

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60118-4

Deuxième édition
Second edition
2006-10

**Électroacoustique –
Appareils de correction auditive –**

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

**Electroacoustics –
Hearing aids –**

**Part 4:
Induction loop systems
for hearing aid purposes –
Magnetic field strength**

© IEC 2006 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

X

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives.....	14
3 Termes et définitions	14
4 Aptitude du site pour l'installation d'un système de boucle d'induction audiofréquence.....	16
4.1 Généralités.....	16
4.2 Mesure du niveau de bruit de fond magnétique	16
5 Signaux d'essai	18
5.1 Généralités.....	18
5.2 Signaux de parole	20
5.3 Signal de bruit rose	20
5.4 Signal sinusoïdal.....	20
6 Caractéristiques à spécifier, méthodes de mesure et exigences	22
6.1 Généralités.....	22
6.2 Caractéristique pour l'amplitude du système (ou de l'amplificateur)	22
6.3 Intensité du champ magnétique.....	24
6.4 Mise en condition du système.....	28
6.5 Niveau de bruit magnétique dû au système	30
6.6 Réponse en fréquence du champ magnétique	30
6.7 Volume utile du champ magnétique	32
Annexe A (informative) Systèmes de petites dimensions	36
Annexe B (informative) Appareillage de mesure.....	38
Annexe C (informative) Renseignements à fournir	44
Annexe D (informative) Mesure des signaux de parole.....	50
Annexe E (informative) Théorie fondamentale et pratique des systèmes de boucles d'induction audiofréquences	52
Annexe F (informative) Etalonnage des appareils de mesure de l'intensité du champ	76
Bibliographie.....	80
Figure C.1 – Symbole graphique No.10: Couplage inductif	46
Figure E.1 – Vue perspective d'une boucle, montrant les lignes vectorielles du champ magnétique.....	54
Figure E.2 – Variation de l'intensité du champ en fonction de l'emplacement produit par un courant dans une boucle rectangulaire, en prenant comme paramètre la distance perpendiculaire par rapport au plan de la boucle.....	56
Figure E.3a – Géométrie de la boucle et emplacements de mesure correspondant aux modèles de champ représentés dans la figure E.3b	58
Figure E.3b – Représentations des composantes verticale et horizontale du champ magnétique produit par un courant dans une boucle rectangulaire horizontale en des points situés dans un plan au-dessus ou en dessous du plan de la boucle.....	58

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	15
2 Normative references	15
3 Terms and definitions	15
4 Suitability of the site for the installation of an audio-frequency induction-loop system.....	17
4.1 General.....	17
4.2 Measurement of magnetic background noise level.....	17
5 Test signals.....	19
5.1 General.....	19
5.2 Speech signals.....	21
5.3 Pink noise signal.....	21
5.4 Sinusoidal signal.....	21
6 Characteristics to be specified, methods of measurement and requirements.....	23
6.1 General.....	23
6.2 Amplitude characteristic of the system (or amplifier).....	23
6.3 Magnetic field strength	25
6.4 Setting up (commissioning) the system.....	29
6.5 Magnetic noise level due to the system	31
6.6 Frequency response of the magnetic field	31
6.7 Useful magnetic field volume.....	33
Annex A (informative) Small area systems	37
Annex B (informative) Measuring equipment.....	39
Annex C (informative) Provision of information	45
Annex D (informative) Measuring speech signals.....	51
Annex E (informative) Basic theory and practice of audio-frequency induction-loop systems	53
Annex F (informative) Calibration of field-strength meters.....	77
Bibliography.....	81
Figure C.1 – Graphical symbol No.10: Inductive coupling	47
Figure E.1 – Perspective view of a loop, showing the magnetic field vector paths	55
Figure E.2 – Variation of the vertical field strength with position, due to a current in a rectangular loop, with perpendicular distance from the loop plane, as parameter	57
Figure E.3a – Geometry of the loop and positions of measurement of the field patterns shown in Figure E.3b	59
Figure E.3b – Patterns of the vertical and horizontal components of the magnetic field due to current in a horizontal rectangular loop, at points in a plane above or below the loop plane.....	59

