



IEC 60118-4

Edition 3.1 2017-11  
CONSOLIDATED VERSION

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**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.**

# REDLINE VERSION

# VERSION REDLINE



**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**

## 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	<del>Inapplicability of the 'useful magnetic field volume' concept</del> Definition of measurement points.....	20
9.2	Disabled refuge and similar call-points.....	20
<del>9.3</del>	<del>Requirements for disabled refuge and similar call-points.....</del>	
9.4.3	Counter systems.....	22
9.4	Useful magnetic field volume method.....	24
9.5	Requirements <del>for counter systems</del> .....	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
10.24	Magnetic noise level due to the system.....	26
10.24.1	Explanation of term.....	26
10.24.2	Method of measurement with a speech signal.....	26
10.24.3	Method of measurement with pink noise .....	26
10.24.4	Method of measurement with a sinusoidal signal .....	26
10.24.5	Method of measurement with a combi signal.....	26
10.24.6	Method of measurement – Other (no input signal).....	27
10.24.7	Requirements .....	27
<del>10.3</del>	<del>Amplifier overload at 1,6 kHz.....</del>	
<del>10.3.1</del>	<del>Explanation of term.....</del>	
<del>10.3.2</del>	<del>Methods of test.....</del>	
<del>10.4</del>	<del>Requirements .....</del>	
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.

**This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.**

**IEC 60118-4 edition 3.1 contains 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].**

**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]<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> 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	<del>Inapplicabilité du concept de "volume utile du champ magnétique"</del> Définition des points de mesure.....	77
9.2	Refuge désactivé et autres points de connexion similaires.....	77
<del>9.3</del>	<del>Exigences pour le refuge désactivé et les autres points de connexion similaires .....</del>	<del>77</del>
9.4.3	Systèmes de compteur.....	79
9.4	Méthode utilisant le volume utile du champ magnétique .....	81
9.5	Exigences <del>pour les systèmes de compteur</del> .....	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
10.24	Niveau de bruit magnétique dû au système .....	83
10.24.1	Explication du terme .....	83
10.24.2	Méthode de mesure avec un signal de parole .....	83
10.24.3	Méthode de mesure avec un bruit rose .....	84
10.24.4	Méthode de mesure avec un signal sinusoïdal .....	84
10.24.5	Méthode de mesure avec un signal combi .....	84
10.24.6	Méthode de mesure – Autre (pas de signal d'entrée) .....	84
10.24.7	Exigences.....	84
<del>10.3</del>	<del>Surcharge de l'amplificateur à 1,6 kHz .....</del>	<del>82</del>
<del>10.3.1</del>	<del>Explication du terme .....</del>	<del>82</del>
<del>10.3.2</del>	<del>Méthodes d'essai.....</del>	<del>82</del>
<del>10.4</del>	<del>Exigences .....</del>	<del>83</del>
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 caprice 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 <del>du</del> 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 caprice 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.

**Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.**

**L'IEC 60118-4 édition 3.1 contient 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].**

**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]<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> 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*

# FINAL VERSION

# VERSION FINALE



**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**

## 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.

**This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.**

**IEC 60118-4 edition 3.1 contains 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].**

**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]<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> 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	Calibre 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 caprice 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 caprice 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.

**Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.**

**L'IEC 60118-4 édition 3.1 contient 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].**

**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]<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> 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*