands, as they come into more common use, e.g. Bluetooth and Universal Mobile Telephone System (UMTS).

NOTE The requirements to generate high field strengths might drive the RF power amplifier to generate distortion. Care should be taken to ensure that distortion does not affect the measurement results.

7 Immunity test procedures

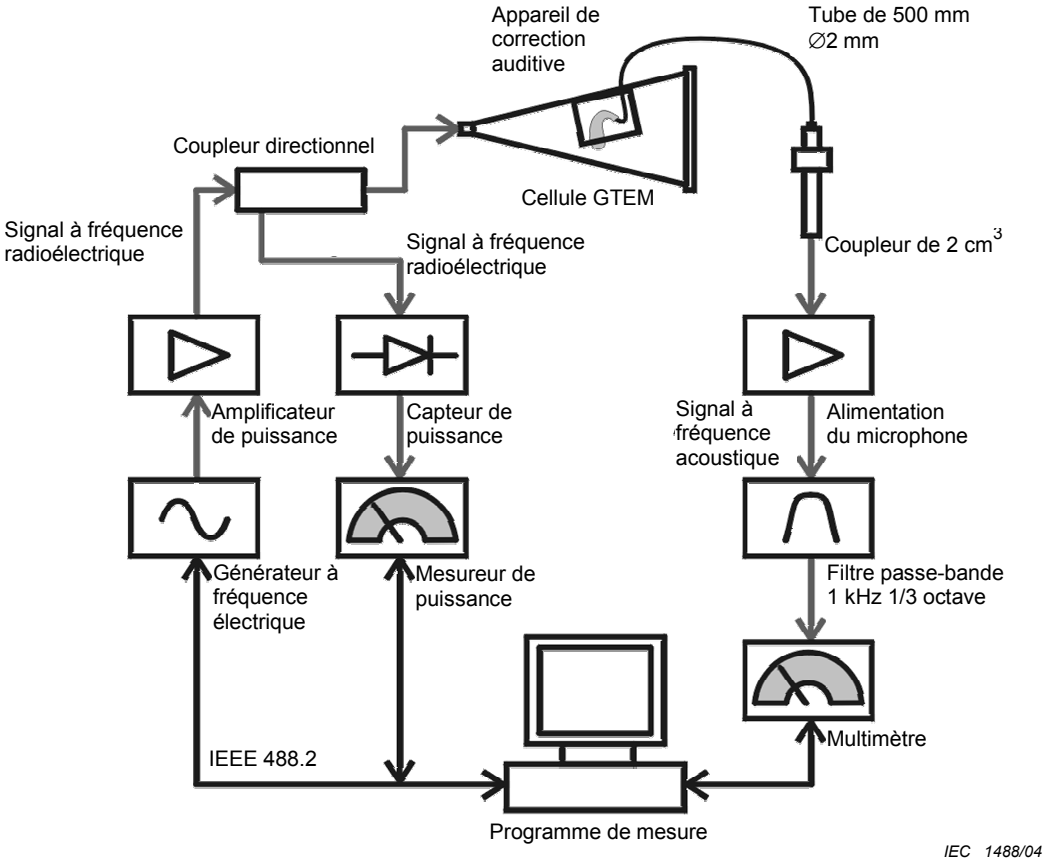
7.1 The RF-test equipment, test configuration and test procedures as specified in IEC 61000-4-20 shall apply. This requires that a 1 kHz 80 % sine modulation of the carrier wave is used.

NOTE For small systems without wires (such as hearing aids) suitable GTEM cells and striplines may be used as indicated in IEC 61000-4-20.

7.2 No objects, other than the hearing aid, which could distort the RF-field, shall be present in the test volume.

In order to remove the metallic coupler as specified in IEC 60126 from the test volume, the normal tubing between the hearing aid and the coupler shall be replaced by tubing of 2 mm bore and with a length typically between 50 mm and 1 000 mm. For in-the-ear instruments the outlet from the receiver shall be coupled to the tubing by a suitable adapter. This adapter and the length of the tubing are not critical, as the hearing aid gain is determined in each individual test configuration. An example of a suitable test arrangement is given in Figure 1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



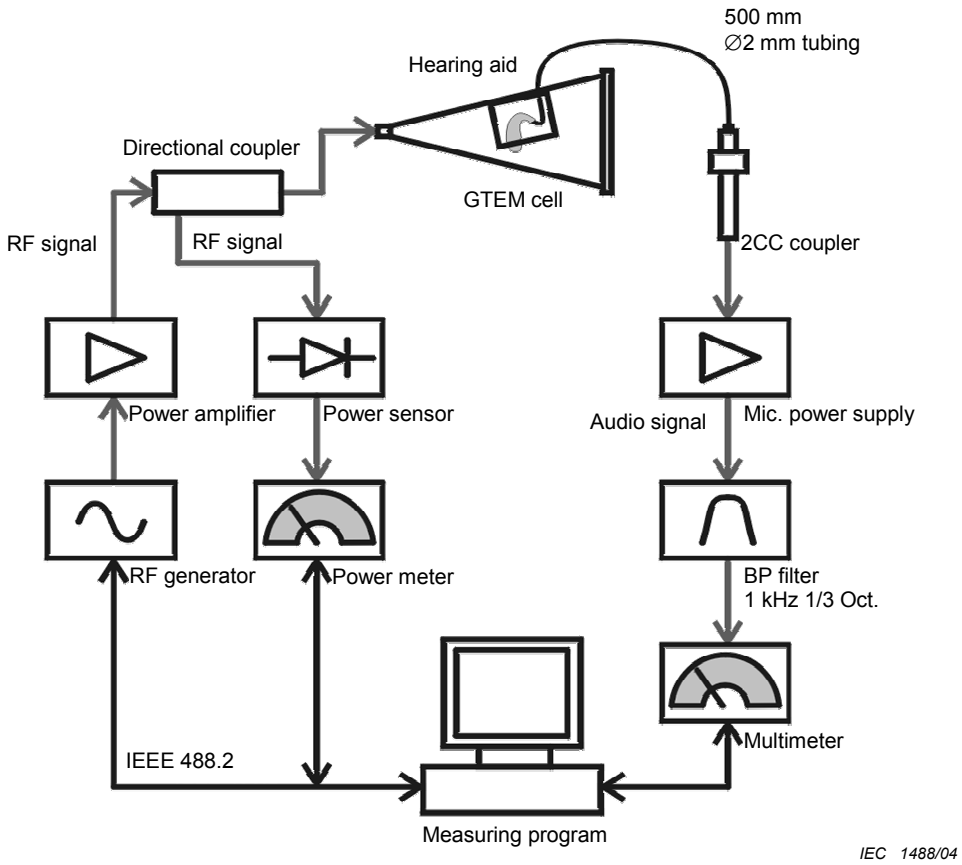
NOTE Il convient d'effectuer des mesures afin de s'assurer que le niveau du bruit de fond dans la configuration d'essai est inférieur d'au moins 10 dB au niveau d'interférence le plus faible concerné.

Figure 1 – Exemple de disposition d'essai concernant les mesures d'immunité des appareils de correction auditive utilisant une cellule GTEM

7.3 La commande de gain de l'appareil de correction auditive doit être réglée sur la position de gain de référence pour les essais et les autres commandes doivent être réglées sur les commandes de base, comme indiqué dans la CEI 60118-7.

