IEC 60118-4

Edition 3.1 2017-11

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE

colour inside

Electroacoustics – Hearing aids – Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes – System performance requirements

Électroacoustique – Appareils de correction auditive – Partie 4: Systèmes de boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive – Exigences de performances système

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 17.140.50

ISBN 978-2-8322-5060-0

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

IEC 60118-4

Edition 3.1 2017-11

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

colour inside

Electroacoustics – Hearing aids – Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes – System performance requirements

Électroacoustique – Appareils de correction auditive – Partie 4: Systèmes de boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive – Exigences de performances système



IEC 60118-4:2014-12+AMD1:2017-11 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 6
INTRODUCTION 8
1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 9
4 General 10
4.1 Procedure for setting up and commissioning an audio-frequency induction loop system 10
4.2 Suitability of the site for the installation of an audio-frequency induction-loop system 11
4.3 Relation of the magnetic field strength level at the telecoil to the sound pressure level at the microphone. 11
5 Using components of a sound system in an induction-loop system 11
5.1 General 11
5.2 Microphones 11
5.3 Mixer 11
5.4 Power amplifier 11
6 Meters and test signals 12
6.1 Meters 12
6.1.1 Meters in general 12
6.1.2 Requirements common to both types 12
6.1.3 True-r.m.s. meter 12
6.1.4 Peak programme meter (PPM) 12
6.2 Test signals in general 12
6.3 Speech signals 13
6.3.1 Live speech signals 13
6.3.2 Recorded speech material 13
6.3.3 Simulated speech material 13
6.4 Pink noise signal 14
6.5 Sinusoidal signal 14
6.6 Combi signal 14
7 Magnetic background noise level of the installation site 15
7.1 Method of measurement 15
7.2 Recommended maximum magnetic noise levels 15
8 Characteristics to be specified, methods of measurement and requirements 16
8.1 General 16
8.2 Magnetic field strength 17
8.2.1 Characteristic to be specified 17
8.2.2 Method of measurement with a simulated speech signal 17
8.2.3 Method of measurement with pink noise 17
8.2.4 Method of measurement with a sinusoidal signal 17
8.2.5 Method of measurement with a combi signal 17
8.2.6 Method of measurement – Other 17
8.2.7 Requirements 17
8.3 Frequency response of the magnetic field 18
8.3.1 Characteristic to be specified 18

8.3.2 Method of measurement with a simulated speech signal 18
8.3.3 Method of measurement with pink noise 18
8.3.4 Method of measurement with a sinusoidal signal 19
8.3.5 Method of measurement with combi signal 19
8.3.6 Method of measurement – Other 19
8.3.7 Requirements 19
8.4 Useful magnetic field volume 19
8.4.1 Characteristic to be specified 19
8.4.2 Methods of measurement 20
8.4.3 Requirements 20
9 Small-volume systems 20
9.1 ~~Inapplicability of the 'useful magnetic field volume' concept~~ Definition of measurement points 20
9.2 Disabled refuge and similar call-points 20
~~9.3 Requirements for disabled refuge and similar call-points ..... 22~~
9.~~4~~3 Counter systems 22
9.4 Useful magnetic field volume method 24
9.5 Requirements ~~for counter systems~~ 24
10 Setting up (commissioning) the system 24
10.1 Procedure 24
10.2 Requirements 25
10.3 Amplifier overload at the upper bound of maximum power bandwidth 25
10.3.1 Explanation 25
10.3.2 Methods of test 25
10.3.3 Requirements 26
10.~~2~~4 Magnetic noise level due to the system 26
10.~~2~~4.1 Explanation of term 26
10.~~2~~4.2 Method of measurement with a speech signal 26
10.~~2~~4.3 Method of measurement with pink noise 26
10.~~2~~4.4 Method of measurement with a sinusoidal signal 26
10.~~2~~4.5 Method of measurement with a combi signal 26
10.~~2~~4.6 Method of measurement – Other (no input signal) 27
10.~~2~~4.7 Requirements 27
~~10.3 Amplifier overload at 1,6 kHz ..... 27~~
~~10.3.1 Explanation of term ..... 27~~
~~10.3.2 Methods of test ..... 27~~
~~10.4 Requirements ..... 28~~
Annex A (informative) Systems for small useful magnetic field volumes 29
A.1 Overview 29
A.2 Body-worn audio systems 29
A.3 Small volume, defined seating, mainly in households 29
A.4 Specific locations such as help and information points, ticket and bank counters, etc. 29
Annex B (informative) Measuring equipment 32
B.1 Overview 32
B.2 Signal sources 32
B.2.1 Real speech 32
B.2.2 Simulated speech 32
B.2.3 Pink noise 32