Figure E.4 – Représentation de la composante verticale du champ magnétique produit par une boucle horizontale.....	60
Figure E.5 – Représentation de la composante verticale du champ magnétique produit par une boucle verticale.....	62
Figure E.6 – Vue en perspective de la variation du niveau de l'intensité du champ vertical à une hauteur optimale au-dessus d'une boucle rectangulaire horizontale	64
Figure E.7a – Réponse directionnelle de la bobine captrice magnétique d'un appareil de correction auditive en prenant une échelle en amplitude linéaire.....	64
Figure E.7b – Réponse directionnelle de la bobine captrice magnétique d'un appareil de correction auditive en prenant une échelle en amplitude en décibels.....	66
Figure F.1 – Bobine triple de Helmholtz pour l'étalonnage des appareils de mesure	76

Figure E.4 – Field patterns of the vertical component of the magnetic field of a horizontal loop	61
Figure E.5 – Field patterns of the vertical component of the magnetic field of a vertical loop	63
Figure E.6 – Perspective view of the variation of the vertical field strength level at an optimum height above a horizontal rectangular loop.....	65
Figure E.7a – Directional response of the magnetic pick-up coil of a hearing aid; linear amplitude scale	65
Figure E.7b – Directional response of the magnetic pick-up coil of a hearing aid; decibel amplitude scale.....	67
Figure F.1 – Triple Helmholtz coil for calibration of meters.....	77

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

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

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés «Publication(s) de la CEI»). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60118-4 a été établie par le comité d'études 29 de la CEI: Electroacoustique.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 1981 et son amendement 1 (1998). Elle constitue une révision technique. Le but de cette deuxième édition est d'apporter plus d'information concernant des considérations pratiques et les méthodes de mesure. De plus, les exigences pour l'intensité du champ magnétique ont été clarifiées et modifiées sur la base de l'expérience pratique acquise depuis la publication de la première édition. Des exigences pour la mise à disposition de l'utilisateur d'information sur le système ont été introduites, afin d'aider à maintenir les systèmes en fonction après qu'ils ont été correctement configurés.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –**Part 4: Induction loop systems for hearing aid purposes –
Magnetic field strength**

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 60118-4 has been prepared by IEC technical committee 29: Electroacoustics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1981 and its Amendment 1 (1998), and constitutes a technical revision. The purpose of this revision is to provide more information about practical considerations and methods of measurement. In addition, the requirements for magnetic field strength have been clarified and modified in the light of practical experience since the first edition was published. Requirements for the provision to the end-user of information about the system have been introduced, intended to help to keep systems working once they have been correctly set up.

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

FDIS	Rapport de vote
29/604/FDIS	29/613/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la CEI 60118, sous le titre général: *Electroacoustique – appareils de correction auditive*, est disponible sur le site web de la CEI.

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.

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

FDIS	Report on voting
29/604/FDIS	29/613/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 60118 series, published under the general title *Electroacoustics – Hearing aids*, can be found on the IEC website.

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.

INTRODUCTION

Les systèmes de boucles d'induction audiofréquences sont largement utilisés pour fournir aux utilisateurs d'appareils de correction auditive qui comportent une entrée à bobine d'induction caprice un moyen de minimiser les problèmes d'écoute, lorsque ces utilisateurs sont placés à une certaine distance de la source sonore, lorsqu'ils sont séparés du locuteur par une fenêtre de protection et/ou en raison du bruit de fond. Le bruit de fond et la distance constituent deux des principales causes qui empêchent les utilisateurs d'appareils de correction auditive d'entendre de façon satisfaisante dans des conditions autres qu'un calme face à face. Les systèmes de boucles d'induction ont été largement installés dans les églises, les théâtres et les cinémas au profit des personnes malentendantes. L'utilisation des systèmes de boucles d'induction a été étendue à un grand nombre d'endroits où il existe des situations de communication de courte durée tels que les billetteries, les guichets de banque, les points-service accessibles en voiture, les ascenseurs, etc. L'utilisation largement répandue d'appareils téléphoniques qui permettent un couplage inductif avec les appareils de correction auditive constitue une autre application significative pour laquelle la recommandation P370 de l'UIT-T «Couplage entre les appareils de correction auditive et les appareils téléphoniques» s'applique.