7.4 En utilisant le couplage acoustique décrit en 7.2 et les conditions d'essai décrites en 7.3, la réponse entrée-sortie de l'appareil de correction auditive doit être mesurée à 1 000 Hz, suivant la description donnée dans la CEI 60118-2. Cet essai s'applique à tous les appareils de correction auditive et pas uniquement aux appareils comportant des commandes automatiques de gain. D'après la courbe de réponse entrée-sortie, on détermine le gain obtenu pour un niveau de pression acoustique d'entrée de 55 dB. Si l'appareil de correction auditive comporte une bobine téléphonique, on détermine le niveau de pression acoustique de sortie pour un niveau d'entrée de –35 dB par rapport à 1 A/m. Des exemples de courbes de réponse entrée-sortie sont donnés à la Figure 2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



NOTE Measurements should be made to ensure that the background noise level of the test configuration is at least 10 dB lower than the lowest interference level of interest.

Figure 1 – Example of test arrangement for hearing aid immunity measurements using GTEM cell

7.3 The hearing aid gain control shall be adjusted to the reference test setting and the other controls shall be set to the basic settings as described in IEC 60118-7.

7.4 With the acoustical coupling described in 7.2 and the test conditions described in 7.3, the input-output response of the hearing aid shall be measured at 1 000 Hz as described in IEC 60118-2. This test applies for all hearing aids – not only AGC hearing aids. From the input-output response curve, determine the gain obtained at 55 dB SPL input level. If the hearing aid provides a telecoil, determine the output sound pressure level re 1 A/m for an input of –35 dB. Examples of input-output response curves are given in Figure 2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

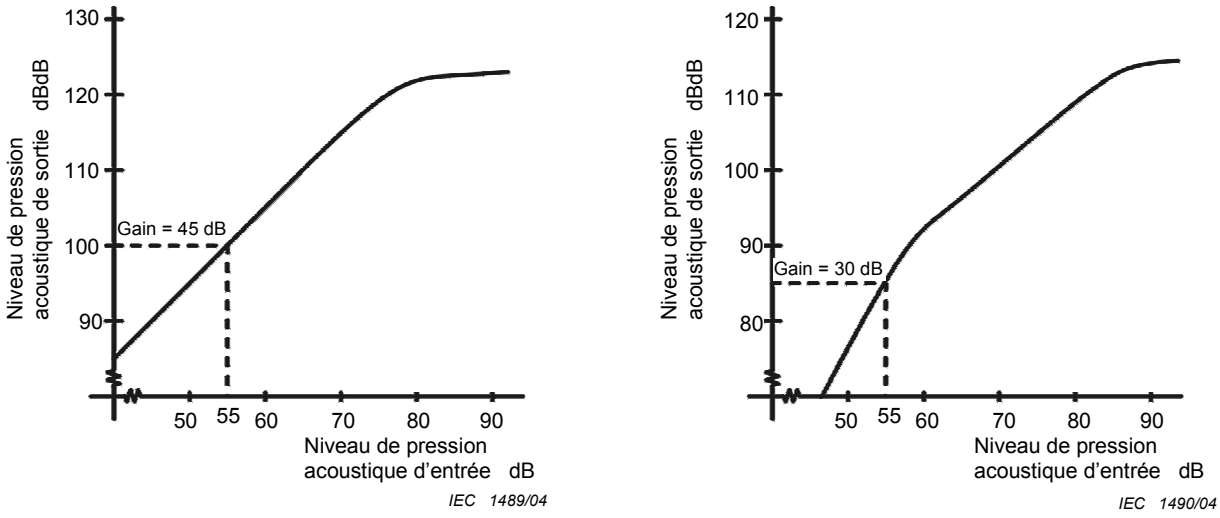


Figure 2 – Exemples de courbes de réponse entrée-sortie à 1 000 Hz et de la détermination du gain pour un niveau d'entrée de 55 dB

7.5 L'appareil de correction auditive dont les commandes ont été réglées conformément à 7.3 doit être placé dans le champ à fréquence radioélectrique, et le niveau de pression acoustique du signal d'interférence à 1 000 Hz doit être déterminé en utilisant un filtre passe-bande dont la bande passante est au maximum d'un tiers d'octave.

L'appareil de correction auditive doit être placé dans l'orientation de référence (voir 3.4), puis on lui fait subir des rotations par pas de 90° dans le plan horizontal. Pour chaque orientation, on doit faire varier la fréquence porteuse pas à pas ou par balayage, conformément aux spécifications de la CEI 61000-4-3 en utilisant une grandeur de pas de 1 % de la fréquence de la porteuse.

NOTE Il convient d'interpréter avec beaucoup de soin les résultats des mesures relatives aux appareils de correction auditive comportant un traitement automatique du signal (abréviation anglaise ASP) ou un autre processus non linéaire, car les signaux d'interférence peuvent exciter ces dispositifs de façon imprévisible.

7.6 La classification de l'appareil de correction auditive est déterminée conformément au tableau 1. Si les conditions de compatibilité pour une utilisation personnelle sont satisfaites pour toutes les fréquences et toutes les orientations, l'essai peut être terminé, dans le cas contraire, il y a lieu de compléter l'essai pour les conditions de compatibilité pour la présence. Les mesures doivent être effectuées avec le microphone omnidirectionnel, le microphone directionnel (si l'appareil en possède un) et la bobine téléphonique (si l'appareil en possède une). Pour les microphones directionnels, on utilise, pour la détermination du niveau d'interférence ramené à l'entrée, la valeur du niveau de sortie mesurée en 7.4 avec le microphone omnidirectionnel. Pour la bobine magnétique, on utilise, pour la détermination du niveau d'interférence ramené à l'entrée, la valeur du niveau de sortie mesurée en 7.4 pour un niveau d'entrée de –35 dB par rapport à 1 A/m. La Figure 3 donne des exemples de détermination du niveau d'interférence ramené à l'entrée.

--`,,,,-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

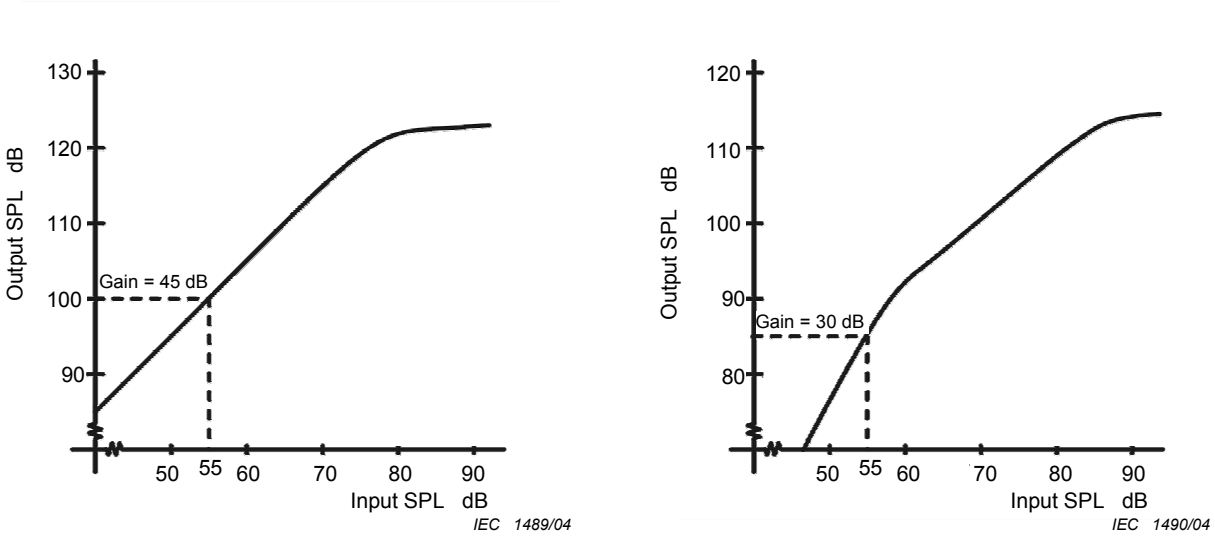


Figure 2 – Examples of input-output response curves at 1 000 Hz and the determination of gain at an input level of 55 dB

7.5 The hearing aid, with the controls set as in 7.3, shall be placed in the RF field, and the sound pressure level of the interference signal at 1 000 Hz shall be determined with the use of a band-pass filter with a maximum bandwidth of one-third octave.