B.2.4 Sine wave 32
B.3 Magnetic field strength level meter 33
B.3.1 General recommendations 33
B.3.2 Peak-programme meter (PPM) type 33
B.3.3 True r.m.s. meter type 33
B.4 Field strength level meter calibrator 34
B.5 Spectrum analyzer 34
Annex C (informative) Provision of information 35
C.1 General 35
C.2 Information to be provided to the hearing aid user 35
C.3 Information to be provided to system installers and by them to users 36
C.4 Information to be provided by the manufacturer of the amplifying equipment 36
Annex D (informative) Measuring speech signals 37
Annex E (informative) Basic theory and practice of audio-frequency induction-loop systems 38
E.1 Properties of the loop and its magnetic field 38
E.2 Directional response of the telecoil of a hearing aid 39
E.3 Supplying the loop current 44
E.4 Signal sources and cables 45
E.4.1 Microphones 45
E.4.2 Other signal sources 46
E.4.3 Cables 46
E.5 Care of the system 46
E.6 Magnetic units 46
Annex F (informative) Effects of metal in the building structure on the magnetic field 47
Annex G (informative) Calibration of field-strength meters 49
Annex H (informative) Effect of the aspect ratio of the loop on the magnetic field strength 51
H.1 Overview 51
H.2 Effect of aspect ratio on field patterns 51
Annex I (informative) Overspill of magnetic field from an induction-loop system 54
I.1 General 54
I.2 Examples of overspill issues 54
I.3 Addressing overspill issues 54
Bibliography 56

Figure 1 – Flow chart for the operations in this standard 10
Figure 2 – Measurement points for disabled refuge and similar call-points 21
Figure 3 – Measurement points for a counter system 23
Figure A.1 – Field pattern of a vertical loop 30
Figure A.2 – Contour plot of field strength of vertical loop 31
Figure C.1 – Graphical symbol: inductive coupling 35
Figure E.1 – Perspective view of a loop, showing the magnetic field vector paths 39
Figure E.2 – Strengths of the components of the magnetic field due to current in a horizontal rectangular loop at points in a plane above or below the loop plane 40
Figure E.3 – Field patterns of the vertical component of the magnetic field of a horizontal loop 41

Figure E.4 – Field patterns of the vertical component of the magnetic field of a vertical loop 0,75 m square 42
Figure E.5 – Perspective view of the variation of the vertical field strength level at an optimum height above a horizontal rectangular loop 43
Figure E.6 – Directional response of the magnetic pick-up coil (telecoil) of a hearing aid 44
Figure F.1 – Magnetic field pattern of a 10 m by 14 m loop, 1,2 m above its plane 47
Figure F.2 – Magnetic field pattern of a 10 m by 14 m loop, 1,2 m above its plane, showing the effect of metal (iron) in the floor 48
Figure G.1 – Triple Helmholtz coil for calibration of meters 49
Figure H.1 – Variation of the current required to produce a specified magnetic field strength at a specific point with the dimensions and aspect ratio of the loop 51
Figure H.2 – Square and rectangular loops 53

Table 1 – Application of signals 13
Table 2 – Specification of the combi signal 15
Table 3 – Magnetic field strengths typically produced by different test signals, with an amplifier having peak-detecting AGC 18
Table 4 – Programme material and test frequency 26
Table D.1 – Typical variation of the measured RMS voltage of a speech signal with averaging time 37

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –

Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes – System performance requirements

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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.

DISCLAIMER
This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 60118-4 bears the edition number 3.1. It consists of the third edition (2014-12) [documents 29/855/FDIS and 29/861/RVD] and its amendment 1 (2017-11) [documents 29/952/CDV and 29/961/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

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

This third edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition: Addition of Annexes G, H and I where more information is provided about practical considerations and methods of measurement.

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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

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, generally known as 'telecoils', 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 [1][1] 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 (telecoil); however, special induction loop receivers may be used in certain applications.

---

1 Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –

Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes – System performance requirements

1 Scope

This part of IEC 60118 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 (telecoil). Throughout this standard, it is assumed that the hearing aids used with it conform to all relevant parts of IEC 60118.

This 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.

This standard does not specify requirements for loop driver amplifiers or associated microphone or audio signal sources, which are dealt with in IEC 62489-1, 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 documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60268-3:2013, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 60268-10:1991, *Sound system equipment – Part 10: Peak programme level meters*