La transmission d'un signal audiofréquence à l'aide d'un système de boucle d'induction peut souvent conduire à un rapport signal sur bruit acceptable dans des conditions pour lesquelles une transmission purement acoustique serait dégradée en raison de la réverbération et du bruit de fond.

Une forme de système de boucle d'induction audiofréquence comporte un câble disposé sous la forme d'une boucle le long du périmètre d'une salle ou d'un emplacement où un groupe de personnes malentendantes désire écouter. Le câble est relié à travers un amplificateur à un système microphonique ou à une autre source de signal acoustique telle qu'un récepteur radiophonique, un lecteur de CD, etc. L'amplificateur crée un courant électrique de fréquence acoustique dans le câble, ce qui produit un champ magnétique à l'intérieur de la boucle. La conception et la mise en œuvre de la boucle d'induction sont déterminées par la construction du bâtiment dans lequel elle est installée, en particulier par la présence de grandes quantités de fer, d'acier ou d'aluminium dans la structure. Par ailleurs, la disposition et la position des câbles et des installations électriques peuvent produire des bruits de fond magnétiques audiofréquences de niveau élevé qui peuvent interférer avec la réception du signal de boucle.

Une autre forme de système de boucle d'induction utilise une petite boucle destinée à une communication avec un utilisateur d'appareil de correction auditive à proximité immédiate. Les exemples sont les suivants: des boucles de cou, des systèmes pour guichets de vente de billets, des systèmes autonomes portables et des chaises comportant des boucles d'induction (voir Annexe A).

Le dispositif capteur pour un système de boucle d'induction audiofréquence est habituellement un appareil de correction auditive personnel, d'un type possédant une bobine d'induction; cependant, des récepteurs spéciaux de boucles d'induction peuvent être utilisés pour certaines applications.

L'utilisation d'appareils de correction auditive personnels en tant que récepteurs de boucles permet aux porteurs de ces appareils de bénéficier de la transmission des signaux de boucles d'induction chaque fois qu'il existe de telles boucles, en particulier dans les endroits publics. Pour que cet avantage soit le plus efficace possible, il est nécessaire d'adopter une valeur normalisée pour l'intensité du champ magnétique, ce qui permet un réglage correspondant de la sensibilité de la bobine caprice de l'appareil de correction auditive. L'intensité du champ magnétique a été choisie de façon que:

- l'intensité soit assez élevée pour produire un rapport signal sur bruit acceptable au-dessus du bruit de fond magnétique provenant des installations du secteur etc.;
- l'intensité ne soit pas assez élevée pour causer la surcharge de l'appareil de correction auditive.

INTRODUCTION

Audio-frequency induction loop systems are widely used to provide a means for hearing aid users, whose hearing aids are fitted with induction pick up coils, to minimise the problems of listening when at a distance from a source of sound, shielded from the person speaking by a protective window, and/or in a background noise. Background noise and distance are two of the main causes of hearing aid users being unable to hear satisfactorily in other than face-to-face quiet conditions. Induction loop systems have been widely installed in churches, theatres and cinemas, for the benefit of hearing-impaired people. The use of induction loop systems has been extended to many transient communication situations such as ticket offices, bank counters, drive-in/drive-through service locations, lifts/elevators etc. The widespread provision of telephone handsets that provide inductive coupling to hearing aids is another significant application, where ITU-T Recommendation P370 “Coupling hearing aids to telephone sets” applies.

Transmission of an audio-frequency signal via an induction loop system can often establish an acceptable signal-to-noise ratio in conditions where a purely acoustical transmission would be significantly degraded by reverberation and background noise.

One form of audio frequency induction loop system comprises a cable installed in the form of a loop usually around the perimeter of a room or area in which a group of hearing impaired persons wish to listen. The cable is connected via an amplifier to a microphone system or other source of audio signal, such as a radio receiver, CD player etc. The amplifier produces an audio-frequency electric current in the induction loop cable, causing a magnetic field to be produced inside the loop. The design and implementation of the induction loop is determined by the construction of the building in which it is installed, particularly by the presence of large amounts of iron, steel or aluminium in the structure. In addition the layout and position of electrical cables and equipment may generate high levels of background audio frequency magnetic fields that may interfere with the reception of the loop signal.

