

**Measurement of exposure to radio-frequency
electromagnetic fields - Field strength in the
frequency range 100 kHz to 1 GHz**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 61566:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 61566:1997 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 15.10.2002 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 61566:2002 consists of the English text of the European standard EN 61566:1997.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 15.10.2002 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 33.100

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

Descriptors: Radiocommunications, radio equipment, transmitters, measurements, electromagnetic fields, field strength, safety, exposure, accident prevention, work safety, measuring instruments, verification, hazards

English version

**Measurement of exposure to radio-frequency electromagnetic fields
Field strength in the frequency range 100 kHz to 1 GHz
(IEC 61566:1997)**

Mesure de l'exposition aux champs
électromagnétiques à radiofréquence
Intensité du champ dans la gamme de
fréquences entre 100 kHz et 1 GHz
(CEI 61566:1997)

Messung der Belastung durch
hochfrequente elektromagnetische
Felder - Feldstärke im Frequenzbereich
100 kHz bis 1 GHz
(IEC 61566:1997)

This European Standard was approved by CENELEC on 1997-07-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 103/1/FDIS, future edition 1 of IEC 61566, prepared by IEC TC 103, Transmitting equipment for radiocommunication, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 61566 on 1997-07-01.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 1998-04-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 1998-04-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

Annexes designated "informative" are given for information only.

In this standard, annex ZA is normative and annexes A and B are informative.

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61566:1997 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

This document is a preview

Annex ZA (normative)

**Normative references to international publications
with their corresponding European publications**

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE: When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60215	1987	Safety requirements for radio transmitting equipment	EN 60215	1989

This document is a preview

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61566

Première édition
First edition
1997-06

**Mesure de l'exposition aux champs
électromagnétiques à radiofréquence –
Intensité du champ dans la gamme
de fréquences entre 100 kHz et 1 GHz**

**Measurement of exposure to radio-
frequency electromagnetic fields –
Field strength in the frequency range
100 kHz to 1 GHz**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61566: 1997

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement de nouvelles éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 60878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027, de la CEI 60417, de la CEI 60617 et/ou de la CEI 60878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 60878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027, IEC 60417, IEC 60617 and/or IEC 60878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61566

Première édition
First edition
1997-06

Mesure de l'exposition aux champs
électromagnétiques à radiofréquence –
Intensité du champ dans la gamme
de fréquences entre 100 kHz et 1 GHz

Measurement of exposure to radio-
frequency electromagnetic fields –
Field strength in the frequency range
100 kHz to 1 GHz

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application.....	8
2 Référence normative	8
3 Définitions	8
4 Prescriptions techniques générales.....	12
4.1 Considérations générales	12
4.2 Mesures dans l'espace d'exposition	14
4.3 Intensité du champ électromagnétique	14
4.4 Interférences	14
4.5 Fuites de rayonnement	16
4.6 Champ proche réactif	16
4.7 Champ proche rayonnant.....	16
4.8 Résumé des problèmes de mesure	18
4.9 Précautions de sécurité	18
5 Prescriptions relatives aux instruments de mesure.....	18
5.1 Généralités.....	18
5.2 Prescriptions relatives aux performances électriques	20
5.3 Autres prescriptions.....	22
5.4 Caractéristiques mécaniques.....	22
5.5 Types d'instruments	22
5.6 Instruments à diodes	24
5.7 Instruments de type bolométrique	26
5.8 Instruments de type thermocouple	26
5.9 Réponses parasites.....	26
5.10 Etalonnage des instruments.....	30
6 Mesures	30
6.1 Procédures préliminaires	30
6.2 Procédures de mesure	40
Tableaux 1 à 4	36
Figure 1 – Appareillage de base pour la surveillance du champ électromagnétique	44
Annexes	
A Résumé des principales restrictions imposées par les directives du CIRNI de 1988, applicables à la gamme de fréquences couverte par la présente Norme internationale	46
B Bibliographie	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative reference	9
3 Definitions	9
4 General technical requirements	13
4.1 General considerations	13
4.2 Measurements in exposure space	15
4.3 Electromagnetic field strength	15
4.4 Interference patterns	15
4.5 Radiation leakage	17
4.6 Reactive near-field	17
4.7 Radiating near-field	17
4.8 Summary of measurement problems	19
4.9 Safety precautions	19
5 Measuring instrument requirements	19
5.1 General	19
5.2 Electrical performance requirements	21
5.3 Miscellaneous requirements	23
5.4 Physical characteristics	23
5.5 Instrument types	23
5.6 Diode instruments	25
5.7 Bolometric type	27
5.8 Thermocouple type	27
5.9 Spurious responses	27
5.10 Calibration of instruments	31
6 Measurement	31
6.1 Preliminary procedures	31
6.2 Measurement procedures	41
Tables 1 to 4	37
Figure 1 – Basic components of an electromagnetic field instrument	45
Annexes	
A Summary of the main restrictions given in the INIRC guidelines of 1988 that are relevant to the frequency range covered by this International Standard	47
B Bibliography	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURE DE L'EXPOSITION AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES À RADIOFRÉQUENCE –

Intensité du champ dans la gamme de fréquences entre 100 kHz et 1 GHz

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61566 a été établie par le sous-comité 12C: Matériels émetteurs, du comité d'études 12 de la CEI: Radiocommunications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
103/1/FDIS	103/4/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.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENT OF EXPOSURE TO RADIOFREQUENCY
ELECTROMAGNETIC FIELDS –****Field strength in the frequency range
100 kHz to 1 GHz**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61566 has been prepared by subcommittee 12C: Transmitting equipment, of IEC technical committee 12: Radiocommunications.