The hearing aid shall be placed in the reference orientation (see 3.4) and then rotated in steps of 90° in the horizontal plane. For each orientation the carrier frequency shall be stepped or swept as specified in IEC 61000-4-3, using a step size of 1 % of the carrier frequency.

NOTE Measurement results from hearing aids with automatic signal processing (ASP) characteristics or other non-linear processing should be interpreted with care, as the interference signal may activate these systems in an unpredictable way.

7.6 Classification of the hearing aid is determined in accordance with Table 1. If user compatibility conditions are fulfilled at all frequencies and orientations, the test can be terminated, otherwise a test at bystander conditions needs to be completed. The measurement shall be carried out with the microphone, directional microphone (if provided) and telecoil (if provided). For directional microphones, the output value measured in 7.4 with the omnidirectional microphone is used for determination of IRIL. For telecoil the output value measured in 7.4 with an input re 1 A/m of –35 dB is used for determination of IRIL. Figure 3 gives examples of determination of IRIL.

--`,,`,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

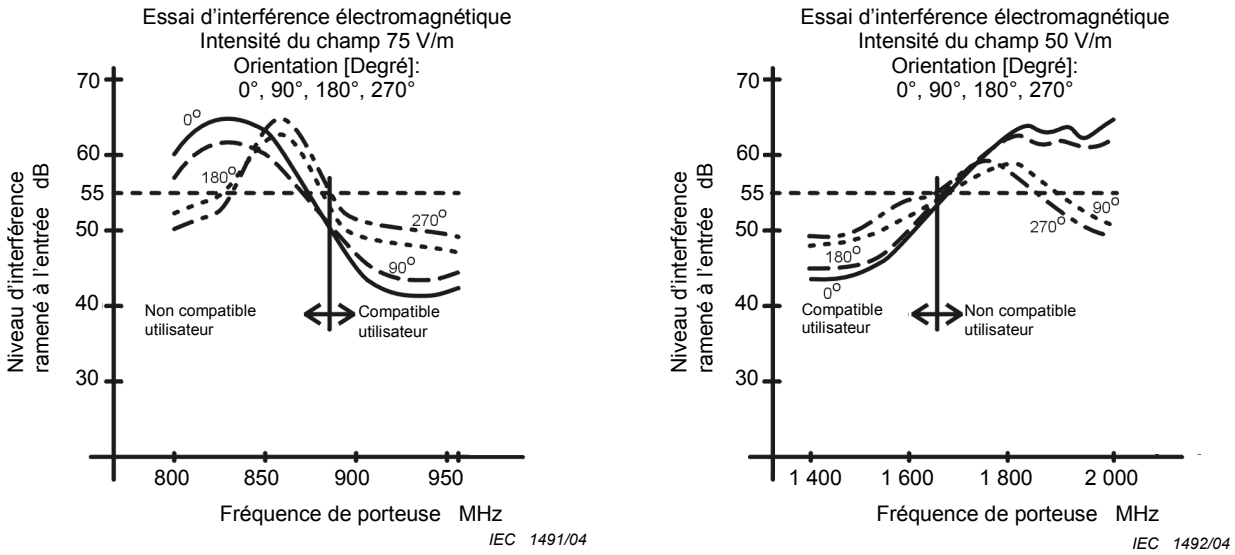


Figure 3 – Exemples de détermination du niveau d'interférence ramené à l'entrée par essai d'immunité électromagnétique

7.7 Consigner les résultats en tant que niveaux d'interférence ramenés à l'entrée pour toutes les options d'entrée et pour toute la gamme de fréquences porteuses, c'est-à-dire: Si le niveau de pression acoustique correspondant au niveau d'interférence ramené à l'entrée est inférieur ou égal à 55 dB pour une intensité de champ de 75 V/m dans la gamme de fréquences comprises entre 800 MHz et 960 MHz, pour le mode microphone, le résultat peut être consigné comme suit: appareil compatible pour une utilisation personnelle dans le mode microphone entre 800 MHz et 960 MHz.

La compatibilité pour une utilisation personnelle peut être consignée pour une gamme de fréquences plus étroite que la gamme complète des fréquences d'essai, comme suit : appareil compatible pour une utilisation personnelle entre 1 714 MHz et 1 856 MHz. De cette façon, la compatibilité pour une utilisation personnelle peut être déclarée pour les fréquences de certains réseaux de téléphonie mobile cellulaire, même si l'appareil de correction auditive n'est pas compatible pour une utilisation personnelle sur la gamme complète des fréquences d'essai.

8 Incertitude de mesure

L'incertitude de mesure est composée de plusieurs facteurs:

– l'incertitude due à l'équipement utilisé, tel que les générateurs, les mesureurs de niveau, les microphones de mesure, le coupleur, etc.;

– les tolérances du couplage acoustique de l'appareil de correction auditive au coupleur. De telles tolérances peuvent être liées au diamètre et à la longueur des tubes;

– la précision et le soin pris pour positionner l'appareil de correction auditive.

En prenant en compte ces facteurs, l'incertitude de mesure peut être déterminée.

NOTE Dans les règles de l'art, on valide l'incertitude de mesure en comparant les résultats de mesure avec un laboratoire d'essai accrédité.

L'interprétation de l'incertitude de mesure est différente pour le fabricant, qui doit garantir les données nominales, et l'acheteur.

Limites des essais de production du fabricant: la tolérance moins l'incertitude de mesure.

