

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1000-4-3**

Première édition
First edition
1995-02

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 4:

Techniques d'essai et de mesure –
Section 3: Essai d'immunité aux champs
électromagnétiques rayonnés aux fréquences
radioélectriques

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 4:

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1000-4-3: 1995

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 des 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 50: *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 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, 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 50: *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 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, 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
1000-4-3**

Première édition
First edition
1995-02

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 4:

Techniques d'essai et de mesure –

Section 3: Essai d'immunité aux champs
électromagnétiques rayonnés aux fréquences
radioélectriques

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 4:

Testing and measurement techniques –

Section 3: Radiated, radio-frequency,
electromagnetic field immunity test

© CEI 1995 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Généralités	10
4 Définitions	10
5 Niveaux d'essai	14
6 Matériel d'essai	14
7 Montage d'essai	20
8 Procédures d'essai	24
9 Résultats d'essai et compte-rendu d'essai	26
 Figures	
1 Définition du niveau d'essai et des formes d'onde apparaissant à la sortie du générateur de signaux (niveau d'essai 1)	30
2 Exemple d'installation d'essai	32
3 Etalonnage du champ	34
4 Etalonnage du champ, dimensions de la zone uniforme	36
5 Exemple de montage d'essai pour un matériel posé au sol	38
6 Exemple de montage d'essai pour un matériel de table	40
 Annexes	
A Émetteurs/récepteurs portatifs (talkies-walkies)	42
B Antennes émettrices	44
C Utilisation des chambres anéchoïques	46
D Autres méthodes d'essai – Cellules TEM et lignes TEM à plaques	48
E Autres installations d'essai	50
F Choix des niveaux d'essai	52
G Mesures spéciales	54
H Choix des méthodes d'essai	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 General	11
4 Definitions	11
5 Test levels	15
6 Test equipment	15
7 Test set-up	21
8 Test procedures	25
9 Test results and test report	27
Figures	
1 Definition of the test level and the waveshapes occurring at the output of the signal generator (test level 1)	31
2 Example of suitable test facility	33
3 Calibration of field	35
4 Calibration of field, dimensions of the uniform area	37
5 Example of test set-up for floor-standing equipment	39
6 Example of test set-up for table-top equipment	41
Annexes	
A Portable transceivers (walkie-talkies)	43
B Field generating antennas	45
C Use of anechoic chambers	47
D Other test methods – TEM cells and striplines	49
E Other test facilities	51
F Selection of the test levels	53
G Special measures	55
H Selection of test methods	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

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

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 1000-4-3 a été établie par le sous-comité 65A: Aspects systèmes, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Elle constitue la section 3 de la partie 4 de la norme CEI 1000 et remplace la première édition de la CEI 801-3, parue en 1984. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le guide 107 de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
65A 40 77B (BC) 24	77B/148/RVD 77B/148A/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 à H sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

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

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 1000-4-3 has been prepared by sub-committee 65A: System aspects, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

It forms section 3 of part 4 of IEC 1000 and replaces the first edition of IEC 801-3 issued in 1984. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

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

DIS	Report on voting
65A ⁴⁰ 77B (CO) ₂₄	77B/148/RVD 77B/148A/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 to H are for information only.

INTRODUCTION

La présente norme fait partie de la série des normes 1000 de la CEI, selon la répartition suivante:

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)

Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement

Classification de l'environnement

Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émission

Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des comités de produit)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Guide d'installation et d'atténuation

Guide d'installation

Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en sections qui seront publiées soit comme Normes internationales soit comme rapports techniques.

La présente section constitue une norme internationale qui traite des prescriptions en matière d'immunité et des procédures d'essai qui s'appliquent aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques.

INTRODUCTION

This standard is part of the IEC 1000 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 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into sections which are to be published either as International Standards or as technical reports.

This section is an international standard which gives immunity requirements and test procedures related to radiated, radio-frequency, electromagnetic fields.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

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

1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 1000-4 traite de l'immunité des matériels électriques et électroniques à l'énergie électromagnétique rayonnée. Elle définit les niveaux d'essai et les procédures d'essai nécessaires.

Cette section a pour objet d'établir une référence commune d'évaluation des performances des matériels électriques et électroniques soumis à des champs électromagnétiques aux fréquences radioélectriques.

NOTE – Cette section définit des méthodes d'essai pour mesurer l'incidence des rayonnements électromagnétiques sur le matériel concerné. La simulation et les mesures des rayonnements électromagnétiques ne sont pas suffisamment exactes pour déterminer quantitativement les effets. Les méthodes d'essai définies ont été principalement mises au point pour obtenir une bonne reproductibilité des résultats sur différentes installations d'essai en vue d'une analyse qualitative des effets.

Cette section ne vise pas à spécifier les essais devant s'appliquer à des appareils ou systèmes particuliers. Le but principal est de donner une référence de base d'ordre général à tous les comités de produits CEI concernés. Les comités de produits (ou les utilisateurs et fabricants de matériel) restent responsables du choix approprié des essais et du niveau de sévérité à appliquer à leur matériel.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 1000-4. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision, et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 1000-4 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(161): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161 : Compatibilité électromagnétique*

CEI/DIS 1000-4-6, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Essai d'immunité aux perturbations conduites, induites par les champs électromagnétiques aux fréquences radioélectriques*¹⁾

¹⁾ Actuellement au stade de projet de Norme internationale.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

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

1 Scope and object

This section of IEC 1000-4 is applicable to the immunity of electrical and electronic equipment to radiated electromagnetic energy. It establishes test levels and the required test procedures.

The object of this section is to establish a common reference for evaluating the performance of electrical and electronic equipment when subjected to radio-frequency electromagnetic fields.

NOTE – Test methods are defined in this section for measuring 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 section does not intend to specify the tests to be applied to particular apparatus or systems. Its main aim is to give a general basic reference to all concerned product committees of the IEC. The product committees (or users and manufacturers of equipment) remain responsible for the appropriate choice of the tests and the severity level to be applied to their equipment.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 1000-4. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 1000-4 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC/DIS 1000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances induced by radio-frequency fields*¹⁾.

¹⁾ At present, at the stage of draft International Standard.

3 Généralités

La plupart des matériels électroniques sont, dans une certaine mesure, perturbés par les rayonnements électromagnétiques. Ces rayonnements proviennent souvent de petits émetteurs/récepteurs radio portatifs utilisés par le personnel d'exploitation, de maintenance et de sécurité, des émetteurs fixes de radio et télévision, des émetteurs radio utilisés à bord des véhicules et de diverses sources électromagnétiques industrielles.

En dehors de cette énergie électromagnétique rayonnée de façon délibérée, il existe également des rayonnements parasites provoqués par des appareils de soudure, des thyristors, des éclairages fluorescents, des commutateurs de charges inductives, etc. Pour la plus grande part, ces perturbations se manifestent sous forme de perturbations électriques conduites et, en tant que telles, sont traitées dans d'autres parties de la présente norme. Les méthodes utilisées pour prévenir les effets des champs électromagnétiques réduisent aussi normalement les effets provoqués par ces sources.

L'environnement électromagnétique est déterminé par la valeur du champ électromagnétique (la valeur du champ est exprimée en volts par mètre). Les structures environnantes ou la proximité d'autres matériels déformant et/ou réfléchissant les ondes électromagnétiques rendent la mesure du champ difficile sans l'utilisation d'instruments sophistiqués et son calcul n'est pas aisé avec les équations et les formules classiques.

4 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 1000-4, les définitions suivantes et celles de la CEI 50(161) s'appliquent.

4.1 modulation d'amplitude: Opération par laquelle on fait varier l'amplitude d'une onde porteuse suivant une loi spécifiée.

4.2 chambre anéchoïque: Enceinte blindée revêtue d'un matériau absorbant les ondes radioélectriques afin de réduire les réflexions provenant des surfaces internes.

4.2.1 chambre totalement anéchoïque: Enceinte blindée dont les surfaces internes sont totalement revêtues d'un matériau absorbant.

4.2.2 chambre semi-anéchoïque: Enceinte blindée dont toutes les surfaces internes sont revêtues d'un matériau absorbant à l'exception du sol, qui doit être réfléchissant (plan de sol).

4.2.3 chambre semi-anéchoïque modifiée: Chambre semi-anéchoïque dans laquelle des absorbants supplémentaires sont disposés sur le plan de sol.

4.3 antenne: Transducteur servant soit à l'émission de puissance aux fréquences radioélectriques dans l'espace à partir d'une source de signaux, soit à intercepter l'arrivée d'un champ électromagnétique en le convertissant en un signal électrique.

4.4 symétriseur: Dispositif transformant une tension symétrique par rapport à la masse en une tension asymétrique ou inversement. [VEI 161-04-34]

3 General

Most electronic equipment is, in some manner, affected by electromagnetic radiation. This radiation is frequently generated by such sources as the small hand-held radio transceivers that are used by operating, maintenance and security personnel, fixed-station radio and television transmitters, vehicle radio transmitters, and various industrial electromagnetic sources.

In addition to electromagnetic energy deliberately generated, there is also spurious radiation caused by devices such as welders, thyristors, fluorescent lights, switches operating inductive loads, etc. For the most part, this interference manifests itself as conducted electrical interference and, as such, is dealt with in other parts of this standard. Methods employed to prevent effects from electromagnetic fields will normally also reduce the effects from these sources.

The electromagnetic environment is determined by the strength of the electromagnetic field (field strength in volts per metre). The field strength is not easily measured without sophisticated instrumentation nor is it easily calculated by classical equations and formulae because of the effect of surrounding structures or the proximity of other equipment that will distort and/or reflect the electromagnetic waves.

4 Definitions

For the purposes of this section of IEC 1000-4, the following definitions, together with those in IEC 50(161) apply.

4.1 amplitude modulation: Process by which the amplitude of a carrier wave is varied following a specified law.

4.2 anechoic chamber: Shielded enclosure which is lined with radio-frequency absorbers to reduce reflections from the internal surfaces.

4.2.1 fully anechoic chamber: Shielded enclosure whose internal surfaces are totally lined with anechoic material.

4.2.2 semi-anechoic chamber: Shielded enclosure where all internal surfaces are covered with anechoic material with the exception of the floor, which shall be reflective (ground plane).

4.2.3 modified semi-anechoic chamber: Semi-anechoic chamber which has additional absorbers installed on the ground plane.

4.3 antenna: Transducer which either emits radio-frequency power into space from a signal source or intercepts an arriving electromagnetic field, converting it into an electrical signal.

4.4 balun: Device for transforming an unbalanced voltage to a balanced voltage or vice versa. [IEV 161-04-34]

4.5 ondes entretenues: Ondes électromagnétiques dont les oscillations successives sont identiques en régime établi et qui peuvent être interrompues ou modulées pour transmettre des informations.

4.6 onde électromagnétique: Energie rayonnante créée par l'oscillation d'une charge électrique caractérisée par l'oscillation des champs électrique et magnétique.

4.7 champ lointain: Région dans laquelle la puissance surfacique émise par une antenne obéit approximativement à la loi de l'inverse du carré de la distance.

Pour un dipôle, cela correspond à des distances supérieures à $\lambda/2\pi$ où λ désigne la longueur d'onde du rayonnement.

4.8 valeur du champ: Le terme «valeur du champ» n'est utilisé que pour les mesures effectuées en champ lointain. Ces mesures peuvent concerner soit la composante électrique, soit la composante magnétique du champ et peuvent être exprimées en V/m, A/m ou W/m², chacune de ces unités pouvant être convertie dans les autres unités.

NOTE – Pour les mesures effectuées en champ proche, on utilisera le terme de «champ électrique» ou de «champ magnétique» suivant que le champ résultant, électrique ou magnétique, est mesuré. Dans cette région du champ, la relation entre les valeurs des champs électrique et magnétique et la distance est complexe et difficile à prévoir puisqu'elle dépend des configurations spécifiques. Dans la mesure où il n'est généralement pas possible de déterminer la relation de phase spatio-temporelle des différentes composantes du champ complexe, la puissance surfacique est, de la même manière, indéterminée.

4.9 bande de fréquences: Gamme continue de fréquences située entre deux limites.

4.10 champ d'induction: Champ électrique et/ou magnétique prédominant à une distance $d < \lambda/2\pi$, où λ désigne la longueur d'onde.

4.11 isotrope: Ayant des propriétés d'égale valeur dans toutes les directions.

4.12 polarisation: Orientation du vecteur de champ électrique d'un champ rayonné.

4.13 enceinte blindée: Structure métallique étanche ou à écran, expressément conçue dans le but d'isoler l'intérieur de l'environnement électromagnétique extérieur. Le but est d'empêcher les champs électromagnétiques ambiants extérieurs de provoquer une dégradation des performances et d'empêcher l'émission interne de provoquer des perturbations pour les activités extérieures.

4.14 ligne TEM à plaques: Ligne de transmission adaptée formée de deux plaques parallèles entre lesquelles une onde se propage en mode électromagnétique transverse afin de produire un champ spécifié pour des essais. [VEI 161-04-31]

4.15 rayonnements parasites: Toute émission électromagnétique indésirable émanant d'un dispositif électrique.

4.16 balayage: Vobulation continue ou incrémentale sur une gamme de fréquences.

4.17 émetteur/récepteur: Association dans un boîtier commun de matériel d'émission et de réception radio.

4.5 continuous waves (CW): Electromagnetic waves, the successive oscillations of which are identical under steady-state conditions, which can be interrupted or modulated to convey information.

4.6 electromagnetic (EM) wave: Radiant energy produced by the oscillation of an electric charge characterized by oscillation of the electric and magnetic fields.

4.7 far field: Region where the power flux density from an antenna approximately obeys an inverse square law of the distance.

For a dipole this corresponds to distances greater than $\lambda/2\pi$, where λ is the wavelength of the radiation.

4.8 field strength: The term "field strength" is applied only to measurements made in the far field. The measurement may be of either the electric or the magnetic component of the field and may be expressed as V/m, A/m or W/m²; any one of these may be converted into the others.

NOTE – For measurements made in the near field, the term "electric field strength" or "magnetic field strength" is used according to whether the resultant electric or magnetic field, respectively, is measured. In this field region, the relationship between the electric and magnetic field strength and distance is complex and difficult to predict, being dependent on the specific configuration involved. Inasmuch as it is not generally feasible to determine the time and space phase relationship of the various components of the complex field, the power flux density of the field is similarly indeterminate.

4.9 frequency band: Continuous range of frequencies extending between two limits.

4.10 induction field: Predominant electric and/or magnetic field existing at a distance, $d < \lambda/2\pi$, where λ is the wavelength.

4.11 isotropic: Having properties of equal values in all directions.

4.12 polarization: Orientation of the electric field vector of a radiated field.

4.13 shielded enclosure: Screened or solid metal housing designed expressly for the purpose of isolating the internal from the external electromagnetic environment. The purpose is to prevent outside ambient electromagnetic fields from causing performance degradation and to prevent emission from causing interference to outside activities.

4.14 stripline: Terminated transmission line consisting of two parallel plates between which a wave is propagated in the transverse electromagnetic mode to produce a specified field for testing purposes. [IEV 161-04-31]

4.15 spurious radiation: Any undesired electromagnetic emission from an electrical device.

4.16 sweep: Continuous or incremental traverse over a range of frequencies.

4.17 transceiver: Combination of radio transmitting and receiving equipment in a common housing.

5 Niveaux d'essai

La gamme préférentielle des niveaux d'essai est indiquée dans le tableau 1.

Gamme de fréquences: de 80 MHz à 1 000 MHz.

Tableau 1 – Niveaux d'essai

Niveau	Valeur du champ d'essai V/m
1	1
2	3
3	10
x	Spécial
NOTE – x est un niveau à déterminer. Ce niveau peut être donné dans la spécification de produit.	

Le tableau 1 indique la valeur de champ du signal non modulé. Pour l'essai du matériel, ce signal est modulé en amplitude à 80 % avec une onde sinusoïdale de 1 kHz pour simuler les menaces réelles (voir figure 1). Pour la description de l'essai, se reporter à l'article 8.

NOTES

- 1 Les comités de produit peuvent décider de choisir une fréquence frontière plus basse ou plus élevée que 80 MHz entre la CEI 1000-4-3 et la CEI 1000-4-6 (voir annexe H).
- 2 Les comités de produit peuvent adopter un autre type de modulation.
- 3 La future IEC 1000-4-6 (en préparation) définira également des méthodes d'essai d'immunité des matériels électriques et électroniques aux rayonnements électromagnétiques. Elle couvrira les fréquences en dessous de 80 MHz.

6 Matériel d'essai

Les types de matériel d'essai suivants sont recommandés:

- **Chambre anéchoïque:** d'une taille adéquate pour permettre de maintenir un champ uniforme de dimensions suffisantes par rapport au matériel à essayer (EST). Des absor-bants supplémentaires peuvent être utilisés pour atténuer les réflexions dans les chambres qui ne sont pas entièrement revêtues de matériau absorbant.

NOTE – D'autres méthodes de génération de champs électromagnétiques utilisent des cellules TEM et des lignes TEM à plaques, des chambres blindées non revêtues ou partiellement revêtues de matériau absorbant et des emplacements d'essai en champ libre.

Ces dispositifs imposent des limitations de taille pour le matériel à installer dans le champ uniforme, des limitations de gamme de fréquences, ou impliquent une infraction aux réglementations locales.

Il convient de prendre des précautions pour s'assurer que les conditions d'essai soient équivalentes à celles en chambre anéchoïque.

- **Filtres de réjection des perturbations électromagnétiques:** des précautions doivent être prises pour que ces filtres n'introduisent aucun effet de résonance sur les lignes.

5 Test levels

The preferential range of test levels is given in table 1.

Frequency range: 80 MHz to 1 000 MHz.

Table 1 – Test levels

Level	Test field strength V/m
1	1
2	3
3	10
x	Special
NOTE – x is an open test level. This level may be given in the product specification.	

Table 1 gives details of the field strength of the unmodulated signal. For testing of equipment, this signal is 80 % amplitude modulated with a 1 kHz sinewave to simulate actual threats (see figure 1). Details of how the test is performed are given in clause 8.

NOTES

- 1 Product committees may decide to choose a lower or higher transition frequency than 80 MHz between IEC 1000-4-3 and IEC 1000-4-6 (see annex H).
- 2 Product committees may select alternative modulation schemes.
- 3 The future IEC 1000-4-6 (in preparation) will also define test methods for establishing the immunity of electrical and electronic equipment against radiated electromagnetic energy. It will cover frequencies below 80 MHz.

6 Test equipment

The following types of test equipment are recommended:

- **Anechoic chamber:** of a size adequate to maintain a uniform field of sufficient dimensions with respect to the equipment under test (EUT). Additional absorbers may be used to damp reflections in chambers which are not fully lined.

NOTE – Alternative methods of generating EM fields include TEM cells and stripline circuits, unlined screened rooms, partially lined shielded rooms, and open area test sites.

These devices have limitations in the size of equipment which can be accommodated in the uniform field, the frequency range, or infringement of local regulations.

Care should be taken to ensure that the conditions of test are equivalent to those in the anechoic chamber.

- **EMI filters:** care shall be taken to ensure that the filters introduce no additional resonance effects on the connected lines.

- *Générateurs de signaux à fréquences radioélectriques (r.f.)* capables de couvrir la bande de fréquences concernée et d'être modulés en amplitude par une onde sinusoïdale de 1 kHz avec un taux de modulation de 80 %. Ils doivent comporter, soit une fonction de balayage automatique de $1,5 \times 10^{-3}$ décade/s ou plus lente, ou bien, dans le cas de synthétiseurs r.f., pouvoir être programmés par pas de fréquence et temps de maintien. Ils doivent également pouvoir être réglés manuellement.

L'utilisation de filtres passe-bas ou passe-bande peut être nécessaire pour éviter des problèmes dus aux harmoniques sur les matériels de contrôle recevant les signaux.

- *Amplificateurs de puissance:* pour amplifier le signal (non modulé et modulé) et fournir à l'antenne émettrice la puissance nécessaire pour obtenir le niveau de champ souhaité. Les harmoniques et la distorsion produits par les amplificateurs doivent avoir un niveau inférieur ou égal à 15 dB en dessous du niveau de la porteuse.

- *Antennes émettrices (voir annexe B):* biconique, log-périodique ou tout autre antenne à polarisation linéaire répondant aux exigences de fréquence. L'utilisation des antennes à polarisation circulaire est à l'étude.

- *Sonde de contrôle de champ à polarisations horizontale et verticale ou isotropique* munie de doublets d'environ 0,1 m de long ou moins, dont les amplificateurs de tête et l'optoélectronique présentent une immunité correcte aux champs à mesurer, et une liaison à fibre optique avec l'indicateur situé à l'extérieur de la chambre. Il est également possible d'utiliser une liaison correctement filtrée.

- *Matériel associé pour enregistrer les niveaux de puissance* nécessaires à la valeur du champ requis et pour contrôler la génération de ce signal pour les essais.

Des précautions doivent être prises pour que les matériels auxiliaires présentent une immunité suffisante.

6.1 Description des installations d'essai

Etant donné l'amplitude des champs produits, et afin de ne pas enfreindre les réglementations nationales et internationales interdisant de brouiller les systèmes de radiocommunication, les essais doivent être réalisés dans une chambre blindée. De plus, étant donné que la plupart des matériels d'essai utilisés pour recueillir des données sont sensibles au champ électromagnétique ambiant local généré pendant l'exécution de l'essai d'immunité, la chambre blindée fournit la «barrière» indispensable entre le matériel à essayer (EST) et les instruments d'essai nécessaires. Des précautions doivent être prises pour s'assurer que le câblage d'interconnexion pénétrant dans la chambre blindée atténue convenablement l'émission conduite et rayonnée et préserve l'intégrité du signal et de la puissance de l'EST.

L'installation d'essai recommandée consiste en une chambre blindée, revêtue d'un matériau absorbant, qui doit être suffisamment grande en regard de l'EST tout en permettant le contrôle correct du champ. Des chambres blindées associées doivent loger les matériels générateurs et contrôleurs de champ ainsi que le matériel mettant l'EST à l'épreuve. Cette installation d'essai comprend des chambres anéchoïques ou des chambres semi-anéchoïques modifiées dont un exemple est illustré par la figure 2.

Les chambres anéchoïques sont moins efficaces aux basses fréquences. Des précautions particulières doivent être prises pour assurer l'uniformité du champ généré aux basses fréquences. Pour plus d'informations, se reporter à l'annexe C.