

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61000-4-3

2002

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2002-08

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 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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	Rapport de vote
77B/352/FDIS	77B/359/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication fondamentale et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter le titre de la nouvelle annexe K:

Annexe K (informative) Non-linéarité de l'amplificateur et exemple de procédure d'étalonnage selon 6.2

Ajouter le titre de la nouvelle figure 7:

Figure 7 – Dispositif de mesure

Page 6

AVANT-PROPOS

Remplacer l'alinéa relatif aux annexes informatives par ce qui suit:

Les annexes A à I ainsi que l'annexe K sont données uniquement à titre d'information.

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	Report on voting
77B/352/FDIS	77B/359/RVD

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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- withdrawn;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

Page 3

CONTENTS

Add the title of the following new annex K:

Annex K (informative) Amplifier non-linearity and example for the calibration procedure according to 6.2

Add the title of the following new figure 7:

Figure 7 – Measuring set-up

Page 7

FOREWORD

Replace the paragraph dealing with the informative annexes as follows:

Annexes A to I as well as annex K are for information only.

6.2 Etalonnage du champ

Remplacer, page 28, les seizième et dix-septième alinéas, y compris les points a) à h), relatifs à la méthode d'étalonnage: «La procédure pour effectuer l'étalonnage, basée sur la puissance constante, est la suivante: Les principes indiqués en a), d), e), f) et h) doivent être respectés.», par le texte suivant:

Généralement, il faut réaliser l'étalonnage du champ dans des chambres anéchoïques et semi-anéchoïques en utilisant le montage d'essai représenté à la figure 7. L'étalonnage doit toujours être réalisé avec une porteuse non modulée, aussi bien pour la polarisation horizontale que pour la polarisation verticale, en suivant les étapes données ci-dessous. L'étalonnage doit être effectué avec une amplitude de champ au moins 1,8 fois supérieure à celle de l'amplitude du champ à appliquer à l'EST, pour garantir que les amplificateurs puissent supporter le signal modulé et ne soient pas saturés. Dénommons cette amplitude du champ d'étalonnage E_c . E_c est la valeur applicable seulement au champ d'étalonnage. L'amplitude du champ d'essai E_t ne doit pas dépasser $E_c/1,8$.

NOTE 1 D'autres méthodes assurant que la saturation est évitée peuvent être utilisées.

Deux méthodes d'étalonnage différentes sont décrites ci-dessous. On considère que ces méthodes donnent la même uniformité du champ si elles sont appliquées correctement.

NOTE 2 Les exigences relatives à l'étalonnage du champ sont remplies si un maximum de 3 % des fréquences ne remplissent pas le critère de 6 dB, mais sont au moins comprises dans la gamme de tolérance de -0 dB à +10 dB.

6.2.1 Méthode d'étalonnage à amplitude de champ constante

L'amplitude constante du champ uniforme doit être établie et mesurée, via une sonde de champ étalonnée à chaque fréquence particulière, et en chacun des 16 points l'un après l'autre (voir figure 4), en utilisant la dimension de pas donnée à l'article 8, et en ajustant la puissance incidente en conséquence.

La puissance incidente nécessaire pour établir l'amplitude de champ choisie doit être mesurée selon la figure 7, et doit être enregistrée en dBm pour les 16 points.

Procédure à suivre

- Positionner la sonde de champ à l'un des 16 points de la grille (voir figure 4), et fixer la fréquence de sortie du générateur de signal à la fréquence la plus basse de la gamme de l'essai (par exemple 80 MHz).
- Régler la puissance incidente à l'antenne émettrice de manière à ce que l'amplitude de champ obtenue soit égale à l'amplitude de champ E_c requise. Enregistrer le relevé de la puissance incidente.
- Augmenter de 1 % au maximum la fréquence actuelle.
- Répéter les étapes b) et c) jusqu'à ce que dans la séquence, la fréquence suivante soit telle qu'elle excéderait la fréquence la plus haute de la gamme de l'essai. Finalement, répéter l'étape b) à cette fréquence la plus haute (par exemple 1 GHz).
- Répéter les étapes a) à d) pour chaque point de la grille.