Limites d'acceptation de mesure de l'acheteur: les données nominales plus l'incertitude de mesure.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

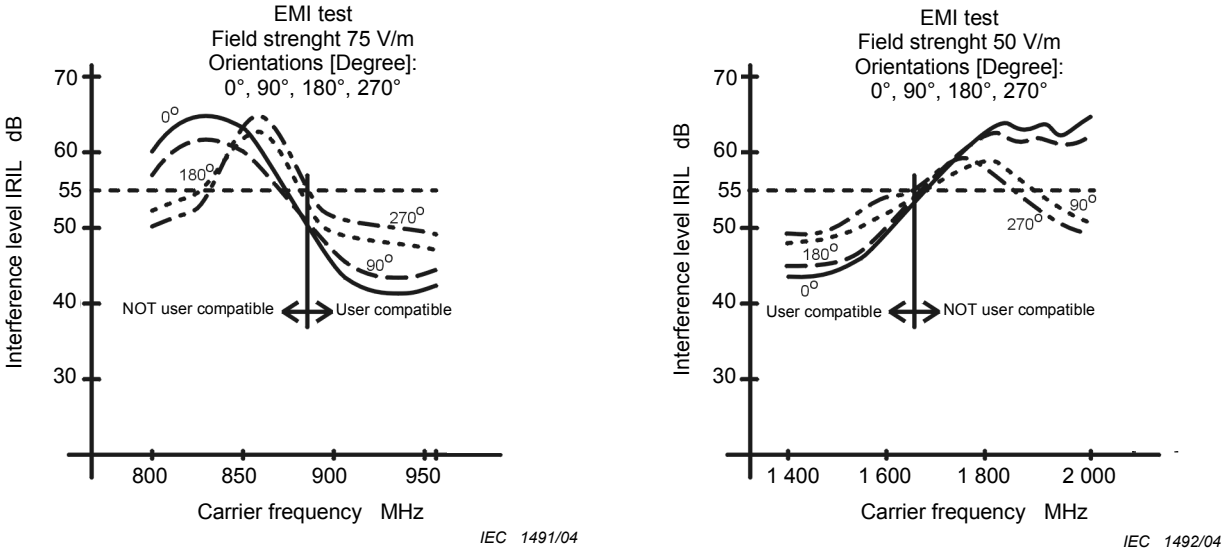


Figure 3 – Examples of determination of IRIL by electromagnetic immunity (EMI) testing

7.7 Report the results as IRIL values for all input options and carrier frequency ranges i.e.: If IRIL ≤ 55 dB SPL for a field strength of 75 V/m in the frequency range 800 MHz to 960 MHz, microphone mode, it can be reported as follows: user compatible 800 MHz to 960 MHz, microphone mode.

User compatibility can be reported for frequency ranges more narrow than the complete test range, i.e.: user compatible 1 714 MHz to 1 856 MHz. Thereby user compatibility to up-link frequencies in certain mobile cellular telephone networks can be claimed even if the hearing aid is not user compatible in the complete test range.

8 Measurement uncertainty

The measurement uncertainty is composed of several factors:

– uncertainty of equipment used, such as generators, level meters, measuring microphones, coupler etc.;

– tolerances of the acoustic coupling of the hearing aid to the coupler. Such tolerances could be related to diameter and length of tubing;

– accuracy and care of positioning the hearing aid.

Considering the above factors the measurement uncertainty can be determined.

NOTE It is good practice to validate the uncertainty by comparing measurement results with an accredited test laboratory.

The interpretation of the measurement uncertainty is different for the manufacturer, who has to guarantee the nominal data, and the purchaser.

Manufacturer production test limits: tolerance minus measurement uncertainty.

Purchaser measurement acceptance limits: nominal data plus measurement uncertainty.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe A
(informative)

Principes d'établissement des méthodes d'essai, des critères pour le choix des caractéristiques techniques et des niveaux d'essai

A.1 Introduction

En Europe, l'Association des Fabricants européens d'Appareils auditifs (abréviation anglaise EHIMA) a entrepris une série de mesures en 1994 pour établir une base de mesure concernant les effets d'interférence et de quantification d'une valeur pratique d'immunité pour les appareils de correction auditive. Un travail similaire fut entrepris en Australie sensiblement à la même époque. Cette étude se concentra sur la fourniture de bases de mesures et de spécifications concernant ce qui est connu actuellement comme un problème de présence. A cette époque, le besoin de traiter le problème concernant une utilisation personnelle était limité par le manque de connaissances sur le sujet et la faible utilisation des téléphones mobiles dans la plupart des pays.

Cependant, avec la croissance rapide de l'utilisation des téléphones mobiles, le besoin devint urgent de résoudre le problème d'un porteur d'appareil de correction auditive qui désirait utiliser un téléphone mobile. Le travail commença en 1997 aux Etats Unis et conduisit à des propositions de méthodes de mesure concernant à la fois les appareils de correction auditive et les téléphones mobiles. Il en résulta la norme ANSI C63.19 [4], qui donna l'impulsion à des travaux complémentaires en Europe pour évaluer les propositions.

A.2 Méthodes d'essai

Le rapport final du projet EHIMA GSM [2] présente les résultats du déroulement du projet EHIMA GSM, qui est un projet d'ensemble mis au point par l'Association des Fabricants européens d'Appareils auditifs, pour établir un environnement d'essai permettant aux compagnies membres de traiter les problèmes d'interférence dus aux GSM qui peuvent intervenir avec leurs produits.

Ce rapport contient également des résultats en provenance d'autres recherches entreprises en liaison avec le projet EHIMA GSM.

Les parties correspondantes du projet sont résumés ci-dessous.

Cinq types d'appareils de correction auditive présentant différentes caractéristiques électroacoustiques ainsi que des niveaux et des spectres d'interférence différents furent choisis pour une étude de laboratoire. Le niveau d'interférence global ramené à l'entrée (abréviation anglaise OIRIL), donné sous forme de niveau de pression acoustique exprimé en décibels, fut choisi pour caractériser le niveau d'interférence des appareils de correction auditive.

Les appareils de correction auditive examinés furent d'abord essayés acoustiquement conformément à la CEI 60118-0. Afin de retirer du champ radioélectrique le simulateur d'oreille comportant des parties métalliques, le couplage acoustique entre l'appareil de correction auditive et le simulateur d'oreille fut modifié en utilisant un tube de 500 mm de longueur. Des variations relativement importantes dans l'effet acoustique apporté par cette modification furent observées. Cela signifie qu'il convient de mesurer individuellement le gain de chaque appareil de correction auditive soumis à l'essai prévu pour déterminer le niveau d'interférence global ramené à l'entrée.

--`,,,`,,,-`-`,,`,,`,`,,,---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex A
(informative)

Background for establishing test methods, performance criteria and test levels

A.1 Introduction

In Europe, the European Hearing Instrument Manufacturers Association (EHIMA) undertook a series of measurements in 1994 to establish a basis for measuring the effects of interference and for quantifying a practical value of immunity for hearing aids. In Australia similar work was undertaken at around the same time. This work concentrated on providing the basis for measuring and specifying what is now known as the bystander problem. At that time the need for dealing with the user problem was limited by the lack of knowledge on the subject and the low use of mobile phones in most countries.

However, with the rapid growth of the use of mobile phones the need became urgent to resolve the problem of the hearing aid wearer who wanted to use a mobile phone. Work commenced in the USA on this problem in 1997 and lead to proposals for methods of measurement for both hearing aids and mobile phones. This work produced ANSI C63.19 [4] standard, which provided the impetus for further work in Europe to evaluate the proposals.

A.2 Test methods

The EHIMA GSM project final report [2] presents the results of the development phase of the EHIMA GSM project, which is a comprehensive project set up by EHIMA to establish a test environment to enable the member companies to deal with the GSM interference problems which may occur with their products.

It also includes results from other investigations carried out in connection with the EHIMA GSM project.

The relevant parts of the project are summarised below.

Five hearing aid types were selected for a laboratory investigation, representing different electroacoustic characteristics, interference levels and interference spectra. The overall input related interference level (OIRIL), expressed in decibels SPL, was chosen to characterise the interference performance of the hearing aids.

First, the aids were acoustically tested according to IEC 60118-0. To be able to remove the metallic ear simulator from the RF-field the acoustical coupling between the hearing aid and ear simulator was modified by using 500 mm long tubing. Relatively large variations in the acoustical effect of this modification were seen. This means that the hearing aid gain should be measured for each individual hearing aid under test in the determination of OIRIL.