IEC 61672-1:2013, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IEC 62489-1:2010, *Electroacoustics – Audio-frequency induction-loop systems for assisted hearing – Part 1: Methods of measuring and specifying the performance of system components*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 62
INTRODUCTION 64
1 Domaine d'application 65
2 Références normatives 65
3 Termes et définitions 66
4 Généralités 66
4.1 Procédure pour la configuration et la mise en marche d'un système de boucles d'induction audiofréquence 66
4.2 Aptitude du site pour l'installation d'un système de boucles d'induction audiofréquence 67
4.3 Relation entre l'intensité du champ magnétique de la bobine captrice et le niveau de pression acoustique du microphone. 67
5 Utilisation des composants d'un système électroacoustique dans un système de boucles d'induction 67
5.1 Généralités 67
5.2 Microphones 67
5.3 Mélangeur 68
5.4 Amplificateur de puissance 68
6 Compteurs et signaux d'essai 68
6.1 Compteurs 68
6.1.1 Généralités sur les compteurs 68
6.1.2 Exigences communes aux deux types 68
6.1.3 Appareil de mesure des valeurs efficaces réelles 68
6.1.4 Appareil de mesure des crêtes de modulation 68
6.2 Généralités sur les signaux d'essai 69
6.3 Signaux de parole 69
6.3.1 Signaux de parole directe 69
6.3.2 Parole enregistrée 70
6.3.3 Matériel de parole simulée 70
6.4 Signal de bruit rose 70
6.5 Signal sinusoïdal 70
6.6 Signal combi 71
7 Mesure du niveau du bruit de fond magnétique du site d'installation 71
7.1 Méthode de mesure 71
7.2 Valeurs maximales recommandées des niveaux de bruit magnétique 72
8 Caractéristiques à spécifier, méthodes de mesure et exigences 73
8.1 Généralités 73
8.2 Intensité du champ magnétique 73
8.2.1 Caractéristique à spécifier 73
8.2.2 Méthode de mesure avec un signal de parole simulé 74
8.2.3 Méthode de mesure avec un bruit rose 74
8.2.4 Méthode de mesure avec un signal sinusoïdal 74
8.2.5 Méthode de mesure avec un signal combi 74
8.2.6 Autre méthode de mesure 74
8.2.7 Exigences 74
8.3 Réponse en fréquence du champ magnétique 75

8.3.1 Caractéristique à spécifier 75
8.3.2 Méthode de mesure avec un signal de parole simulé 75
8.3.3 Méthode de mesure avec un bruit rose 75
8.3.4 Méthode de mesure avec un signal sinusoïdal 76
8.3.5 Méthode de mesure avec le signal combi 76
8.3.6 Autre méthode de mesure 76
8.3.7 Exigences 76
8.4 Volume utile du champ magnétique 77
8.4.1 Caractéristique à spécifier 77
8.4.2 Méthodes de mesure 77
8.4.3 Exigences 77
9 Systèmes de petit volume 77
9.1 ~~Inapplicabilité du concept de "volume utile du champ magnétique"~~ Définition des points de mesure 77
9.2 Refuge désactivé et autres points de connexion similaires 77
~~9.3 Exigences pour le refuge désactivé et les autres points de connexion similaires .....~~
9.~~4~~3 Systèmes de compteur 79
9.4 Méthode utilisant le volume utile du champ magnétique 81
9.5 Exigences ~~pour les systèmes de compteur~~ 81
10 Configuration (mise en marche) du système 81
10.1 Procédure 81
10.2 Exigences 82
10.3 Surcharge de l'amplificateur à la limite supérieure de la largeur de bande passante à la puissance maximale 82
10.3.1 Explication 82
10.3.2 Méthodes d'essai 82
10.3.3 Exigences 83
10.~~2~~4 Niveau de bruit magnétique dû au système 83
10.~~2~~4.1 Explication du terme 83
10.~~2~~4.2 Méthode de mesure avec un signal de parole 83
10.~~2~~4.3 Méthode de mesure avec un bruit rose 84
10.~~2~~4.4 Méthode de mesure avec un signal sinusoïdal 84
10.~~2~~4.5 Méthode de mesure avec un signal combi 84
10.~~2~~4.6 Méthode de mesure – Autre (pas de signal d'entrée) 84
10.~~2~~4.7 Exigences 84
~~10.3 Surcharge de l'amplificateur à 1,6 kHz .....~~
~~10.3.1 Explication du terme .....~~
~~10.3.2 Méthodes d'essai .....~~
~~10.4 Exigences .....~~
Annexe A (informative) Systèmes pour petits volumes de champs magnétiques utiles 86
A.1 Vue d'ensemble 86
A.2 Systèmes acoustiques portés par la personne 86
A.3 Système de petit volume adapté à un siège, principalement domestique 86
A.4 Endroits spécifiques tels que les lieux d'information et les bornes d'appel, les guichets de vente de billets et les guichets de banque, etc. 86
Annexe B (informative) Appareillage de mesure 89
B.1 Vue d'ensemble 89
B.2 Sources de signal 89

