

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency,
electromagnetic field immunity test**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs
électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CL

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope and object.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 General	11
5 Test levels.....	11
5.1 Test levels related to general purposes	12
5.2 Test levels related to the protection against RF emissions from digital radio telephones and other RF emitting devices	12
6 Test equipment.....	13
6.1 Description of the test facility	13
6.2 Calibration of field	14
7 Test setup	19
7.1 Arrangement of table-top equipment.....	19
7.2 Arrangement of floor-standing equipment	19
7.3 Arrangement of wiring	20
7.4 Arrangement of human body-mounted equipment.....	20
8 Test procedure	20
8.1 Laboratory reference conditions	20
8.2 Execution of the test.....	21
9 Evaluation of test results	22
10 Test report.....	22
Annex A (informative) Rationale for the choice of modulation for tests related to the protection against RF emissions from digital radio telephones	31
Annex B (informative) Field generating antennas	36
Annex C (informative) Use of anechoic chambers	37
Annex D (informative) Amplifier non-linearity and example for the calibration procedure according to 6.2	40
Annex E (informative) Guidance for product committees on the selection of test levels	45
Annex F (informative) Selection of test methods	48
Annex G (informative) Description of the environment.....	49
Annex H (normative) Alternative illumination method for frequencies above 1 GHz (“independent windows method”)	54
Annex I (informative) Calibration method for E-field probes.....	57
Figure 1 – Definition of the test level and the waveshapes occurring at the output of the signal generator	24
Figure 2 – Example of suitable test facility	25
Figure 3 – Calibration of field	26
Figure 4 – Calibration of field, dimensions of the uniform field area	27
Figure 5 – Example of test setup for floor-standing equipment	28
Figure 6 – Example of test setup for table-top equipment.....	29
Figure 7 – Measuring setup	30

Figure C.1 – Multiple reflections in an existing small anechoic chamber.....	38
Figure C.2 – Most of the reflected waves are eliminated	39
Figure D.1 – Measuring positions of the uniform field area.....	42
Figure H.1 – Examples of division of the calibration area into 0,5 m × 0,5 m windows	55
Figure H.2 – Example of illumination of successive windows	56
Figure I.1 – Example of linearity for probe	60
Figure I.2 – Setup for measuring net power to a transmitting device	62
Figure I.3 – Test setup for chamber validation test.....	64
Figure I.4 – Detail for measurement position ΔL	64
Figure I.5 – Example of data adjustment	65
Figure I.6 – Example of the test layout for antenna and probe.....	66
Figure I.7 – Test setup for chamber validation test.....	67
Figure I.8 – Example alternative chamber validation data	67
Figure I.9 – Field probe calibration layout	68
Figure I.10 – Field probe calibration layout (Top view)	68
Figure I.11 – Cross-sectional view of a waveguide chamber	70
Table 1 – Test levels related to general purpose, digital radio telephones and other RF emitting devices.....	11
Table 2 – Requirements for uniform field area for application of full illumination, partial illumination and independent windows method.....	15
Table A.1 – Comparison of modulation methods.....	32
Table A.2 – Relative interference levels	33
Table A.3 – Relative immunity levels.....	34
Table D.1 – Forward power values measured according to the constant field strength calibration method	43
Table D.2 – Forward power values sorted according to rising value and evaluation of the measuring result	43
Table D.3 – Forward power and field strength values measured according to the constant power calibration method.....	44
Table D.4 – Field strength values sorted according to rising value and evaluation of the measuring result.....	44
Table E.1 – Examples of test levels, associated protection distances and suggested performance criteria.....	47
Table G.1 – Mobile and portable units.....	51
Table G.2 – Base stations.....	52
Table G.3 – Other RF devices.....	53
Table I.1 – Calibration field strength level	58
Table I.2 – Example for the probe linearity check.....	59

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –**Part 4-3: Testing and measurement techniques –
Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61000-4-3 has been prepared by subcommittee 77B: High frequency phenomenon, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms part 4-3 of IEC 61000. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107, *Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications*.

The test frequency range may be extended up to 6 GHz to take account of new services. The calibration of the field as well as the checking of power amplifier linearity of the immunity chain are specified.

This consolidated version of IEC 61000-4-3 consists of the third edition (2006) [documents 77B/485/FDIS and 77B/500/RVD] and its amendment 1 (2007) [documents 77B/546/FDIS and 77B/556/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 3.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000 4-3 ed 3.1:2008

INTRODUCTION

This standard is part of the IEC 61000 series, according to the following structure:

Part 1: General

General considerations (introduction, fundamental principles)

Definitions, terminology

Part 2: Environment

Description of the environment

Classification of the environment

Compatibility levels

Part 3: Limits

Emission limits

Immunity limits (in so far as they do not fall under the responsibility of the product committees)

Part 4: Testing and measurement techniques

Measurement techniques

Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines

Installation guidelines

Mitigation methods and devices

Part 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into several parts, published either as international standards or as technical specifications or technical reports, some of which have already been published as sections. Others will be published with the part number followed by a dash and a second number identifying the subdivision (example: 61000-6-1).

This part is an International Standard which gives immunity requirements and test procedures related to radiated, radio-frequency, electromagnetic fields.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

1 Scope and object

This part of IEC 61000 is applicable to the immunity requirements of electrical and electronic equipment to radiated electromagnetic energy. It establishes test levels and the required test procedures.

The object of this standard is to establish a common reference for evaluating the immunity of electrical and electronic equipment when subjected to radiated, radio-frequency electromagnetic fields. The test method documented in this part of IEC 61000 describes a consistent method to assess the immunity of an equipment or system against a defined phenomenon.

NOTE 1 As described in IEC Guide 107, this is a basic EMC publication for use by product committees of the IEC. As also stated in Guide 107, the IEC product committees are responsible for determining whether this immunity test standard should be applied or not, and if applied, they are responsible for determining the appropriate test levels and performance criteria. TC 77 and its sub-committees are prepared to co-operate with product committees in the evaluation of the value of particular immunity tests for their products.

This part deals with immunity tests related to the protection against RF electromagnetic fields from any source.

Particular considerations are devoted to the protection against radio-frequency emissions from digital radiotelephones and other RF emitting devices.

NOTE 2 Test methods are defined in this part for evaluating the effect that electromagnetic radiation has on the equipment concerned. The simulation and measurement of electromagnetic radiation is not adequately exact for quantitative determination of effects. The test methods defined are structured for the primary objective of establishing adequate repeatability of results at various test facilities for qualitative analysis of effects.

This standard is an independent test method. Other test methods may not be used as substitutes for claiming compliance with this standard.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050(161), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	74
INTRODUCTION.....	76
1 Domaine d'application et objet.....	77
2 Références normatives.....	77
3 Termes et définitions.....	78
4 Généralités.....	81
5 Niveaux d'essai.....	81
5.1 Niveaux d'essai relatifs aux cas généraux.....	82
5.2 Niveaux d'essai relatifs à la protection contre les émissions aux fréquences radioélectriques des radiotéléphones numériques et des autres dispositifs émetteurs RF.....	82
6 Matériel d'essai.....	83
6.1 Description des installations d'essai.....	83
6.2 Etalonnage du champ.....	84
7 Montage d'essai.....	89
7.1 Installation d'un matériel de table.....	89
7.2 Installation d'un matériel posé au sol.....	89
7.3 Disposition du câblage.....	90
7.4 Disposition d'un matériel porté par un corps humain.....	90
8 Procédure d'essai.....	90
8.1 Conditions de référence en laboratoire.....	90
8.2 Réalisation de l'essai.....	91
9 Evaluation des résultats d'essai.....	92
10 Rapport d'essai.....	92
Annexe A (informative) Justification du choix de la modulation pour les essais relatifs à la protection contre les émissions aux fréquences radioélectriques des radiotéléphones numériques.....	101
Annexe B (informative) Antennes émettrices.....	106
Annexe C (informative) Utilisation de chambres anéchoïques.....	107
Annexe D (informative) Non-linéarité de l'amplificateur et exemple de procédure d'étalonnage selon 6.2.....	110
Annexe E (informative) Informations destinées aux comités de produits, sur le choix des niveaux d'essai.....	115
Annexe F (informative) Choix des méthodes d'essai.....	118
Annexe G (informative) Description de l'environnement.....	119
Annexe H (normative) Méthode alternative d'illumination pour des fréquences supérieures à 1 GHz ("méthode des fenêtres indépendantes").....	124
Annexe I (informative) Méthode d'étalonnage des sondes de champ E.....	127
Figure 1 – Définition du niveau d'essai et des formes d'onde apparaissant à la sortie du générateur de signaux.....	94
Figure 2 – Exemple d'installation d'essai.....	95
Figure 3 – Etalonnage du champ.....	96
Figure 4 – Etalonnage du champ, dimensions de la zone de champ uniforme.....	97
Figure 5 – Exemple de montage d'essai pour un matériel posé au sol.....	98

Figure 6 – Exemple de montage d'essai pour un matériel de table	99
Figure 7 – Dispositif de mesure	100
Figure C.1 – Réflexions multiples dans une petite chambre anéchoïque existante	108
Figure C.2 – La plupart des ondes réfléchies sont éliminées	109
Figure D.1 – Positions de mesure de la surface uniforme.....	112
Figure H.1 – Exemples de division de la surface d'étalonnage en fenêtres de 0,5 m × 0,5 m.....	125
Figure H.2 – Exemple d'illumination de fenêtres successives	126
Figure I.1 – Exemple de linéarité pour la sonde	130
Figure I.2 – Montage pour la mesure de la puissance nette vers un dispositif d'émission	132
Figure I.3 – Montage pour l'essai de validation de la chambre	134
Figure I.4 – Détail de la position de mesure ΔL	134
Figure I.5 – Exemple de mise au point de données	135
Figure I.6 – Exemple d'installation d'essai pour l'antenne et la sonde	136
Figure I.7 – Montage pour l'essai de validation de la chambre	137
Figure I.8 – Exemple de données de validation alternative de chambre	137
Figure I.9 – Installation d'étalonnage de la sonde de champ.....	138
Figure I.10 – Installation d'étalonnage de la sonde de champ (vue de dessus)	139
Figure I.11 – Vue en coupe d'une chambre en guides d'ondes.....	140
Tableau 1 – Niveaux d'essai relatifs aux cas généraux, radiotéléphones numériques et autres dispositifs émetteurs RF.....	81
Tableau 2 – Exigences pour la zone de champ homogène en vue de l'application de l'illumination totale, l'illumination partielle et la méthode des fenêtres indépendantes	85
Tableau A.1 – Comparaison des méthodes de modulation	102
Tableau A.2 – Niveaux de brouillage relatifs	103
Tableau A.3 – Niveaux d'immunité relatifs	104
Tableau D.1 – Valeurs de puissance incidente mesurées suivant la méthode d'étalonnage à amplitude de champ constante.....	113
Tableau D.2 – Valeurs de puissance incidente classées par ordre croissant et évaluation du résultat de mesure	113
Tableau D.3 – Valeurs de puissance incidente et d'amplitude de champ mesurées selon la méthode d'étalonnage à puissance constante.....	114
Tableau D.4 – Valeurs de l'amplitude de champ classées selon la valeur croissante et évaluation du résultat de mesure	114
Tableau E.1 – Exemples de niveaux d'essai, de distances de protection associées et suggestions de critères d'aptitude à la fonction.....	117
Tableau G.1 – Unités mobiles et portables.....	121
Tableau G.2 – Stations de base	122
Tableau G.3 – Autres dispositifs RFs	123
Tableau I.1 – Niveau de la valeur de champ d'étalonnage	128
Tableau I.2 – Exemple pour la vérification de la linéarité de la sonde	129

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

**Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure –
Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés
aux fréquences radioélectriques**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61000-4-3 a été établie par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la partie 4-3 de la norme CEI 61000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le Guide 107 de la CEI, *Compatibilité électromagnétique – Guide pour la rédaction des publications sur la compatibilité électromagnétique*.

La gamme des fréquences d'essai peut être étendue jusqu'à 6 GHz pour tenir compte des nouveaux services. L'étalonnage du champ ainsi que la vérification de la linéarité de la chaîne d'immunité sont précisées.

Cette version consolidée de la CEI 61000-4-3 comprend la troisième édition (2006) [documents 77B/485/FDIS et 77B/500/RVD] et son amendement 1 (2007) [documents 77B/546/FDIS et 77B/556/RVD].