--`,,`,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les appareils de correction auditive disposés dans une salle anéchoïque pour les champs radioélectriques placés dans une position correspondant à une utilisation normale furent alors soumis à un champ radioélectrique GSM simulé. On utilisa alors comme signal d'essai un champ ayant une intensité crête égale à 10 V/m, ce qui correspond à l'intensité produite par un téléphone mobile de 8 W à une distance de 2 m ou à un téléphone mobile de 2 W à une distance de 1 m.

On détermina le spectre de fréquences du signal d'interférence pour l'orientation correspondant à l'interférence maximale. On en déduisit alors le spectre du signal ramené à l'entrée en soustrayant le gain de l'appareil de correction auditive, ce qui permit de déterminer finalement le niveau d'interférence global ramené à l'entrée.

On constata que le spectre normalisé du signal ramené à l'entrée était sensiblement identique pour tous les appareils de correction auditive essayés et que le niveau des harmoniques diminuait à mesure que la fréquence augmentait. Cela signifie que seule la partie basse du spectre de fréquence est nécessaire pour déterminer le niveau d'interférence global ramené à l'entrée avec une exactitude suffisante pour les besoins de la mesure de l'immunité.

On constata qu'une rotation de l'appareil de correction auditive dans le plan horizontal influait dans une certaine mesure sur le niveau d'interférence et que l'interférence maximale était obtenue selon des angles différents pour les différents appareils de correction auditive examinés. Dans pratiquement tous les cas, la polarisation verticale du champ radioélectrique telle qu'elle est utilisée dans le système GSM a donné lieu aux niveaux d'interférence les plus élevés.

Des différences relativement importantes dans le niveau d'interférence global ramené à l'entrée furent constatées entre les différents types d'appareils de correction auditive et même dans un petit nombre de cas entre les échantillons d'un même type.

On constata qu'il existait un rapport de 1 à 2 entre les variations, exprimées en décibels, de l'intensité du champ et du niveau d'interférence dans un domaine d'intensité du champ pour lequel le signal d'interférence dépasse le bruit de fond de l'appareil de correction auditive (linéaire) et ne le sature pas (voir Figure A.1).

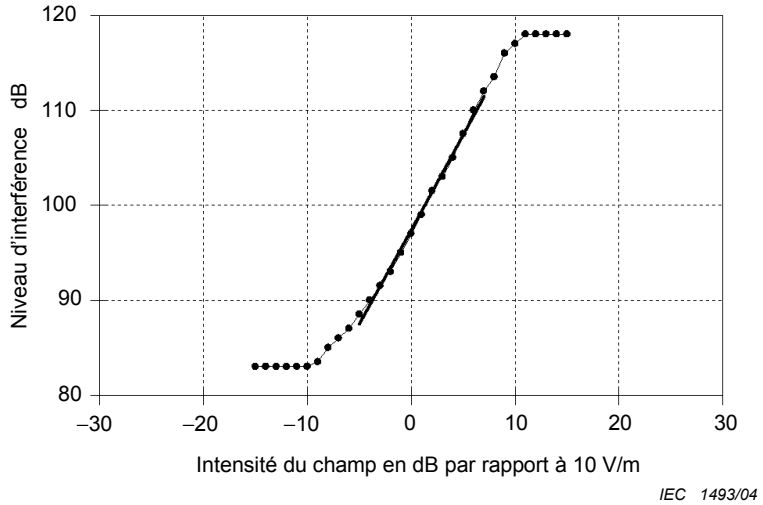


Figure A.1 – Rapport entre les variations, exprimées en dB, de l'intensité du champ et du niveau d'interférence

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The hearing aids were then exposed to a simulated GSM RF-field in a radio anechoic room being placed in a position corresponding to normal use. A peak field strength of 10 V/m, corresponding to an 8 W mobile telephone at a distance of 2 m or a 2 W mobile telephone at a distance of 1 m, was then employed as the test signal.

The frequency spectrum of the interference signal at the orientation causing maximum interference was determined. The input related spectrum was then calculated by subtracting the hearing aid gain, and finally the OIRIL was determined.

The normalised input related spectra appeared almost identical for all the hearing aids tested, the level of the harmonics decreasing with increasing frequency. This means that only the low frequency part of the spectrum is needed to determine OIRIL with sufficient accuracy for the purpose of measuring immunity.

It was seen that rotation of the hearing aid in the horizontal plane affected the interference performance to some degree and that maximum interference occurs at different angles for different hearing aids. In practically all cases, vertical E-polarisation of the RF-field, as used in the GSM system, gave rise to the highest interference levels.

Relatively large differences in OIRIL between different hearing aid types were seen, and also in a small number of cases between samples of the same type.

A ratio of 1 to 2 between field strength and interference level, expressed in dB, was seen for a field strength range where the interference signal is above the noise floor of the (linear) hearing aid and does not saturate it (Figure A.1).

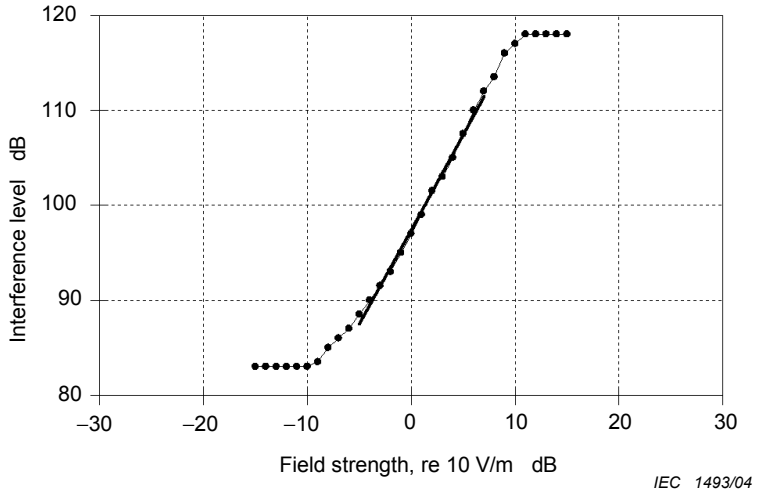


Figure A.1 – Ratio of 1 to 2 between field strength and interference level (dB)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Des expériences furent conduites pour déterminer l'effet de la position de l'appareil de correction auditive placé derrière l'oreille et dans l'oreille. Il apparut que la tête humaine atténuait de manière significative le signal GSM si la tête était située entre la source d'émission et l'appareil de correction auditive, alors qu'il n'y avait pas de différence significative si la tête faisait face à la source d'émission. Suite à ces découvertes, il fut alors décidé qu'il n'était pas nécessaire d'introduire un «facteur humain» de correction dans les résultats de mesure.

Les études montrèrent également que l'utilisation d'une modulation à 80 % d'un signal sinusoïdal de 1 000 Hz de la porteuse présentant le même niveau «efficace crête» que le signal GSM simulé produisait approximativement le même niveau d'interférence ramené à l'entrée pour l'appareil de correction auditive. Cela est en accord avec les conclusions et les recommandations de la CEI 61000-4-3. Il fut alors décidé de recommander la modulation sinusoïdale pour les essais concernant les appareils de correction auditive. Le résultat de la mesure est appelé niveau d'interférence ramené à l'entrée. Il est déterminé de la même façon que le niveau d'interférence global ramenée à l'entrée, mais en considérant uniquement la composante de fréquence 1 000 Hz.