6.2 Calibration of field

Replace, on page 29, the sixteenth and seventeenth paragraphs, including items a) to h) regarding the calibration method: “The procedure for carrying out the calibration, based on constant power, is as follows: The principles outlined in a), d), e), f) and h) shall be respected.”, with the following text:

Generally the calibration of the field in anechoic and semi-anechoic chambers has to be performed using the test set up shown in figure 7. The calibration shall always be performed with an unmodulated carrier for both horizontal and vertical polarisations in accordance with the steps given below. Calibration shall be carried out with a field strength at least 1,8 times as high as the field strength to be applied to the EUT to ensure that the amplifiers can handle the modulated signal and are not saturated. Denote this calibration field strength by E_c . E_c is the value which is applicable only to field calibration. The test field strength E_t shall not exceed $E_c/1,8$.

NOTE 1 Other methods to ensure avoiding saturation may be used.

Two different calibration methods are described below. These methods are considered to give the same field uniformity if they are applied in the right way.

NOTE 2 The field calibration requirements are fulfilled if a maximum of 3 % of the frequencies does not meet the 6 dB criterion but are at least within the tolerance of -0 dB to +10 dB.

6.2.1 Constant field strength calibration method

The constant field strength of the uniform field shall be established and measured via a calibrated field sensor at each particular frequency and at each of the 16 points one after the other (see figure 4) using the step size given in clause 8, by adjusting the forward power accordingly.

The forward power necessary to establish the field strength chosen shall be measured in accordance with figure 7 and is to be recorded in dBm for the 16 points.

Procedure to be followed

- Position the sensor at one of the 16 points in the grid (see figure 4), and set the frequency of the signal generator output to the lowest frequency in the range of the test (for example 80 MHz).
- Adjust the forward power to the field-generating antenna so that the field strength obtained is equal to the required test field strength E_c . Record the forward power reading.
- Increase the frequency by a maximum of 1 % of the present frequency.
- Repeat steps b) and c) until the next frequency in the sequence would exceed the highest frequency in the range of the test. Finally, repeat step b) at this highest frequency (for example 1 GHz).
- Repeat steps a) to d) for each point in the grid.

A chaque fréquence:

- f) Classer les 16 relevés de puissance incidente par ordre croissant.
- g) Commencer par la valeur la plus grande, et vérifier si au moins les 11 relevés inférieurs à cette valeur respectent une tolérance de -6 dB à $+0$ dB par rapport à cette valeur.
- h) S'ils ne respectent pas cette tolérance -6 dB à $+0$ dB, revenir à la même procédure en partant du relevé immédiatement inférieur, et ainsi de suite (il convient de noter qu'il y a seulement cinq possibilités à chaque fréquence).
- i) Arrêter la procédure quand 12 valeurs au moins se trouvent dans la plage de tolérance de 6 dB, et noter à partir de celles-ci la puissance incidente maximale.

NOTE 1 Si à une certaine fréquence, le rapport entre E_c et E_t est R (dB), où $R = 20 \log(E_c/E_t)$, alors la puissance d'essai $P_t = P_c - R$ (dB). Les indices c et t se rapportent respectivement à l'étalonnage et à l'essai. Le champ est modulé conformément à l'article 8.

La description d'un exemple d'étalonnage est donnée en K.4.1.

NOTE 2 A chaque fréquence, il faut s'assurer que l'amplificateur utilisé n'est pas saturé. Ceci est fait au mieux en contrôlant le point de compression à 1 dB du système. La saturation de l'amplificateur peut être contrôlée à des fréquences discrètes, et avec les pas de fréquences recommandés qui suivent:

- 20 MHz de 80 MHz à 200 MHz;
- 50 MHz de 250 MHz à 1 000 MHz;
- 100 MHz de 1 400 MHz à 2 000 MHz.

