



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure
restrictions for electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)**

**Évaluation des équipements électroniques et électriques en relation avec les
restrictions d'exposition humaine aux champs électromagnétiques (0 Hz à 300 GHz)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.030

ISBN 978-2-8322-6763-9

**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.**

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD | 4 |
| 1 Scope | 6 |
| 2 Normative references | 6 |
| 3 Terms, definitions and abbreviated terms | 6 |
| 3.1 Terms and definitions..... | 6 |
| 3.2 Abbreviated terms..... | 10 |
| 4 Compliance criteria..... | 10 |
| 5 Performance of assessments..... | 11 |
| 5.1 Assessment methods..... | 11 |
| 5.2 Frequency range under assessment for unintentional radiation | 13 |
| 5.3 General procedure for the assessment of equipment | 13 |
| 6 Uncertainty..... | 17 |
| 6.1 General..... | 17 |
| 6.2 Consideration of uncertainty for compliance..... | 17 |
| 7 Considerations on sources with multiple frequencies and non-uniformity of fields | 19 |
| 7.1 Sources with multiple frequencies | 19 |
| 7.2 Exposure to non-uniform fields..... | 19 |
| 8 Evaluation of compliance to limits..... | 20 |
| 9 Assessment report..... | 20 |
| 9.1 General..... | 20 |
| 9.2 Items to be recorded in the assessment report..... | 20 |
| 9.2.1 Assessment method | 20 |
| 9.2.2 Presentation of the results | 20 |
| 9.2.3 Equipment using external antennas | 20 |
| 10 Product documentation..... | 20 |
| Annex A (informative) Examples for summation regimes | 21 |
| A.1 ICNIRP 1998 summation regimes | 21 |
| A.1.1 General | 21 |
| A.1.2 Frequency range from 1 Hz to 10 MHz (ICNIRP 1998-based) | 21 |
| A.1.3 Frequency range from 100 kHz to 300 GHz (ICNIRP 1998-based) | 25 |
| A.2 ICNIRP 2010 summation regimes | 26 |
| A.2.1 General | 26 |
| A.2.2 Frequency domain assessment – ICNIRP 2010 Guidelines | 26 |
| A.2.3 Time domain assessment – ICNIRP 2010 Guidelines..... | 29 |
| A.3 IEEE summation regimes | 31 |
| A.3.1 General | 31 |
| A.3.2 Frequency range from 0 kHz to 5 MHz (IEEE-based) | 31 |
| A.3.3 Frequency range from 3 kHz to 300 GHz (IEEE-based) | 32 |
| Bibliography..... | 33 |
| Figure 1 – Assessment flowchart | 15 |
| Figure A.1 – Schematic of “weighting circuit” | 23 |

Figure A.2 – Dependency on frequency of the reference levels VL plotted with smoothing edges with $VL(f_{c0}) = VL_0$, $VL(f_{c1}) = V_1$ and the slopes $\left(\frac{dVL}{df}\right)_n$ 24

Figure A.3 – Transfer function WL 24

Figure A.4 – Amplitude and phase response for the weighting function $WL(f)$ of the magnetic field (reference level for general public exposure)..... 30

Table 1 – List of possible assessment methods 11

Table 2 – Characteristics and parameters of the equipment to be considered 16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ASSESSMENT OF ELECTRONIC AND ELECTRICAL EQUIPMENT RELATED TO HUMAN EXPOSURE RESTRICTIONS FOR ELECTROMAGNETIC FIELDS (0 Hz to 300 GHz)

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.

International Standard IEC 62311 has been prepared by IEC technical committee 106: Methods for the assessment of electric, magnetic and electromagnetic fields associated with human exposure.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) a clear distinction between intentional and unintentional radiators has been introduced;
- b) the exposure to non-uniform fields is considered;
- c) the treatment of uncertainty for the assessment procedures has been improved;
- d) various summation regimes are described in Annex A;
- e) the information from meanwhile published basic standards has been used and hence all informative annexes of the previous edition have been removed.

The text of this International Standard is based on the following documents:

| FDIS | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 106/480/FDIS | 106/486/RVD |

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

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document 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.

ASSESSMENT OF ELECTRONIC AND ELECTRICAL EQUIPMENT RELATED TO HUMAN EXPOSURE RESTRICTIONS FOR ELECTROMAGNETIC FIELDS (0 Hz to 300 GHz)

1 Scope

This document applies to electronic and electrical equipment for which no dedicated product standard or product family standard regarding human exposure to electromagnetic fields applies. It covers equipment with intentional or non-intentional radiators as well as a combination thereof.

This document provides assessment methods and criteria to evaluate equipment against limits on exposure of people related to electric, magnetic and electromagnetic fields. The frequency range covered is from 0 Hz to 300 GHz.

NOTE 1 Further guidance concerning the application of this document and its relationship to other EMF standards is given in Figure 1.

This document does not specify limits expressed by means of basic restrictions and/or reference levels. Such limits are subject to the applied assessment scheme, for example by means of regional limits.