A.3 Critères pour le choix des caractéristiques techniques

Pour établir une base de propositions concernant les niveaux acceptables, une suite d'essais d'écoute fut réalisée. Comme le spectre normalisé du signal d'interférence ramené à l'entrée était presque identique pour tous les appareils de correction auditive, on présenta un seul des signaux à un groupe de cinq personnes ayant une audition normale, en leur demandant de juger l'interférence comme «non gênante», «légèrement gênante», «gênante» ou «très gênante». Les signaux d'interférence furent présentés à différents niveaux, en même temps que trois signaux de bruit et de parole de façon à simuler différentes situations d'écoute.

Des niveaux d'acceptation, tirés du résultat de ces essais, sont proposés sous forme de niveau de pression acoustique en champ libre.

En se basant sur le résultat des essais d'écoute et des études de laboratoire, on arrive à la conclusion qu'un niveau de pression acoustique de l'ordre de 55 dB assurera probablement des conditions acceptables pour les utilisateurs d'appareils de correction auditive dans la plupart des situations rencontrées dans la pratique. Cette valeur a été choisie comme critère d'aptitude à la fonction dans la présente Norme. Ce choix a été confirmé par des études complémentaires effectuées sur des sujets malentendants.

En résumé, il convient d'utiliser le niveau d'interférence ramené à l'entrée pour un signal de 1 000 Hz, mesuré sous la forme d'un niveau de pression acoustique exprimé en décibels, pour caractériser l'immunité de l'appareil de correction auditive. Des valeurs décroissantes du niveau d'interférence ramené à l'entrée indiquent une immunité croissante Le niveau d'acceptation correspondant à un niveau d'interférence ramené à l'entrée inférieur ou égal à un niveau de pression acoustique de 55 dB assure probablement des conditions acceptables pour l'utilisateur de l'appareil de correction auditive dans la plupart des situations rencontrées dans la pratique et est recommandé comme critère choisi pour les caractéristiques techniques.

A.4 Intensités du champ d'essai – Compatibilité pour la présence

Pour être capable de proposer des intensités de champ réalistes pour les essais des appareils de correction auditive, c'est-à-dire des intensités de champ simulant les situations où un utilisateur d'appareil de correction auditive est perturbé par une personne se trouvant à proximité et utilisant un téléphone mobile portatif, il y a lieu de prendre en considération un certain nombre de points.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Experiments were carried out to determine the effect of placing the hearing aid behind the ear and in the ear. It turned out that the human head significantly attenuated the GSM signal when the head was between the transmitting source and the hearing aid, whereas no significant difference was seen when the hearing aid was facing the transmitting source. Based on these findings, it was therefore decided that no “human-factor” correction to the measuring results was required.

The investigations also showed that the use of 80 %, 1 000 Hz sine modulation with the same "peak RMS" level of the carrier as the simulated GSM signal produced approximately the same input related interference level in the hearing aid. This is in agreement with the conclusions and recommendations of IEC 61000-4-3. It was therefore decided to recommend sine modulation for testing of hearing aids. The measuring result is denoted IRIL (input related interference level). It is determined in the same way as OIRIL, but only the frequency component at 1 000 Hz is considered.

A.3 Performance criteria

To establish a basis for proposing acceptance levels a series of listening tests was carried out. As the normalised input related spectrum of the interference signal was almost identical for all the aids, only one of the signals was presented to a group of five people of normal hearing instructing them to judge the interference as "not annoying", "slightly annoying", "annoying" and "very annoying". The interference signals were presented at different levels together with three different noise and speech signals to simulate different listening situations.

From the results of these tests, acceptance levels expressed as free field SPLs, are proposed.

Based on the results of these listening tests and the laboratory investigation, it is concluded that an acceptance SPL around 55 dB will probably ensure acceptable conditions for the hearing aid user in most practical situations. This value has been chosen as the performance criterion in this standard. The choice was confirmed by an additional investigation using hearing impaired subjects.

To summarise, IRIL – the input related interference level at 1 000 Hz measured in decibels SPL – should be used to characterise the immunity of the hearing aid. Decreasing values of IRIL indicate increasing immunity. The acceptance level corresponding to IRIL equal to or less than 55 dB SPL will probably ensure acceptable conditions for the hearing aid user in most practical situations and is recommended as the performance criterion.

A.4 Test field strengths – Bystander compatibility

To be able to suggest realistic field strengths for testing hearing aids, i.e. field strengths which simulate situations where the hearing aid user is disturbed by a nearby person using a hand held-mobile telephone, a number of points should be taken into account.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

En premier lieu, la procédure d'essai proposée est basée sur un certain nombre de considérations correspondant au pire des cas:

– On utilise l'interférence maximale correspondant aux quatre orientations différentes de l'appareil de correction auditive par rapport au champ perturbateur.
– On utilise l'interférence maximale obtenue pour une fréquence de la porteuse située à l'intérieur d'un certain domaine de fréquences pour déterminer l'immunité de l'appareil de correction auditive. Cette fréquence diffère normalement de la fréquence réelle de la porteuse.
– On utilise la puissance de transmission maximale en dépit du fait que les téléphones mobiles ne transmettent avec la puissance maximale que dans certaines conditions (batterie à pleine charge, distance importante entre le téléphone mobile et la station de base).

En second lieu, il convient de tenir compte de certaines circonstances pratiques:

– Les utilisateurs de téléphones mobiles tiennent probablement à sauvegarder le plus possible leur intimité et augmentent donc autant que possible la distance les séparant des personnes voisines.
– On enregistre très peu de plaintes concernant la perturbation des appareils de correction auditive par les téléphones mobiles, même dans les pays où le système GSM est très répandu.

Une intensité de champ de 3 V/m (avec une modulation sinusoïdale de 80 %) correspond à une distance de protection théorique de 2 m environ pour un téléphone portatif de 2 W. Une distance de 2 m est considérée comme réaliste en tenant compte des considérations précédentes.

A.5 Intensités du champ d'essai – Compatibilité pour une utilisation personnelle

A la suite des études de l'association des Fabricants européens d'Appareils auditifs terminées en 1995, un projet commandité par le programme ISIS de l'Union Européenne fut entrepris en 1999. Ce projet ayant pour titre «Immunité des appareils de correction auditive et des téléphones mobiles et normes d'interférence» (abréviation anglaise HAMPIIS) fut entrepris dans le but d'établir des spécifications pour une révision de la présente partie de la CEI 60118 concernant les critères permettant aux porteurs d'appareils de correction auditive d'utiliser eux-mêmes des téléphones mobiles. Une méthode d'essai proposée dans la norme ANSI C63.19 utilisant le rayonnement en champ proche de l'appareil de correction auditive à l'aide d'une antenne dipolaire fut vérifiée pendant l'étude du projet. Le rayonnement en champ proche de l'appareil de correction auditive à l'aide d'une antenne dipolaire (ou d'un téléphone mobile) fut jugé valable lors de l'étude et de la mise au point de nouveaux appareils de correction auditive car il peut apporter des renseignements précieux. Un exemple de disposition d'essai convenable utilisant une antenne dipolaire est donc donné à la Figure A.2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Firstly, the proposed test procedure is based on a number of worst-case considerations:

– The maximum interference for four different orientations of the hearing aid relative to the disturbing field is used.
– The maximum interference within a certain carrier frequency band is used to determine the immunity of the hearing aid. This carrier frequency will normally be different from the actual carrier frequency.
– The maximum transmitting power is used, despite the fact that the mobile telephones only transmit with maximum power in certain situations (battery fully charged, large distance between mobile phone and base station).