6.2.2 Méthode d'étalonnage à puissance constante

L'amplitude du champ uniforme doit être établie et mesurée, via une sonde de champ étalonnée à chaque fréquence particulière, et en chacun des 16 points l'un après l'autre (voir figure 4), en utilisant la dimension de pas donnée à l'article 8, et en ajustant la puissance incidente en conséquence.

La puissance incidente nécessaire pour établir l'amplitude de champ choisie à la position de départ doit être mesurée selon la figure 7 et notée. La même puissance incidente doit être appliquée pour chacun des 16 points. L'amplitude de champ créée par cette puissance incidente est à enregistrer en chacun des 16 points.

Procédure à suivre

- a) Positionner la sonde de champ à l'un des 16 points de la grille (voir figure 4), et fixer la fréquence de sortie du générateur de signal à la fréquence la plus basse de la gamme de l'essai (par exemple 80 MHz).
- b) Appliquer une puissance incidente à l'antenne émettrice de manière à ce que l'amplitude de champ obtenue soit égale à E_c (en prenant en compte le fait que le champ d'essai sera modulé). Enregistrer les relevés de puissance incidente et d'amplitude du champ.
- c) Augmenter de 1 % au maximum la fréquence actuelle.
- d) Répéter les étapes b) et c) jusqu'à ce que dans la séquence, la fréquence suivante soit telle qu'elle excéderait la fréquence la plus haute de la gamme de l'essai. Finalement, répéter l'étape b) à cette fréquence la plus haute (par exemple 1 GHz).
- e) Déplacer la sonde à une autre position de la grille. A chacune des fréquences utilisées aux étapes a) à d), appliquer la puissance incidente enregistrée à l'étape b) pour cette fréquence, et enregistrer le relevé d'amplitude du champ.
- f) Répéter l'étape e) pour chaque point de la grille.

At each frequency:

- f) Sort the 16 forward power readings into ascending order.
- g) Start at the highest value and check if at least the 11 readings below this value are within the tolerance of -6 dB to $+0$ dB of that value.
- h) If they are not within this tolerance of -6 dB to $+0$ dB, go back to the same procedure, starting by the reading immediately below and so on (notice that there are only five possibilities for each frequency).
- i) Stop the procedure if at least 12 numbers are within 6 dB and note the maximum forward power out of the numbers.

NOTE 1 If at a specific frequency, the ratio between E_c and E_t is R (dB), where $R = 20 \log(E_c/E_t)$, then the test power $P_t = P_c - R$ (dB). The subscripts c and t refer to calibration and test respectively. The field is modulated in accordance with clause 8.

A description of an example for the calibration is given in K.4.1.

NOTE 2 At each frequency it has to be ensured that the amplifier used is not saturated. This can best be done by checking the 1 dB compression of the system. The amplifier saturation can be checked by using spot frequencies, and with frequency steps recommended as follows:

- 20 MHz from 80 MHz to 200 MHz;
- 50 MHz from 250 MHz to 1 000 MHz;
- 100 MHz from 1 400 MHz to 2 000 MHz.

6.2.2 Constant power calibration method

The field strength of the uniform field shall be established and measured via a calibrated field sensor at each particular frequency and at each of the 16 points one after the other (see figure 4) using the step size given in clause 8, by adjusting the forward power accordingly.

The forward power necessary to establish the field strength at the starting position shall be measured in accordance with figure 7 and noted. The same forward power shall be applied for all 16 positions. The field strength created by this forward power is to be recorded at each of the 16 points.

Procedure to be followed

- a) Position the sensor at one of the 16 points in the grid (see figure 4), and set the frequency of the signal generator output to the lowest frequency in the range of the test (for example 80 MHz).
- b) Apply a forward power to the field-generating antenna so that the field strength obtained equals E_c (taking into account that the test field will be modulated). Record the forward power and field strength readings.
- c) Increase the frequency by a maximum of 1% of the present frequency.
- d) Repeat steps b) and c) until the next frequency in the sequence would exceed the highest frequency in the range of the test. Finally, repeat step b) at this highest frequency (for example 1 GHz).
- e) Move the sensor to another position in the grid. At each of the frequencies used in steps a) to d), apply the forward power recorded in step b) for that frequency, and record the field strength reading.
- f) Repeat step e) for each point in the grid.