Another form of induction loop system employs a small loop, intended for communication with a hearing-aid user in its immediate vicinity. Examples are: neck loops, ticket-counter systems, self-contained 'portable' systems and chairs incorporating induction loops. (See Annex A)

The pick-up device for an audio-frequency induction loop system is usually a personal hearing aid, of a type fitted with a pick-up coil; however, special induction loop receivers may be used in certain applications.

The use of personal hearing aids as loop system receivers enables the wearers of these aids to take advantage of induction loop signal transmission wherever such loops are provided, particularly in public places. For this advantage to be most effective it is necessary for a standard value of magnetic field strength to be adopted, thus allowing a corresponding adjustment of the sensitivity of the pick-up coil in the hearing aid. The magnetic field strength has been chosen so that:

- it is high enough to produce an acceptable signal-to-noise ratio over background magnetic noise from power installations etc.;
- it is not so high as to cause overloading of the hearing aid.

La limite inférieure du champ magnétique est déterminée d'après le niveau du bruit de fond magnétique auquel on peut s'attendre, les mesures de ces niveaux ayant été effectuées dans un grand nombre de maisons, d'églises, d'écoles, de théâtre, etc., afin de déterminer des valeurs typiques. Des mesures ont également été effectuées sur des appareils de correction auditive de façon à déterminer un domaine acceptable de niveaux d'entrée et sur lequel la limite supérieure est basée. Voir la CEI 60118-1:1995, amendement 1:1998.

The lower limit of magnetic field strength is governed by the expected level of background magnetic noise, measurements of which have been made in a number of homes, churches, schools, theatres, etc., in order to determine typical values. Measurements have also been made on hearing aids, to determine an acceptable range of input levels and on which the higher limit is based. See IEC 60118-1:1995, amendment 1:1998.

ÉLECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

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

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux systèmes de boucles d'induction audiofréquences qui produisent un champ magnétique alternatif à fréquence acoustique et destinés à produire un signal d'entrée aux appareils de correction auditive fonctionnant avec une bobine d'induction captrice.

Cette norme spécifie des exigences concernant l'intensité du champ dans les boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive, qui correspond à un rapport signal sur bruit convenable sans surcharge de l'appareil de correction auditive. Elle spécifie également des exigences concernant la réponse en fréquence minimale pour une intelligibilité acceptable.

Les méthodes de mesure de l'intensité du champ magnétique et des renseignements sur l'équipement de mesure approprié (voir Annexe B), ainsi que les renseignements qu'il y a lieu de fournir aux opérateurs et aux utilisateurs du système (voir Annexe C) sont donnés, avec d'autres considérations importantes.

Par contre, la présente norme ne spécifie pas d'exigences concernant les amplificateurs qui alimentent la boucle, le microphone associé, les sources du signal acoustique ou l'intensité du champ produit par des appareillages tels que les appareils téléphoniques, dans le cadre de la norme UIT-T P370.

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).

Aucune.

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –

Part 4: Induction loop systems for hearing aid purposes – Magnetic field strength

1 Scope

This international standard is applicable to audio-frequency induction loop systems producing an alternating magnetic field at audio frequencies and intended to provide an input signal for hearing aids operating with an induction pick-up coil.

The standard specifies requirements for the field strength in audio-frequency induction loops for hearing aid purposes, which will give adequate signal-to-noise ratio without overloading the hearing aid. The standard also specifies the minimum frequency response requirements for acceptable intelligibility.

Methods for measuring the magnetic field strength are specified, and information is given on appropriate measuring equipment (see Annex B), information that should be provided to the operator and users of the system (see Annex C), and other important considerations.

The standard does not specify requirements for loop driver amplifiers or associated microphone or audio signal sources, or for the field strength produced by equipment, such as telephone handsets, within the scope of ITU-T P.370.

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.

None.