Secondly, some practical circumstances should be noted:

– Users of mobile telephones will probably tend to obtain as much privacy as possible and thereby increase the distance to nearby persons as much as possible.
– Very few complaints on hearing aid disturbance from mobile telephones are reported, even in countries where the GSM system is very widespread.

A field strength of 3 V/m (80 % sine modulation) corresponds to a theoretical protection distance of approximately 2 m for a 2 W handheld mobile telephone. A distance of 2 m is judged to be realistic taking the above-mentioned considerations into account.

A.5 Field strengths – User compatibility

As a follow-up on the EHIMA studies concluded in 1995, a project funded by the European Union ISIS programme was conducted in 1999. This project "Hearing Aids and Mobile Phones Immunity and Interference Standards – HAMPIIS " was conducted to establish specifications for a revision of this part of IEC 60118 regarding criteria for hearing aid wearers to use mobile phones themselves. A test method proposed in the ANSI C63.19 standard with near-field illumination of hearing aids using a dipole antenna was verified during the project. Near-field illumination of hearing aids using a dipole antenna (or a mobile phone) was found to be valuable during design and development of new hearing aids, where it can bring valuable information. An example of a suitable test arrangement using a dipole antenna is therefore given in Figure A.2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

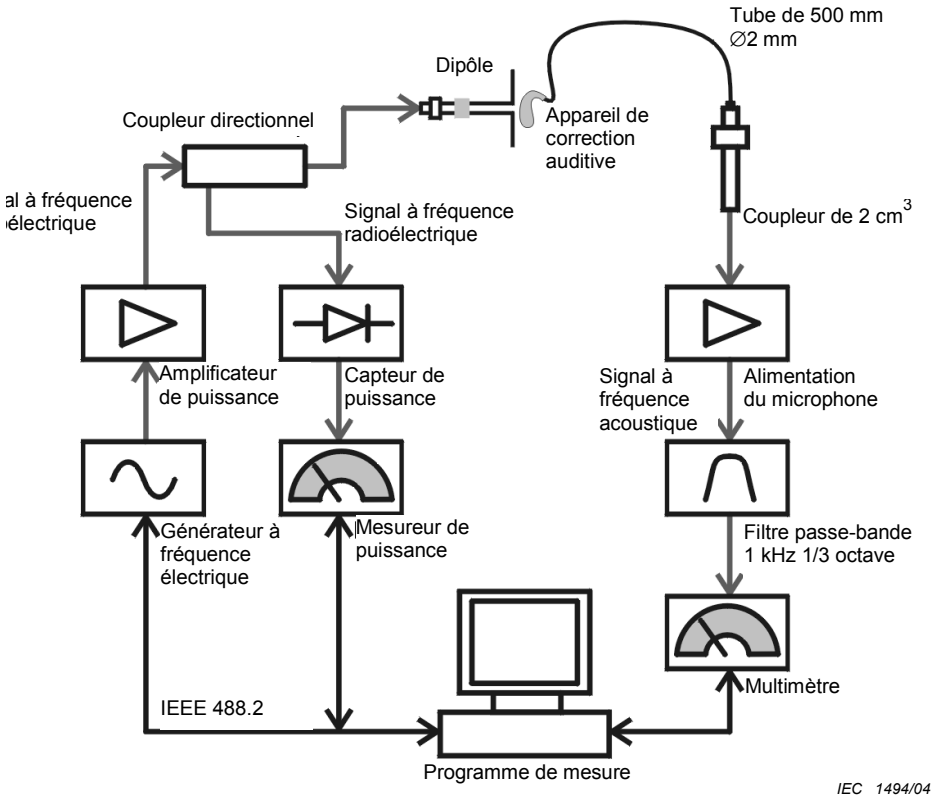


Figure A.2 – Exemple de disposition d'essai concernant les mesures d'immunité des appareils de correction auditive utilisant une antenne dipolaire

Cependant, l'essai à l'aide d'une antenne dipôle fut rejeté en tant que méthode normalisée pour les essais et la classification des appareils de correction auditive. Le rejet de la méthode avec antenne dipolaire fut dû principalement à la nécessité de disposer d'un environnement d'essai blindé et à la faible reproductibilité dans la méthode d'essai d'une disposition d'essai à une autre. De plus, on ne put trouver de corrélation améliorée entre les caractéristiques mesurées de cette façon et les caractéristiques mesurées «in situ», en dépit du fait que la situation d'un utilisateur d'appareil de correction auditive correspond dans la pratique à un rayonnement en champ proche de l'appareil de correction auditive.

L'essai concernant l'intensité du champ lors de l'utilisation de téléphones mobiles en champ proche avec des appareils de correction auditive fut établi par une étude de l'immunité des appareils de correction auditive dans une situation d'utilisateur. Douze appareils de correction auditive présentant des niveaux d'interférence ramenés à l'entrée, lors d'un essai utilisant une cellule GTEM, situés dans un domaine compris entre une valeur inférieure à 20 et une valeur supérieure à 70, pour une fréquence de 900 MHz et une intensité de 3 V/m, d'une part, et situés dans un domaine compris entre une valeur inférieure à 20 et une valeur supérieure à 100 pour une fréquence de 1 800 MHz et une intensité de 2 V/m, d'autre part, furent utilisés pour cette étude. Celle-ci fut réalisée en tant qu'essai d'écoute avec des téléphones GSM fonctionnant à un niveau de puissance maximale à 900 MHz et à 1 800 MHz, commandés par un simulateur de stations de base de téléphones mobiles. Le résultat de l'étude montra de façon claire et reproductible qu'un appareil de correction auditive est utilisable dans la situation de l'utilisateur si le niveau d'interférence ramené à l'entrée correspond à un niveau de pression acoustique inférieur à 55 dB pour une intensité de champ supérieure ou égale à 75 V/m à 900 MHz et supérieure ou égale à 50 V/m à 1 800 MHz lorsqu'il est mesuré en utilisant une cellule GTEM, ces intensités de champ étant 25 fois plus élevées (environ 28 dB) que celles qui sont utilisées pour la vérification de la classification compatibilité pour la présence.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