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

FDIS	Report on voting
103/1/FDIS	103/4/RVD

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

Annexes A and B are given for information only.

INTRODUCTION

Les articles récemment publiés par les autorités nationales et internationales responsables de la définition des limites de sécurité relatives à l'exposition aux champs électromagnétiques à radiofréquence ont montré l'existence d'un consensus à prendre le taux d'absorption spécifique d'énergie (TAS) et le courant induit dans le corps humain comme limites de base.

Faute de disposer d'instruments permettant une mesure directe du TAS et compte tenu du fait que le TAS et le courant en circulation sont différents d'une personne à l'autre, selon la taille et le poids, les normes récentes spécifient des niveaux secondaires dérivés pour l'intensité de champ et/ou la densité du flux de puissance équivalente à ondes planes dans les conditions les plus défavorables de couplage électrique, de taille et de poids du corps. Cependant, dans certaines situations, en présence d'une forte variation du champ à travers l'espace, par exemple, lorsqu'on grimpe sur un mât ou un pylône d'antenne, il peut être plus approprié de mesurer le courant de contact circulant dans les mains ou dans les pieds.

La mesure du courant de contact ne fait pas l'objet de la présente Norme internationale.

This document is a preview generated by EVS

INTRODUCTION

Recent publications by national and international authorities responsible for developing safety limits on exposure to radiofrequency electromagnetic fields show a consensus towards making specific energy absorption rate (SAR) and induced current in the human body the basic limits.

Since instruments are not yet available to measure SAR directly, and because SAR and circulating current will vary from person to person, depending on their height and weight, recent standards specify derived secondary levels for field strength, and/or equivalent plane-wave power flux density, for worst case conditions of electrical coupling and body size and weight. However, in some situations, where a wide spatial variation of field strength is present, for example, when climbing an antenna tower or mast, it may be more appropriate to measure the contact current through the hands or feet.

Measurements of contact current are not covered by this International Standard.

This document is a preview generated by EVS

MESURE DE L'EXPOSITION AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES À RADIOFRÉQUENCE –

Intensité du champ dans la gamme de fréquences entre 100 kHz et 1 GHz

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale contient des directives sur la mesure des champs électromagnétiques dus aux équipements d'émission en fonctionnement, destinées à vérifier l'absence de risque potentiel des émissions pour les personnes travaillant sur le site ou pour le grand public.

Cette norme a pour but de favoriser la compréhension des prescriptions techniques et des précautions à prendre dans le cadre de mesures précises des champs électromagnétiques en accord avec les règlements nationaux sur l'exposition pertinents.

Cette norme couvre les émissions dans la gamme de fréquences comprise entre 100 kHz et 1 GHz.

NOTE – La possibilité d'étendre cette gamme de fréquences à 2 GHz ou 3 GHz sera étudiée.

La présente Norme internationale ne spécifie pas de valeurs limites pour l'exposition, car elles sont habituellement données dans les normes d'exposition publiées par les autorités de santé responsables. Cette norme est donc destinée à être utilisée en liaison avec les normes ou règlements nationaux appropriés, applicables dans les pays concernés. En l'absence de règlements nationaux restreignant l'exposition aux champs électromagnétiques à radiofréquence, on pourra suivre les recommandations du Comité international des rayonnements non ionisants (CIRNI). Les recommandations du CIRNI de 1988 sur les limites d'exposition sont résumées dans l'annexe A.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60215: 1987, *Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

3.1 dipôle élémentaire: Dipôle de faible longueur par rapport à la longueur d'onde. Un concept mathématique, largement utilisé dans l'étude des antennes, basé sur un élément filaire court par rapport à la longueur d'onde qui porte un courant oscillatoire.

3.2 exposition: Phénomène qui se produit lorsqu'une personne est soumise à des champs électriques, magnétiques ou électromagnétiques, ou à des courants de contact autres que ceux dus aux processus physiologiques dans le corps et aux autres phénomènes naturels.

MEASUREMENT OF EXPOSURE TO RADIOFREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS –

Field strength in the frequency range 100 kHz to 1 GHz

1 Scope

This International Standard applies to measurements of electromagnetic fields from operational transmitting equipment to ensure that the transmissions do not constitute a potential hazard to workers or to the general public.

The purpose of this standard is to promote a common understanding of technical requirements and precautions necessary for the accurate measurement of electromagnetic fields carried out in conjunction with relevant national exposure regulations.

This standard covers transmissions in the frequency range 100 kHz to 1 GHz.

NOTE – Possible extension of this frequency range up to 2 GHz or 3 GHz will be investigated.

This International Standard does not specify limiting values for exposure as these are usually given in exposure standards issued by responsible health authorities. This standard is, therefore, intended to be used in conjunction with the relevant national standards or regulations applicable in the country concerned. In the absence of any national rules restricting exposure to radiofrequency electromagnetic fields, the recommendations of the International Non-ionizing Radiation Committee (INIRC) may be followed. The 1988 INIRC recommendations on exposure limits are summarized in annex A.

2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60215: 1987, *Safety requirements for radio transmitting equipment*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

3.1 dipole, elementary: Dipole of short length compared to wavelength. A mathematical concept, widely used in theoretical antenna analysis, based on a short element of wire compared to the wavelength carrying an oscillatory current.

3.2 exposure: Occurs where a person is subjected to electric, magnetic, or electromagnetic fields or to contact currents other than those originating from physiological processes in the body and other natural phenomena.