B.2.1 Parole directe 89
B.2.2 Parole simulée 89
B.2.3 Bruit rose 89
B.2.4 Signal sinusoïdal 90
B.3 Appareil de mesure de l'intensité du champ magnétique 90
B.3.1 Recommandations générales 90
B.3.2 Appareil du type "mesure des crêtes de modulation" 90
B.3.3 Appareil de type "mesure des valeurs efficaces réelles" 91
B.4 Calibreur pour appareil de mesure de l'intensité du champ magnétique 91
B.5 Analyseur de spectre 91
Annexe C (informative) Disposition d'information 92
C.1 Généralités 92
C.2 Renseignements à fournir aux utilisateurs d'appareils de correction auditive 92
C.3 Renseignements devant être fournis aux installateurs du système qui les fourniront à leur tour aux utilisateurs 93
C.4 Renseignements devant être fournis par le fabricant de l'appareillage d'amplification 93
Annexe D (informative) Mesure des signaux de parole 94
Annexe E (informative) Théorie fondamentale et pratique des systèmes de boucles d'induction audiofréquences 96
E.1 Propriétés de la boucle et de son champ magnétique 96
E.2 Réponse directionnelle de la bobine captrice d'un appareil de correction auditive 97
E.3 Alimentation de la boucle en courant 103
E.4 Sources de signal et câbles 103
E.4.1 Microphones 103
E.4.2 Autres sources de signal 104
E.4.3 Câbles 104
E.5 Maintenance du système 104
E.6 Unités magnétiques 104
Annexe F (informative) Effets du métal dans la structure de construction sur le champ magnétique 106
Annexe G (informative) Etalonnage des appareils de mesure de l'intensité du champ 109
Annexe H (informative) Effet du facteur de forme de la boucle sur l'intensité du champ magnétique 111
H.1 Vue d'ensemble 111
H.2 Effet du facteur de forme sur les représentations de champs 112
Annexe I (informative) Débordement du champ magnétique d'un système de boucle d'induction 114
I.1 Généralités 114
I.2 Exemples de problèmes de débordement 114
I.3 Comment répondre aux problèmes de débordement 114
Bibliographie 116

Figure 1 – Organigramme des opérations de la présente norme 67
Figure 2 – Points de mesure ~~du~~ pour le refuge désactivé et d'autres points de connexion similaires 78
Figure 3 – Point de mesure pour un système de compteur 80
Figure A.1 – Représentation du champ d'une boucle verticale 87

Figure A.2 – Trace de contour de l'intensité de champ de la boucle verticale 88
Figure C.1 – Symbole graphique: couplage inductif 92
Figure E.1 – Vue perspective d'une boucle, montrant les lignes vectorielles du champ magnétique 97
Figure E.2 – Intensité des composants 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 98
Figure E.3 – Représentation du champ de la composante verticale du champ magnétique produit par une boucle horizontale 99
Figure E.4 – Représentation du champ de la composante verticale du champ magnétique produit par une boucle verticale de 0,75 mètre carré 100
Figure E.5 – 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 101
Figure E.6 – Réponse directionnelle de la bobine captrice magnétique d'un appareil de correction auditive 102
Figure F.1 – Représentation du champ magnétique d'une boucle de 10 m sur 14 m, 1,2 m au-dessus de son plan 107
Figure F.2 – Représentation du champ magnétique d'une boucle de 10 m sur 14 m, 1,2 m au-dessus de son plan, qui montre l'effet du métal (fer) dans le sol 108
Figure G.1 – Bobine triple de Helmholtz pour l'étalonnage des appareils de mesure 109
Figure H.1 – Variation du courant exigé pour produire une intensité de champ magnétique spécifiée à un point spécifique avec les dimensions et le facteur de forme de la boucle 111
Figure H.2 – Boucles carrées et rectangulaires 113

Tableau 1 – Application des signaux 69
Tableau 2 – Spécification du signal combi 71
Tableau 3 – Intensités du champ magnétique typiquement produites par des signaux d'essai avec amplificateur avec commande automatique de gain fonctionnant en détecteur de crête 75
Tableau 4 – Programmes et fréquence d'essai 83
Tableau D.1 – Variation normale de la tension efficace mesurée pour un signal de parole selon la durée d'intégration 94

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ÉLECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

Partie 4: Systèmes de boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive – Exigences de performances système

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Il convient que tous les utilisateurs s'assurent qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, 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 l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommage corporel et matériel 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ
Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 60118-4 porte le numéro d'édition 3.1. Elle comprend la troisième édition (2014-12) [documents 29/855/FDIS et 29/861/RVD] et son amendement 1 (2017-11) [documents 29/952/CDV et 29/961/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60118-4 a été établie par le comité d'études 29 de l'IEC: Électroacoustique.

Cette troisième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente: ajout des Annexes G, H et I qui apportent plus d'information concernant des considérations pratiques et les méthodes de mesure.

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

Une liste de toutes les parties de l'IEC 60118, publiées sous le titre général *Électroacoustique – Appareils de correction auditive*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

IMPORTANT – Le logo *"colour inside"* qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

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 captrice (généralement nommée "telecoils" en anglais), 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. La disposition 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 [1][1] 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'une zone où des personnes malentendantes désirent 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. Par exemple, 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)

L'appareil 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.

---

1 Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie.

ÉLECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

Partie 4: Systèmes de boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive – Exigences de performances système

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60118 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 en exploitation avec une bobine d'induction captrice. Dans toute la présente norme, on suppose que les appareils de correction auditive utilisés sont conformes à toutes les Parties appropriées de l'IEC 60118.