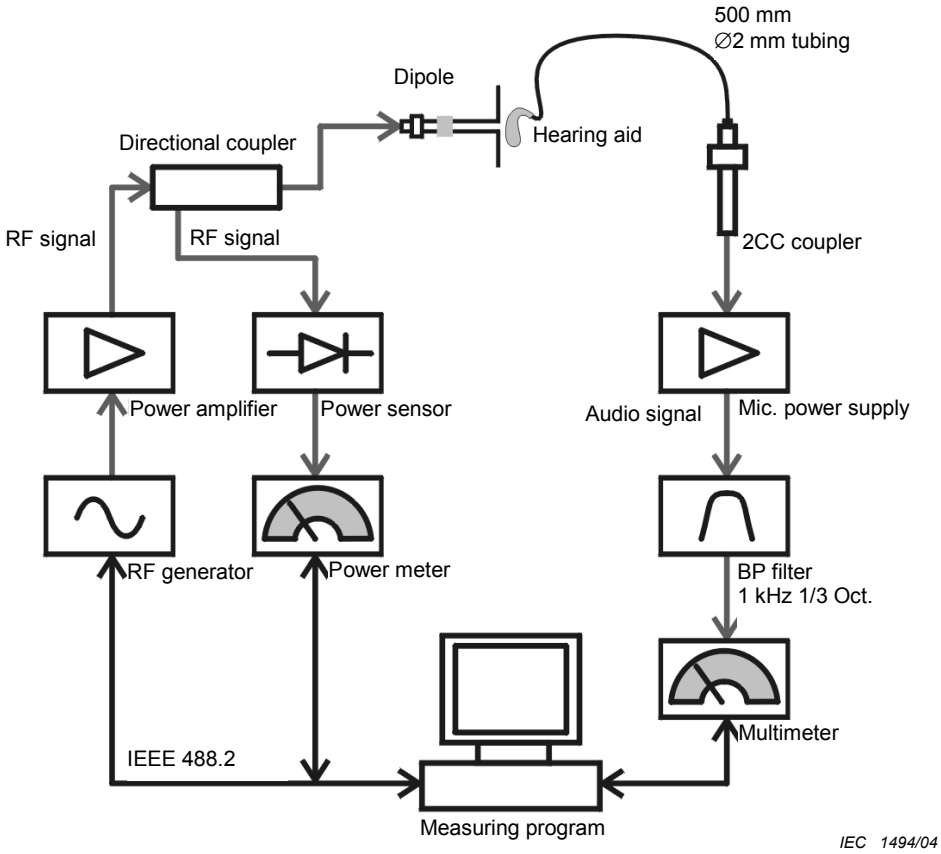


Figure A.2 – Example of test arrangement for hearing aid immunity measurements using dipole antenna

However, as standardised method for test and classification of hearing aids, the dipole test was rejected. Rejection of the dipole method was primarily due to the need for a shielded test environment and poor reliability in the test method from one test arrangement to another. Additionally, an improved correlation between measured performance and real-life performance could not be found, despite the fact that the hearing aid user situation in real-life is a near-field illumination of the hearing aid.

The test field strength for near field use of mobile phones with hearing aids was established by a study on hearing aid immunity in user situation. Twelve hearing aids having Input Related Interference Levels (IRIL) from below 20 to more than 70 when tested in a GTEM cell at 900 MHz, 3 V/m and IRIL values from below 20 to more than 100 at 1 800 MHz, 2 V/m was used for the study. The study was carried out as a listening test where 900 MHz and 1 800 MHz GSM phones were run on maximum power level, controlled by a mobile phone base station simulator. The outcome of the study showed fair and reliable evidence that a hearing aid will be useable in the user situation if IRIL SPL is below 55 dB for a field strength of 75 V/m or higher at 900 MHz and of 50 V/m or higher at 1 800 MHz when measured in a GTEM cell – a test field strength 25 times higher (approximately 28 dB) than used for verification of the bystander classification.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les critères choisis pour les caractéristiques techniques n'assurent pas une interférence totale et une utilisation des téléphones sans fil exempte de bruit, mais ils établissent des conditions de bon fonctionnement dans la plupart des situations. Dans la pratique, l'utilisateur de l'appareil de correction auditive cherchera une position du téléphone mobile près de son oreille produisant une interférence minimale ou nulle dans son appareil. Cela peut être réalisé pour les appareils de correction auditive satisfaisant aux exigences de compatibilité pour l'utilisateur, en particulier si l'on utilise un téléphone sans fil à faible rayonnement à l'oreille, c'est-à-dire pour lequel la distance entre l'appareil de correction auditive et l'antenne est supérieure à 5 cm dans une utilisation normale (voir Figure A.3, D).

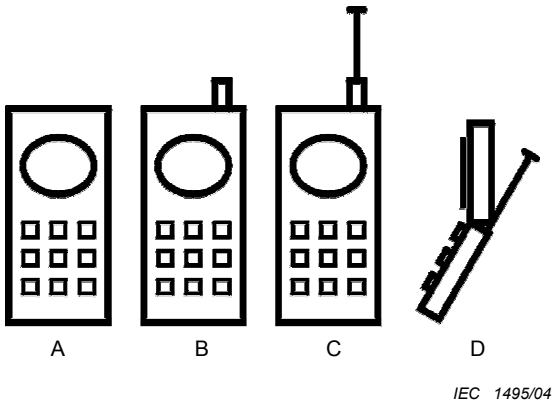


Figure A.3 – Disposition des antennes des téléphones mobiles

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The performance criteria will not ensure totally interference and noise-free use of wireless telephones but establishes well-functioning conditions in most situations. In practice a hearing aid user will seek a position of the mobile phone by the ear giving minimum or no interference in the hearing aid. This could be accomplished by hearing aids fulfilling the user compatibility requirements, especially if a wireless telephone with low radiation at the ear is used – i.e. a wireless telephone where the distance between the hearing aid and the antenna exceeds 5 cm in normal use (i.e. Figure A.3, D).

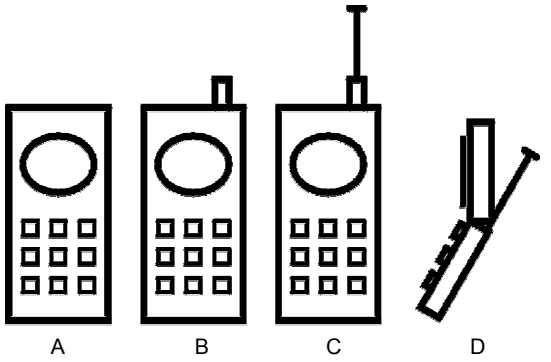


Figure A.3 – Mobile phone antenna designs

--`,,,`,,-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Bibliographie

[1] CEI 60118-4:1981, *Appareils de correction auditive – Quatrième partie: Intensité du champ magnétique dans les boucles d'induction audiofréquences utilisées à des fins de correction auditive*
Amendement 1 (1998)

[2] EHIMA GSM project, final report:1995, *Hearing aids and GSM mobile telephones: Interference problems, methods of measurement and levels of immunity*

[3] EU ISIS Programme project:1999, *Hearing Aids and Mobile Phones Immunity and Interference Standards – HAMPIIS*, available from EHIMA, Brussels

[4] ANSI C63.19:2001, *American National Standard for Methods of Measurement of Compatibility between Wireless Communications Devices and Hearing Aids*

[5] NAL report No. 131:1995, *Interference to Hearing Aids by the Digital Mobile Telephone System, Global System for Mobile Communications (GSM),* National Acoustic Laboratories, Australia.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliography

[1] IEC 60118-4:1981, *Hearing aids – Part 4: Magnetic field strength in audio-frequency induction loops for hearing aid purposes*
Amendment 1 (1998)

[2] EHIMA GSM project, final report:1995, *Hearing aids and GSM mobile telephones: Interference problems, methods of measurement and levels of immunity*

[3] EU ISIS Programme project:1999, *Hearing Aids and Mobile Phones Immunity and Interference Standards – HAMPIIS*, available from EHIMA, Brussels

[4] ANSI C63.19:2001, *American National Standard for Methods of Measurement of Compatibility between Wireless Communications Devices and Hearing Aids*

[5] NAL report No. 131:1995, *Interference to Hearing Aids by the Digital Mobile Telephone System, Global System for Mobile Communications (GSM),* National Acoustic Laboratories, Australia.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

--`,,,`,,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

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

--`,,,`,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

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:

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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:

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

--`,,`,,`,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISBN 2-8318-7728-8



ICS 17.140.50; 33.100.20

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale