

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61000-4-3

1995

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
1998-06

Amendement 1

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

Amendment 1

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

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe 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

Q

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapports de vote
77B/234/FDIS 77B/235/FDIS	77B/238/RVD 77B/239/RVD

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur les votes ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 2

SOMMAIRE

Remplacer les titres des annexes A, F et G par les nouveaux titres suivants:

- A Justification du choix de la modulation pour les essais relatifs à la protection contre les émissions aux fréquences radioélectriques des radiotéléphones numériques
- F Informations destinées aux comités de produits sur le choix des niveaux d'essai
- G Mesures spéciales pour les transmetteurs fixes

Ajouter le titre de la nouvelle annexe I:

- I Description de l'environnement

Page 8

1 Domaine d'application et objet

Ajouter, avant la note, le nouvel alinéa suivant:

La présente section traite des essais d'immunité relatifs aux cas généraux. Des considérations particulières sont consacrées à la protection contre les émissions aux fréquences radioélectriques des radiotéléphones numériques.

Page 10

3 Généralités

Ajouter, après le premier alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Ces dernières années, il a été constaté une augmentation significative de l'utilisation de radiotéléphones et autres radiotransmetteurs fonctionnant à des fréquences comprises entre 0,8 GHz et 3 GHz. Beaucoup de ces services utilisent des méthodes de modulation avec une enveloppe non constante (par exemple AMRT).

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 77B: High-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

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

FDIS	Reports on voting
77B/234/FDIS 77B/235/FDIS	77B/238/RVD 77B/239/RVD

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

Page 3

CONTENTS

Replace the titles of annexes A, F and G by the following new titles.

- A Rationale for the choice of modulation for tests related to the protection against RF emissions from digital radio telephones
- F Guidance for product committees on the selection of test levels
- G Special measures for fixed transmitters

Add the title of the new annex I:

- I Description of the environment

Page 9

1 Scope and object

Add the following new paragraph before the note:

This section deals with immunity tests related to general purposes. Particular considerations are devoted to the protection against radiofrequency emissions from digital radio telephones.

Page 11

3 General

Add, after the first paragraph, the following new paragraph:

In recent years there has been a significant increase in the use of radio telephones and other radio transmitters operating at frequencies between 0,8 GHz and 3 GHz. Many of these services use modulation techniques with a non-constant envelope (e.g. TDMA).

Page 12

Remplacer la définition 4.10 par la nouvelle définition suivante:

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, et où les dimensions physiques de la source sont nettement plus petites que la distance d

Ajouter, après la définition 4.17, les nouvelles définitions suivantes:

4.18

matériel porté par un corps humain

matériel prévu pour être utilisé lorsqu'il est porté par un corps humain. Cette définition inclut les dispositifs portatifs qui sont tenus par les personnes pendant le fonctionnement (par exemple les dispositifs de poche) ainsi que les prothèses électroniques et les implants

4.19

valeur efficace maximale

valeur efficace de courte durée la plus élevée d'un signal à fréquence radioélectrique modulé, pendant une durée d'observation d'une période de modulation. La valeur efficace de courte durée est évaluée sur une seule période de la porteuse. Par exemple, à la figure 1b), la tension efficace maximale est la suivante:

$$V_{\text{eff. maximale}} = V_{\text{p-p}} / (2 \times \sqrt{2}) = 1,8 \text{ volt}$$

4.20

modulation à enveloppe non constante

type de modulation où l'amplitude de l'onde porteuse varie lentement dans le temps en comparaison avec la période de la porteuse elle-même. Des exemples sont, notamment, la modulation d'amplitude conventionnelle et l'AMRT

4.21

AMRT (accès multiple réparti dans le temps)

type de modulation à multiplexage temporel qui place plusieurs canaux de communication sur la même onde porteuse à une fréquence allouée. A chaque canal est attribué un créneau de temps durant lequel, si le canal est actif, l'information est transmise comme une impulsion de puissance à fréquence radioélectrique. Si le canal n'est pas actif, aucune impulsion n'est transmise, et donc l'enveloppe de la porteuse n'est pas constante. Pendant l'impulsion, l'amplitude est constante et la porteuse à fréquence radioélectrique est modulée en fréquence ou en phase

Page 14

Ajouter, après le titre de l'article 5, le sous-titre suivant:

5.1 Niveaux d'essai relatifs aux cas généraux

Modifier la note 3 comme suit:

3 La CEI 61000-4-6 définit également des méthodes d'essai d'immunité des matériels électriques et électroniques aux rayonnements électromagnétiques. Elle couvre les fréquences en dessous de 80 MHz.

Page 13

Replace definition 4.10 by the following new definition:

4.10

induction field

predominant electric and/or magnetic field existing at a distance $d < \lambda/2\pi$, where λ is the wavelength and the physical dimensions of the source are much smaller than distance d

Add, after definition 4.17, the following new definitions:

4.18

human body-mounted equipment

equipment which is intended for use when attached to the human body. This definition includes hand-held devices which are carried by people while in operation (e.g. pocket devices) as well as electronic aid devices and implants

4.19

maximum RMS value

the highest short-term RMS value of a modulated RF signal during an observation time of one modulation period. The short-term RMS is evaluated over a single carrier cycle. For example, in figure 1b), the maximum RMS voltage is:

$$V_{\text{maximum RMS}} = V_{\text{p-p}} / (2 \times \sqrt{2}) = 1,8 \text{ volts}$$

4.20

non-constant envelope modulation

RF modulation schemes where the amplitude of the carrier wave varies slowly in time compared with the period of the carrier itself. Examples include conventional amplitude modulation and TDMA

4.21

TDMA (time division multiple access)

a time multiplexing modulation scheme which places several communication channels on the same carrier wave at an allocated frequency. Each channel is assigned a time slot during which, if the channel is active, the information is transmitted as a pulse of RF power. If the channel is not active no pulse is transmitted, thus the carrier envelope is not constant. During the pulse, the amplitude is constant and the RF carrier is frequency- or phase-modulated

Page 15

Add, after the title of clause 5, the following subtitle:

5.1 Test levels related to general purposes

Amend note 3 to read as follows:

3 IEC 61000-4-6 also defines test methods for establishing the immunity of electrical and electronic equipment against radiated electromagnetic energy. It covers frequencies below 80 MHz.

Ajouter le nouveau paragraphe 5.2 suivant:

5.2 Niveaux d'essai relatifs à la protection contre les émissions aux fréquences radioélectriques des radiotéléphones numériques

La gamme préférentielle des niveaux d'essai est indiquée au tableau 2 pour les gammes de fréquences de 800 MHz à 960 MHz et de 1,4 GHz à 2,0 GHz.

Tableau 2 – Gammes de fréquences: 800 MHz à 960 MHz et 1,4 GHz à 2,0 GHz

Niveau	Valeur du champ d'essai V/m
1	1
2	3
3	10
4	30
x	Spécial
NOTE – x est un niveau à déterminer. Ce niveau peut être donné dans la norme de produit.	

La colonne relative à la valeur du champ d'essai donne les valeurs de la porteuse non modulée. Pour l'essai du matériel, cette porteuse est modulée en amplitude à 80 % avec une onde sinusoïdale de 1 kHz pour simuler les menaces réelles (voir figure 1). La description de l'essai est donnée à l'article 8.

Si le produit est prévu pour être conforme uniquement à des exigences de pays particuliers, la gamme de mesures de 1,4 GHz à 2,0 GHz peut être réduite pour couvrir uniquement les bandes de fréquences allouées aux radiotéléphones numériques spécifiques à ces pays. Dans ce cas, la décision d'effectuer les essais dans des bandes de fréquences réduites doit être consignée dans le rapport d'essai.

Les comités de produits doivent spécifier le niveau d'essai applicable pour chacune des gammes de fréquences. Dans la gamme de fréquences mentionnée à la fois dans le tableau 1 et le tableau 2, il est simplement nécessaire d'effectuer l'essai à la plus élevée des deux valeurs d'essai.

NOTES

- 1 L'annexe A contient une explication du choix de la modulation sinusoïdale également pour les essais relatifs à la protection contre les émissions aux fréquences radioélectriques des radiotéléphones numériques.
- 2 L'annexe F contient des informations pour le choix des niveaux d'essai.
- 3 Les gammes de mesures du tableau 2 sont les bandes de fréquences généralement allouées aux radiotéléphones numériques (l'annexe I contient la liste des fréquences allouées aux radiotéléphones numériques spécifiques connues au moment de la publication du présent amendement).
- 4 La principale menace au-dessus de 800 MHz vient des systèmes de radiotéléphone. D'autres systèmes fonctionnant dans cette gamme de fréquences, par exemple les LAN fonctionnant à 2,4 GHz, sont généralement de faible puissance (typiquement inférieure à 100 mW) et il est donc peu probable qu'ils présentent des problèmes importants.

Add the following new subclause 5.2:

5.2 Test levels related to the protection against RF emissions from digital radio telephones

The preferred range of test levels is given in table 2 for the frequency ranges from 800 MHz to 960 MHz and from 1,4 GHz to 2,0 GHz.

**Table 2 – Frequency ranges: 800 MHz to 960 MHz
and 1,4 GHz to 2,0 GHz**

Level	Test field strength V/m
1	1
2	3
3	10
4	30
x	Special
NOTE – x is an open test level. This level may be given in the product standard.	

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

If the product is intended to conform only to the requirements of particular countries, the measurement range 1,4 GHz to 2,0 GHz may be reduced to cover just the specific frequency bands allocated to digital mobile telephones in those countries. In this situation, the decision to test over reduced frequency ranges shall be documented in the test report.

Product committees shall specify the applicable test level for each of the frequency ranges. In the frequency range mentioned in both tables 1 and 2, the test need only be performed at the higher of the two test levels.

NOTES

- Annex A contains an explanation regarding the decision to use sine wave modulation also for tests related to protection against RF emissions from digital radio telephones.
- Annex F contains guidance with regard to selecting test levels.
- The measurement ranges for table 2 are the frequency bands generally allocated to digital radio telephones (annex I contains the list of frequencies known to be allocated to specific digital radio telephones at the time of publication of this amendment).
- The principle threat above 800 MHz is from radio telephone systems. Other systems operating in this frequency range, e.g. radio LANs operating at 2,4 GHz, are generally very low power (typically lower than 100 mW), so they are much less likely to present significant problems.

Page 18

6.2 Etalonnage du champ

Remplacer le paragraphe existant par le nouveau paragraphe suivant:

Le but de l'étalonnage du champ est de s'assurer que l'uniformité du champ sur l'ensemble de l'échantillon à l'essai est suffisante pour obtenir des résultats d'essai corrects. La modulation n'est pas présente lors de l'étalonnage pour obtenir une indication correcte des sondes de champ.

La CEI 61000-4-3 utilise la notion de «zone uniforme» (voir figure 3), qui représente un plan vertical hypothétique du champ dans lequel les variations sont assez faibles pour être considérées comme acceptables. Cette zone uniforme est de 1,5 m × 1,5 m, mais elle peut être plus petite à condition que l'EST et ses câbles se trouvent entièrement illuminés; la taille de la zone uniforme ne doit pas être inférieure à 0,5 m × 0,5 m (c'est-à-dire une grille à quatre points).

Dans l'installation d'essai, la face illuminée de l'EST doit être en coïncidence avec ce plan (voir figures 5 et 6).

Etant donné qu'il est impossible d'établir un champ uniforme près d'un plan de sol de référence, la zone étalonnée est établie à une hauteur d'au moins 0,8 m au-dessus du plan de sol de référence. Dans la mesure du possible, l'EST est placé à cette hauteur.

Afin d'établir la sévérité de l'essai des EST et des câbles qui doivent être essayés près du plan de sol de référence ou dont les dimensions sont supérieures à 1,5 m × 1,5 m, la valeur du champ est également mesurée à 0,4 m de hauteur, pour toute la largeur et toute la hauteur de l'EST, et notée dans le rapport d'essai.

La zone uniforme est étalonnée dans l'enceinte vide. L'installation et la position de l'antenne, des absorbants supplémentaires (éventuellement), etc. sont enregistrées et conservées. Elles peuvent alors être utilisées pour la vérification de la chambre qui est réalisée avant chaque campagne d'essai (voir article 8). Il est admis qu'un étalonnage complet soit réalisé au moins une fois par an et quand des changements ont été effectués dans la configuration de la chambre (absorbant remplacé, zone modifiée, matériel changé, etc.).

L'antenne d'émission doit être placée à une distance suffisante pour que la zone d'étalonnage de 1,5 m × 1,5 m se situe dans le faisceau du champ émis. Si la zone destinée à être occupée par la face de l'EST dépasse 1,5 m × 1,5 m, il est alors nécessaire d'effectuer un étalonnage avec différents emplacements de l'antenne émettrice pour permettre à l'EST d'être illuminé en plusieurs fois.

La sonde de champ doit être à une distance minimale de 1 m de l'antenne émettrice. Une distance de 3 m entre l'antenne et l'EST est préférée. Cette distance est prise à partir du centre d'une antenne biconique ou de l'extrémité d'une antenne log-périodique. Le rapport d'essai doit indiquer la distance d'essai utilisée entre l'antenne émettrice et la zone étalonnée.

En cas de litige, les mesures effectuées à 3 m ont préséance.

Un champ est considéré comme uniforme si son amplitude, sur toute la zone définie, se trouve entre -0 dB et +6 dB de la valeur nominale, sur 75 % de la surface (par exemple si au moins 12 des 16 points mesurés sont à l'intérieur de la tolérance).

Page 19

6.2 Calibration of field

Replace the existing subclause by the following new subclause:

The purpose of field calibration is to ensure that the uniformity of the field over the test sample is sufficient to ensure the validity of the test results. Modulation is not present during the calibration to ensure the proper indication of any field sensor.

IEC 61000-4-3 uses the concept of a "uniform area" (see figure 3), which is a hypothetical vertical plane of the field in which variations are acceptably small. This uniform area is 1,5 m × 1,5 m, unless the EUT and its wires can be fully illuminated within a smaller surface; the size of the uniform area shall not be less than 0,5 m × 0,5 m (i.e. a four-point grid).

In the test set-up, the EUT shall have the face to be illuminated coincident with this plane (see figures 5 and 6).

Because it is impossible to establish a uniform field close to an earth reference plane, the calibrated area is established at a height no closer than 0,8 m above the earth reference plane and, where possible, the EUT is located at this height.

In order to establish the severity of the test for EUTs and wires which must be tested close to the earth reference plane or which have larger sides than 1,5 m × 1,5 m, the intensity of the field is also recorded at 0,4 m height, and for the full width and height of the EUT, and reported in the test report.

The uniform area is calibrated in the empty enclosure. The set-up and positioning of the antenna, additional absorber (if used), etc. are recorded and kept. These can then be used in the chamber verification that is carried out before each batch of testing (see clause 8). It is intended that the full area calibration should be carried out at least annually and when changes have been made in the enclosure configuration (absorber replaced, area moved, equipment changed, etc.).

The transmitting antenna shall be placed at a distance sufficient to allow a calibration area of 1,5 m × 1,5 m to fall within the beam width of the transmitted field. If the area intended to be occupied by the face of the actual EUT is larger than 1,5 m × 1,5 m, then a calibration will be necessary at different radiating antenna locations to allow the EUT to be illuminated in a series of tests.

The field sensor shall be at least 1 m from the field generating antenna. A distance of 3 m between the antenna and the EUT is preferred. This dimension is taken from the centre of a biconical antenna or from the tip of a log periodic antenna. The test report shall state the test distance used from the field generating antenna to the calibrated area.

In case of dispute, measurements at 3 m take precedence.

A field is considered uniform if its magnitude over the defined area is within –0 dB to +6 dB of the nominal value, over 75 % of the surface (e.g. if at least 12 of the 16 points measured are within the tolerance).

Pour la surface minimale uniforme de 0,5 m × 0,5 m, les quatre points de la grille doivent se trouver à l'intérieur de cette tolérance.

NOTE – Pour des fréquences différentes, des points de mesure différents peuvent se trouver à l'intérieur de la tolérance.

La tolérance de -0 dB à +6 dB a été choisie pour être sûr que la valeur du champ ne devienne pas inférieure à la valeur nominale. La tolérance de 6 dB est considérée, dans la pratique, comme étant le minimum réalisable pour les installations d'essai.

Une tolérance supérieure à +6 dB pouvant atteindre +10 dB, mais pas inférieure à -0 dB, est autorisée pour au maximum 3 % des fréquences d'essai, étant entendu que la tolérance réelle est indiquée dans le rapport d'essai. En cas de litige, la tolérance de -0 dB à +6 dB a préséance.

La procédure pour effectuer l'étalonnage, basée sur la puissance constante, est la suivante:

- a) positionner la sonde de champ à un des 16 points de la grille (voir figure 4);
- b) appliquer une puissance incidente à l'antenne émettrice de manière que la valeur du champ obtenue soit dans la gamme 3 V/m à 10 V/m, sur toute la gamme des fréquences balayée par pas de 1 % de la fréquence de départ (et par la suite de la fréquence précédente), et enregistrer les deux relevés (puissance et amplitude du champ);
- c) avec la même puissance incidente, mesurer et enregistrer la valeur du champ aux 15 points restants;
- d) prendre en compte les 16 points et supprimer au maximum 25 % (c'est-à-dire 4 sur 16) de ceux présentant le plus grand écart par rapport à la valeur moyenne, exprimé en V/m;
- e) les points restants doivent se trouver à l'intérieur d'une tolérance de ±3 dB;
- f) des points restants, prendre comme référence la position de celui qui présente la valeur du champ la plus faible (afin de satisfaire à la tolérance de -0 dB à +6 dB);
- g) à partir de la connaissance de la puissance incidente et de l'amplitude du champ, la puissance incidente nécessaire à la valeur du champ d'essai requis peut être calculée (par exemple si, en un point donné, 80 W donnent 9 V/m, alors 8,9 W sont nécessaires pour obtenir 3 V/m). Ce calcul doit être enregistré;
- h) répéter les étapes a) à g) pour les polarisations horizontale et verticale.

Une procédure équivalente consiste à établir une amplitude de champ constante dans la gamme 3 V/m à 10 V/m et à enregistrer la puissance incidente délivrée à l'antenne émettrice. Les principes indiqués en a), d), e), f) et h) doivent être respectés.

L'étalonnage est valide pour tous les EST dont les faces particulières (y compris tout câblage) peuvent être totalement contenues dans la «zone uniforme».

Les antennes et câbles qui ont été utilisés lors de l'étalonnage du champ doivent être utilisés pour les essais. Puisque les mêmes antennes et les mêmes câbles sont utilisés, les pertes dues aux câbles et les facteurs d'antenne des antennes émettrices n'entrent pas en ligne de compte.

Autant que possible, la position exacte des antennes émettrices et des câbles doit être consignée. Étant donné que même de petits déplacements modifient le champ de façon significative, la même position doit être utilisée pour les essais.

For the minimum uniformity area of 0,5 m × 0,5 m, the four points of the grid shall lie within this tolerance.

NOTE – At different frequencies, different measuring points may be within the tolerance.

The tolerance has been expressed as –0 dB to +6 dB to ensure that the field strength does not fall below nominal. The tolerance of 6 dB is considered to be the minimum achievable in practical test facilities.

A tolerance greater than +6 dB up to +10 dB but not less than –0 dB is allowed for a maximum of 3 % of the test frequencies, provided that the actual tolerance is stated in the test report. In case of dispute, the –0 dB to +6 dB tolerance takes precedence.

The procedure for carrying out the calibration, based on constant power, is as follows:

- a) position the field sensor at one of the 16 points in the grid (see figure 4),
- b) apply a forward power to the field generating antenna so that the field strength obtained is in the range 3 V/m to 10 V/m, through the frequency range in steps of 1 % of the start frequency (and thereafter the preceding frequency), and record both (power and field strength) readings;
- c) with the same forward power, measure and record the field strength at the remaining 15 points;
- d) taking all 16 points into consideration, delete a maximum of 25 % (i.e. 4 of the 16) of those with the greatest deviation from the mean value, expressed in V/m;
- e) the remaining points shall lie within ±3 dB;
- f) of the remaining points, take the location with the lowest field strength as reference (this ensures the –0 dB to +6 dB requirement is met);
- g) from knowledge of the forward power and the field strength, the necessary forward power for the required test field strength can be calculated (e.g. if, at a given point, 80 W gives 9 V/m, then 8,9 W is needed for 3 V/m). This shall be recorded;
- h) repeat steps a) to g) for both horizontal and vertical polarizations.

An equivalent procedure is to establish a constant field strength in the range 3 V/m to 10 V/m and record the forward power delivered to the field generating antenna. The principles outlined in a), d), e), f) and h) shall be respected.

The calibration is valid for all EUTs whose individual faces (including any cabling) can be fully enclosed by the "uniform area".

The antennas and cables which have been used to establish the calibrated field shall be used for the testing. Since the same antennas and cables are used, the cable losses and antenna factors of the field generating antennas are not relevant.

The exact position, as much as reasonably possible, of the generating antennas and cables shall be recorded. Since even small displacements will significantly affect the field, the same position shall be used for testing.

Page 24

Ajouter, après le paragraphe 7.3, le nouveau paragraphe 7.4 suivant:

7.4 Disposition d'un matériel porté par un corps humain

Un matériel porté par un corps humain peut être essayé de la même manière qu'un matériel de table. Toutefois, cela peut entraîner une sévérité d'essai trop forte ou trop faible du fait que les caractéristiques du corps humain ne sont pas prises en compte. Pour cette raison, les comités de produits sont encouragés à spécifier l'utilisation d'un simulateur de corps humain comportant des caractéristiques diélectriques appropriées.

8 Procédures d'essai

Remplacer, au troisième alinéa «... dans la gamme de fréquences 80 MHz à 1 000 MHz.» par «... dans les gammes de fréquences à considérer.».

Remplacer, au sixième alinéa «La gamme de fréquences est balayée de 80 MHz à 1 000 MHz avec le signal modulé en amplitude à 80 % ...» par «Les gammes de fréquences à considérer sont balayées avec le signal modulé en amplitude à 80 % ...».

Page 30

Figure 1

Remplacer, sur l'axe des ordonnées, « V_{eff} » par «Tension».

Ajouter, à la figure 1b), une ligne horizontale à 1,8 V.

Ajouter, au-dessous de la figure 1b), « $V_{\text{eff. maximale}} = 1,8 \text{ volt}$ ».

Supprimer «(niveau d'essai 1)» du titre de la figure 1.