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. La norme 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 convient 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, qui sont décrits dans l'IEC 62489-1, ou l'intensité du champ produit par des appareillages tels que les appareils téléphoniques, dans le domaine d'application de la norme UIT-T P370.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60268-3:2013, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 3: Amplificateurs*

IEC 60268-10:1991, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 10: Appareils de mesure des crêtes de modulation*

IEC 61672-1:2013, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

IEC 62489-1:2010, *Electroacoustique – Systèmes de boucles d'induction audiofréquences pour améliorer l'audition – Partie 1: Méthodes de mesure et de spécification des performances des composants de systèmes*

IEC 60118-4

Edition 3.1 2017-11

FINAL VERSION

VERSION FINALE

colour inside

Electroacoustics – Hearing aids – Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes – System performance requirements

Électroacoustique – Appareils de correction auditive – Partie 4: Systèmes de boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive – Exigences de performances système



IEC 60118-4:2014-12+AMD1:2017-11 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 6
INTRODUCTION 8
1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 9
4 General 10
4.1 Procedure for setting up and commissioning an audio-frequency induction loop system 10
4.2 Suitability of the site for the installation of an audio-frequency induction-loop system 11
4.3 Relation of the magnetic field strength level at the telecoil to the sound pressure level at the microphone. 11
5 Using components of a sound system in an induction-loop system 11
5.1 General 11
5.2 Microphones 11
5.3 Mixer 11
5.4 Power amplifier 11
6 Meters and test signals 12
6.1 Meters 12
6.1.1 Meters in general 12
6.1.2 Requirements common to both types 12
6.1.3 True-r.m.s. meter 12
6.1.4 Peak programme meter (PPM) 12
6.2 Test signals in general 12
6.3 Speech signals 13
6.3.1 Live speech signals 13
6.3.2 Recorded speech material 13
6.3.3 Simulated speech material 13
6.4 Pink noise signal 14
6.5 Sinusoidal signal 14
6.6 Combi signal 14
7 Magnetic background noise level of the installation site 15
7.1 Method of measurement 15
7.2 Recommended maximum magnetic noise levels 15
8 Characteristics to be specified, methods of measurement and requirements 16
8.1 General 16
8.2 Magnetic field strength 17
8.2.1 Characteristic to be specified 17
8.2.2 Method of measurement with a simulated speech signal 17
8.2.3 Method of measurement with pink noise 17
8.2.4 Method of measurement with a sinusoidal signal 17
8.2.5 Method of measurement with a combi signal 17
8.2.6 Method of measurement – Other 17
8.2.7 Requirements 17
8.3 Frequency response of the magnetic field 18
8.3.1 Characteristic to be specified 18

8.3.2 Method of measurement with a simulated speech signal 18
8.3.3 Method of measurement with pink noise 18
8.3.4 Method of measurement with a sinusoidal signal 19
8.3.5 Method of measurement with combi signal 19
8.3.6 Method of measurement – Other 19
8.3.7 Requirements 19
8.4 Useful magnetic field volume 19
8.4.1 Characteristic to be specified 19
8.4.2 Methods of measurement 20
8.4.3 Requirements 20
9 Small-volume systems 20
9.1 Definition of measurement points 20
9.2 Disabled refuge and similar call-points 20
9.3 Counter systems 22
9.4 Useful magnetic field volume method 24
9.5 Requirements 24
10 Setting up (commissioning) the system 24
10.1 Procedure 24
10.2 Requirements 24
10.3 Amplifier overload at the upper bound of maximum power bandwidth 25
10.3.1 Explanation 25
10.3.2 Methods of test 25
10.3.3 Requirements 26
10.4 Magnetic noise level due to the system 26
10.4.1 Explanation of term 26
10.4.2 Method of measurement with a speech signal 26
10.4.3 Method of measurement with pink noise 26
10.4.4 Method of measurement with a sinusoidal signal 26
10.4.5 Method of measurement with a combi signal 26
10.4.6 Method of measurement – Other (no input signal) 27
10.4.7 Requirements 27
Annex A (informative) Systems for small useful magnetic field volumes 28
A.1 Overview 28
A.2 Body-worn audio systems 28
A.3 Small volume, defined seating, mainly in households 28
A.4 Specific locations such as help and information points, ticket and bank counters, etc. 28
Annex B (informative) Measuring equipment 31
B.1 Overview 31
B.2 Signal sources 31
B.2.1 Real speech 31
B.2.2 Simulated speech 31
B.2.3 Pink noise 31
B.2.4 Sine wave 31
B.3 Magnetic field strength level meter 32
B.3.1 General recommendations 32
B.3.2 Peak-programme meter (PPM) type 32
B.3.3 True r.m.s. meter type 32
B.4 Field strength level meter calibrator 33

B.5 Spectrum analyzer 33
Annex C (informative) Provision of information 34
C.1 General 34
C.2 Information to be provided to the hearing aid user 34
C.3 Information to be provided to system installers and by them to users 35
C.4 Information to be provided by the manufacturer of the amplifying equipment 35
Annex D (informative) Measuring speech signals 36
Annex E (informative) Basic theory and practice of audio-frequency induction-loop systems 37
E.1 Properties of the loop and its magnetic field 37
E.2 Directional response of the telecoil of a hearing aid 38
E.3 Supplying the loop current 43
E.4 Signal sources and cables 44
E.4.1 Microphones 44
E.4.2 Other signal sources 45
E.4.3 Cables 45
E.5 Care of the system 45
E.6 Magnetic units 45
Annex F (informative) Effects of metal in the building structure on the magnetic field 46
Annex G (informative) Calibration of field-strength meters 48
Annex H (informative) Effect of the aspect ratio of the loop on the magnetic field strength 50
H.1 Overview 50
H.2 Effect of aspect ratio on field patterns 50
Annex I (informative) Overspill of magnetic field from an induction-loop system 53
I.1 General 53
I.2 Examples of overspill issues 53
I.3 Addressing overspill issues 53
Bibliography 55

Figure 1 – Flow chart for the operations in this standard 10
Figure 2 – Measurement points for disabled refuge and similar call-points 21
Figure 3 – Measurement points for a counter system 23
Figure A.1 – Field pattern of a vertical loop 29
Figure A.2 – Contour plot of field strength of vertical loop 30
Figure C.1 – Graphical symbol: inductive coupling 34
Figure E.1 – Perspective view of a loop, showing the magnetic field vector paths 38
Figure E.2 – Strengths of the components of the magnetic field due to current in a horizontal rectangular loop at points in a plane above or below the loop plane 39
Figure E.3 – Field patterns of the vertical component of the magnetic field of a horizontal loop 40
Figure E.4 – Field patterns of the vertical component of the magnetic field of a vertical loop 0,75 m square 41
Figure E.5 – Perspective view of the variation of the vertical field strength level at an optimum height above a horizontal rectangular loop 42
Figure E.6 – Directional response of the magnetic pick-up coil (telecoil) of a hearing aid 43
Figure F.1 – Magnetic field pattern of a 10 m by 14 m loop, 1,2 m above its plane 46

Figure F.2 – Magnetic field pattern of a 10 m by 14 m loop, 1,2 m above its plane, showing the effect of metal (iron) in the floor 47

Figure G.1 – Triple Helmholtz coil for calibration of meters 48

Figure H.1 – Variation of the current required to produce a specified magnetic field strength at a specific point with the dimensions and aspect ratio of the loop 50

Figure H.2 – Square and rectangular loops 52

Table 1 – Application of signals 13

Table 2 – Specification of the combi signal 15

Table 3 – Magnetic field strengths typically produced by different test signals, with an amplifier having peak-detecting AGC 18

Table 4 – Programme material and test frequency 26

Table D.1 – Typical variation of the measured RMS voltage of a speech signal with averaging time 36

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –

Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes – System performance requirements

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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.

DISCLAIMER
This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 60118-4 bears the edition number 3.1. It consists of the third edition (2014-12) [documents 29/855/FDIS and 29/861/RVD] and its amendment 1 (2017-11) [documents 29/952/CDV and 29/961/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

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

This third edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition: Addition of Annexes G, H and I where more information is provided about practical considerations and methods of measurement.

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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

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, generally known as 'telecoils', 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 [1][1] 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 (telecoil); however, special induction loop receivers may be used in certain applications.

---

1 Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

ELECTROACOUSTICS – HEARING AIDS –

Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes – System performance requirements

1 Scope

This part of IEC 60118 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 (telecoil). Throughout this standard, it is assumed that the hearing aids used with it conform to all relevant parts of IEC 60118.

This 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.

This standard does not specify requirements for loop driver amplifiers or associated microphone or audio signal sources, which are dealt with in IEC 62489-1, 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 documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60268-3:2013, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 60268-10:1991, *Sound system equipment – Part 10: Peak programme level meters*

IEC 61672-1:2013, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IEC 62489-1:2010, *Electroacoustics – Audio-frequency induction-loop systems for assisted hearing – Part 1: Methods of measuring and specifying the performance of system components*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 60
INTRODUCTION 62
1 Domaine d'application 63
2 Références normatives 63
3 Termes et définitions 64
4 Généralités 64
4.1 Procédure pour la configuration et la mise en marche d'un système de boucles d'induction audiofréquence 64
4.2 Aptitude du site pour l'installation d'un système de boucles d'induction audiofréquence 65
4.3 Relation entre l'intensité du champ magnétique de la bobine captrice et le niveau de pression acoustique du microphone. 65
5 Utilisation des composants d'un système électroacoustique dans un système de boucles d'induction 65
5.1 Généralités 65
5.2 Microphones 65
5.3 Mélangeur 66
5.4 Amplificateur de puissance 66
6 Compteurs et signaux d'essai 66
6.1 Compteurs 66
6.1.1 Généralités sur les compteurs 66
6.1.2 Exigences communes aux deux types 66
6.1.3 Appareil de mesure des valeurs efficaces réelles 66
6.1.4 Appareil de mesure des crêtes de modulation 66
6.2 Généralités sur les signaux d'essai 67
6.3 Signaux de parole 67
6.3.1 Signaux de parole directe 67
6.3.2 Parole enregistrée 68
6.3.3 Matériel de parole simulée 68
6.4 Signal de bruit rose 68
6.5 Signal sinusoïdal 68
6.6 Signal combi 69
7 Mesure du niveau du bruit de fond magnétique du site d'installation 69
7.1 Méthode de mesure 69
7.2 Valeurs maximales recommandées des niveaux de bruit magnétique 70
8 Caractéristiques à spécifier, méthodes de mesure et exigences 71
8.1 Généralités 71
8.2 Intensité du champ magnétique 71
8.2.1 Caractéristique à spécifier 71
8.2.2 Méthode de mesure avec un signal de parole simulé 72
8.2.3 Méthode de mesure avec un bruit rose 72
8.2.4 Méthode de mesure avec un signal sinusoïdal 72
8.2.5 Méthode de mesure avec un signal combi 72
8.2.6 Autre méthode de mesure 72
8.2.7 Exigences 72
8.3 Réponse en fréquence du champ magnétique 73

8.3.1 Caractéristique à spécifier 73
8.3.2 Méthode de mesure avec un signal de parole simulé 73
8.3.3 Méthode de mesure avec un bruit rose 73
8.3.4 Méthode de mesure avec un signal sinusoïdal 74
8.3.5 Méthode de mesure avec le signal combi 74
8.3.6 Autre méthode de mesure 74
8.3.7 Exigences 74
8.4 Volume utile du champ magnétique 75
8.4.1 Caractéristique à spécifier 75
8.4.2 Méthodes de mesure 75
8.4.3 Exigences 75
9 Systèmes de petit volume 75
9.1 Définition des points de mesure 75
9.2 Refuge désactivé et autres points de connexion similaires 75
9.3 Systèmes de compteur 77
9.4 Méthode utilisant le volume utile du champ magnétique 79
9.5 Exigences 79
10 Configuration (mise en marche) du système 79
10.1 Procédure 79
10.2 Exigences 80
10.3 Surcharge de l'amplificateur à la limite supérieure de la largeur de bande passante à la puissance maximale 80
10.3.1 Explication 80
10.3.2 Méthodes d'essai 80
10.3.3 Exigences 81
10.4 Niveau de bruit magnétique dû au système 81
10.4.1 Explication du terme 81
10.4.2 Méthode de mesure avec un signal de parole 81
10.4.3 Méthode de mesure avec un bruit rose 81
10.4.4 Méthode de mesure avec un signal sinusoïdal 81
10.4.5 Méthode de mesure avec un signal combi 81
10.4.6 Méthode de mesure – Autre (pas de signal d'entrée) 82
10.4.7 Exigences 82
Annexe A (informative) Systèmes pour petits volumes de champs magnétiques utiles 83
A.1 Vue d'ensemble 83
A.2 Systèmes acoustiques portés par la personne 83
A.3 Système de petit volume adapté à un siège, principalement domestique 83
A.4 Endroits spécifiques tels que les lieux d'information et les bornes d'appel, les guichets de vente de billets et les guichets de banque, etc. 83
Annexe B (informative) Appareillage de mesure 86
B.1 Vue d'ensemble 86
B.2 Sources de signal 86
B.2.1 Parole directe 86
B.2.2 Parole simulée 86
B.2.3 Bruit rose 86
B.2.4 Signal sinusoïdal 87
B.3 Appareil de mesure de l'intensité du champ magnétique 87
B.3.1 Recommandations générales 87
B.3.2 Appareil du type "mesure des crêtes de modulation" 87

B.3.3 Appareil de type "mesure des valeurs efficaces réelles" 88
B.4 Calibreur pour appareil de mesure de l'intensité du champ magnétique 88
B.5 Analyseur de spectre 88
Annexe C (informative) Disposition d'information 89
C.1 Généralités 89
C.2 Renseignements à fournir aux utilisateurs d'appareils de correction auditive 89
C.3 Renseignements devant être fournis aux installateurs du système qui les fourniront à leur tour aux utilisateurs 90
C.4 Renseignements devant être fournis par le fabricant de l'appareillage d'amplification 90
Annexe D (informative) Mesure des signaux de parole 91
Annexe E (informative) Théorie fondamentale et pratique des systèmes de boucles d'induction audiofréquences 93
E.1 Propriétés de la boucle et de son champ magnétique 93
E.2 Réponse directionnelle de la bobine captrice d'un appareil de correction auditive 94
E.3 Alimentation de la boucle en courant 100
E.4 Sources de signal et câbles 100
E.4.1 Microphones 100
E.4.2 Autres sources de signal 101
E.4.3 Câbles 101
E.5 Maintenance du système 101
E.6 Unités magnétiques 101
Annexe F (informative) Effets du métal dans la structure de construction sur le champ magnétique 103
Annexe G (informative) Etalonnage des appareils de mesure de l'intensité du champ 106
Annexe H (informative) Effet du facteur de forme de la boucle sur l'intensité du champ magnétique 108
H.1 Vue d'ensemble 108
H.2 Effet du facteur de forme sur les représentations de champs 109
Annexe I (informative) Débordement du champ magnétique d'un système de boucle d'induction 111
I.1 Généralités 111
I.2 Exemples de problèmes de débordement 111
I.3 Comment répondre aux problèmes de débordement 111
Bibliographie 113

Figure 1 – Organigramme des opérations de la présente norme 65
Figure 2 – Points de mesure pour le refuge désactivé et d'autres points de connexion similaires 76
Figure 3 – Point de mesure pour un système de compteur 78
Figure A.1 – Représentation du champ d'une boucle verticale 84
Figure A.2 – Trace de contour de l'intensité de champ de la boucle verticale 85
Figure C.1 – Symbole graphique: couplage inductif 89
Figure E.1 – Vue perspective d'une boucle, montrant les lignes vectorielles du champ magnétique 94
Figure E.2 – Intensité des composants 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 95

Figure E.3 – Représentation du champ de la composante verticale du champ magnétique produit par une boucle horizontale 96

Figure E.4 – Représentation du champ de la composante verticale du champ magnétique produit par une boucle verticale de 0,75 mètre carré 97

Figure E.5 – 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 98

Figure E.6 – Réponse directionnelle de la bobine captrice magnétique d'un appareil de correction auditive 99

Figure F.1 – Représentation du champ magnétique d'une boucle de 10 m sur 14 m, 1,2 m au-dessus de son plan 104

Figure F.2 – Représentation du champ magnétique d'une boucle de 10 m sur 14 m, 1,2 m au-dessus de son plan, qui montre l'effet du métal (fer) dans le sol 105

Figure G.1 – Bobine triple de Helmholtz pour l'étalonnage des appareils de mesure 106

Figure H.1 – Variation du courant exigé pour produire une intensité de champ magnétique spécifiée à un point spécifique avec les dimensions et le facteur de forme de la boucle 108

Figure H.2 – Boucles carrées et rectangulaires 110

Tableau 1 – Application des signaux 67

Tableau 2 – Spécification du signal combi 69

Tableau 3 – Intensités du champ magnétique typiquement produites par des signaux d'essai avec amplificateur avec commande automatique de gain fonctionnant en détecteur de crête 73

Tableau 4 – Programmes et fréquence d'essai 81

Tableau D.1 – Variation normale de la tension efficace mesurée pour un signal de parole selon la durée d'intégration 91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ÉLECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

Partie 4: Systèmes de boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive – Exigences de performances système

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Il convient que tous les utilisateurs s'assurent qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, 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 l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommage corporel et matériel 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ
Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 60118-4 porte le numéro d'édition 3.1. Elle comprend la troisième édition (2014-12) [documents 29/855/FDIS et 29/861/RVD] et son amendement 1 (2017-11) [documents 29/952/CDV et 29/961/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60118-4 a été établie par le comité d'études 29 de l'IEC: Électroacoustique.

Cette troisième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente: ajout des Annexes G, H et I qui apportent plus d'information concernant des considérations pratiques et les méthodes de mesure.

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

Une liste de toutes les parties de l'IEC 60118, publiées sous le titre général *Électroacoustique – Appareils de correction auditive*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

IMPORTANT – Le logo *"colour inside"* qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

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 captrice (généralement nommée "telecoils" en anglais), 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. La disposition 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 [1][1] 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'une zone où des personnes malentendantes désirent 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. Par exemple, 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)

L'appareil 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.

---

1 Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie.

ÉLECTROACOUSTIQUE – APPAREILS DE CORRECTION AUDITIVE –

Partie 4: Systèmes de boucles d'induction utilisées à des fins de correction auditive – Exigences de performances système

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60118 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 en exploitation avec une bobine d'induction captrice. Dans toute la présente norme, on suppose que les appareils de correction auditive utilisés sont conformes à toutes les Parties appropriées de l'IEC 60118.

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. La norme 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 convient 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, qui sont décrits dans l'IEC 62489-1, ou l'intensité du champ produit par des appareillages tels que les appareils téléphoniques, dans le domaine d'application de la norme UIT-T P370.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60268-3:2013, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 3: Amplificateurs*

IEC 60268-10:1991, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 10: Appareils de mesure des crêtes de modulation*

IEC 61672-1:2013, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

IEC 62489-1:2010, *Electroacoustique – Systèmes de boucles d'induction audiofréquences pour améliorer l'audition – Partie 1: Méthodes de mesure et de spécification des performances des composants de systèmes*