NOTE 2 The assessment methods and criteria to evaluate equipment against basic restrictions or reference levels can be used with regard to either general public or occupational exposure.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 161: Electromagnetic compatibility* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 62232:2017, *Determination of RF field strength, power density and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure*

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS | 38 |
| 1 Domaine d'application | 40 |
| 2 Références normatives | 40 |
| 3 Termes, définitions et termes abrégés | 40 |
| 3.1 Termes et définitions | 40 |
| 3.2 Termes abrégés | 44 |
| 4 Critères de conformité | 44 |
| 5 Réalisation des évaluations | 45 |
| 5.1 Méthodes d'évaluation | 45 |
| 5.2 Plage de fréquences utilisées pour l'évaluation pour un rayonnement non intentionnel | 47 |
| 5.3 Procédure générique d'évaluation d'un équipement | 48 |
| 6 Incertitude | 51 |
| 6.1 Généralités | 51 |
| 6.2 Prise en considération de l'incertitude dans l'évaluation de conformité | 52 |
| 7 Considérations relatives aux sources à fréquences multiples et non-uniformité des champs | 53 |
| 7.1 Sources à fréquences multiples | 53 |
| 7.2 Exposition à des champs non uniformes | 53 |
| 8 Évaluation de la conformité aux limites | 54 |
| 9 Rapport d'évaluation | 54 |
| 9.1 Généralités | 54 |
| 9.2 Éléments devant figurer dans le rapport d'évaluation | 54 |
| 9.2.1 Méthode d'évaluation | 54 |
| 9.2.2 Présentation des résultats | 54 |
| 9.2.3 Équipements utilisant des antennes extérieures | 54 |
| 10 Documentation du produit | 55 |
| Annexe A (informative) Exemples de régimes de sommation | 56 |
| A.1 Régimes de sommation de l'ICNIRP 1998 | 56 |
| A.1.1 Généralités | 56 |
| A.1.2 Plage de fréquences de 1 Hz à 10 MHz (à partir de l'ICNIRP 1998) | 56 |
| A.1.3 Plage de fréquences de 100 kHz à 300 GHz (à partir de l'ICNIRP 1998) | 60 |
| A.2 Régimes de sommation de l'ICNIRP 2010 | 61 |
| A.2.1 Généralités | 61 |
| A.2.2 Évaluation dans le domaine fréquentiel – Lignes directrices ICNIRP 2010 | 61 |
| A.2.3 Évaluation dans le domaine temporel – Lignes directrices ICNIRP 2010 | 64 |
| A.3 Régimes de sommation de l'IEEE | 67 |
| A.3.1 Généralités | 67 |
| A.3.2 Plage de fréquences de 0 kHz à 5 MHz (à partir de l'IEEE) | 67 |
| A.3.3 Plage de fréquences de 3 kHz à 300 GHz (à partir de l'IEEE) | 68 |
| Bibliographie | 69 |
| Figure 1 – Diagramme d'évaluation | 49 |
| Figure A.1 – Schéma d'un «circuit de pondération» | 58 |

| | |
|--|----|
| Figure A.2 – Dépendance par rapport à la fréquence des niveaux de référence VL avec lissage des arêtes avec $VL(f_{c0}) = VL_0$, $VL(f_{c1}) = V_1$ et les pentes $\left(\frac{dVL}{df}\right)_n$ | 59 |
| Figure A.3 – Fonction de transfert WL | 59 |
| Figure A.4 – Réponse en amplitude et en phase pour la fonction de pondération $WL(f)$ du champ magnétique (niveau de référence pour l'exposition du public) | 66 |
| Tableau 1 – Liste des méthodes d'évaluation possibles | 45 |
| Tableau 2 – Caractéristiques et paramètres de l'équipement à prendre en compte | 50 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉVALUATION DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES ET ÉLECTRIQUES EN RELATION AVEC LES RESTRICTIONS D'EXPOSITION HUMAINE AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES (0 Hz à 300 GHz)

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. À 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) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à 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 dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de 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.

La Norme internationale IEC 62311 a été établie par le comité d'études 106 de l'IEC: Méthodes d'évaluation des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques en relation avec l'exposition humaine.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) une distinction claire a été faite entre les émetteurs intentionnels et non intentionnels;
- b) l'exposition à des champs non uniformes est prise en considération;
- c) le traitement de l'incertitude des procédures d'évaluation a été amélioré;
- d) différents régimes de sommation sont décrits dans l'Annexe A;

- e) les informations présentes dans des normes de base publiées entre-temps ont été utilisées, ce qui explique la suppression de toutes les annexes informatives de l'édition précédente.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 106/480/FDIS | 106/486/RVD |

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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.

ÉVALUATION DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES ET ÉLECTRIQUES EN RELATION AVEC LES RESTRICTIONS D'EXPOSITION HUMAINE AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES (0 Hz à 300 GHz)

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux équipements électroniques et électriques auxquels aucune norme concernant l'exposition humaine aux champs électromagnétiques, dédiée à un produit ou à une famille de produits, ne s'applique. Il couvre les équipements à émetteurs intentionnels ou non intentionnels ainsi qu'une combinaison de ceux-ci.

Le présent document fournit des méthodes et des critères d'évaluation pour démontrer que les équipements satisfont aux limites d'exposition des personnes aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques. La plage de fréquences couverte s'étend de 0 Hz à 300 GHz.

NOTE 1 La Figure 1 donne des recommandations supplémentaires relatives à l'application du présent document et à sa relation avec d'autres normes EMF (normes de champ électromagnétique).

Le présent document ne spécifie pas de limites d'exposition, ni sous la forme de restrictions de base ni sous la forme de niveaux de référence. Ces limites, exprimées par exemple sous forme de limites régionales, sont soumises au système d'évaluation appliqué.

NOTE 2 Les méthodes et les critères d'évaluation des équipements par rapport aux restrictions de base ou aux niveaux de référence peuvent être utilisés en ce qui concerne l'exposition du public ou des travailleurs.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-161:1990, *Vocabulaire Électrotechnique International – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

IEC 62232:2017, *Détermination de l'intensité de champ de radiofréquences, de la densité de puissance et du DAS à proximité des stations de base de radiocommunication dans le but d'évaluer l'exposition humaine*