A chaque fréquence:

- g) Classer les 16 relevés d'amplitude de champ par ordre croissant.
- h) Sélectionner une valeur de champ comme la référence, et calculer l'écart par rapport à cette référence pour toutes les autres positions, en décibels.
- i) Commencer par la valeur de champ la plus petite, et vérifier si au moins les 11 relevés supérieurs se trouvent dans une plage de tolérance de -0 dB à $+6$ dB par rapport à cette valeur.
- j) S'ils ne se trouvent pas dans la plage de tolérance de -0 dB à $+6$ dB, revenir à la même procédure en partant du relevé immédiatement supérieur, et ainsi de suite (il convient de noter qu'il y a seulement cinq possibilités à chaque fréquence).
- k) Arrêter la procédure si 12 valeurs au moins se trouvent dans la plage de tolérance de 6 dB, et prendre pour référence la position à partir de laquelle l'amplitude de champ minimale a été obtenue.
- l) Calculer la puissance incidente nécessaire pour créer l'amplitude de champ requise à la position de référence.

NOTE 1 Si à une certaine fréquence, le rapport entre E_c et E_t est $R(\text{dB})$, où $R = 20 \log(E_c/E_t)$, alors la puissance d'essai $P_t = P_c - R(\text{dB})$. Les indices c et t se rapportent respectivement à l'étalonnage et à l'essai. Le champ est modulé conformément à l'article 8.

La description d'un exemple d'étalonnage est donnée en K.4.2.

NOTE 2 A chaque fréquence, il faut s'assurer que l'amplificateur utilisé n'est pas saturé. Ceci est fait au mieux en contrôlant le point de compression à 1 dB du système. La saturation de l'amplificateur peut être contrôlée à des fréquences discrètes, et avec les pas de fréquences recommandés qui suivent:

- 20 MHz de 80 MHz à 200 MHz;
- 50 MHz de 250 MHz à $1\,000$ MHz;
- 100 MHz de $1\,400$ MHz à $2\,000$ MHz.

Page 32

8 Procédures d'essai

Supprimer la deuxième phrase du sixième alinéa.

Remplacer la première phrase du septième alinéa par le texte suivant:

Le temps de palier à chaque fréquence de la porteuse modulée en amplitude ne doit pas être inférieur au temps nécessaire à l'EST pour être mis à l'épreuve et pouvoir réagir, et ne doit en aucun cas être inférieur à $0,5$ s.

Page 48

Ajouter, après la figure 6, la nouvelle figure 7 suivante:

At each frequency:

- g) Sort the 16 field strength readings into ascending order.
- h) Select one field strength as the reference and calculate the deviation from this reference for all other positions in decibels.
- i) Start at the lowest value of the field strength and check if at least 11 readings above this value are within the tolerance of -0 dB to $+6$ dB of that lowest value.
- j) If they are not within the tolerance of -0 dB to $+6$ dB, go back to the same procedure, starting by the reading immediately above and so on (notice that there are only five possibilities for each frequency).
- k) Stop the procedure if at least 12 numbers are within 6 dB and take from these numbers the position where the minimum field strength was obtained as the reference.
- l) Calculate the forward power necessary to create the required field strength in the reference position.

NOTE 1 If at a specific frequency, the ratio between E_c and E_t is R (dB), where $R = 20 \log(E_c/E_t)$, then the test power $P_t = P_c - R$ (dB). The subscripts c and t refer to calibration and test respectively. The field is modulated in accordance with clause 8.

A description of an example for the calibration is given in K.4.2.

NOTE 2 At each frequency it has to be ensured that the amplifier used is not saturated. This can best be done by checking the 1 dB compression of the system. The amplifier saturation can be checked by using spot frequencies, and with frequency steps recommended as follows.

- 20 MHz from 80 MHz to 200 MHz;
- 50 MHz from 250 MHz to 1 000 MHz;
- 100 MHz from 1 400 MHz to 2 000 MHz.

Page 33

8 Test procedures

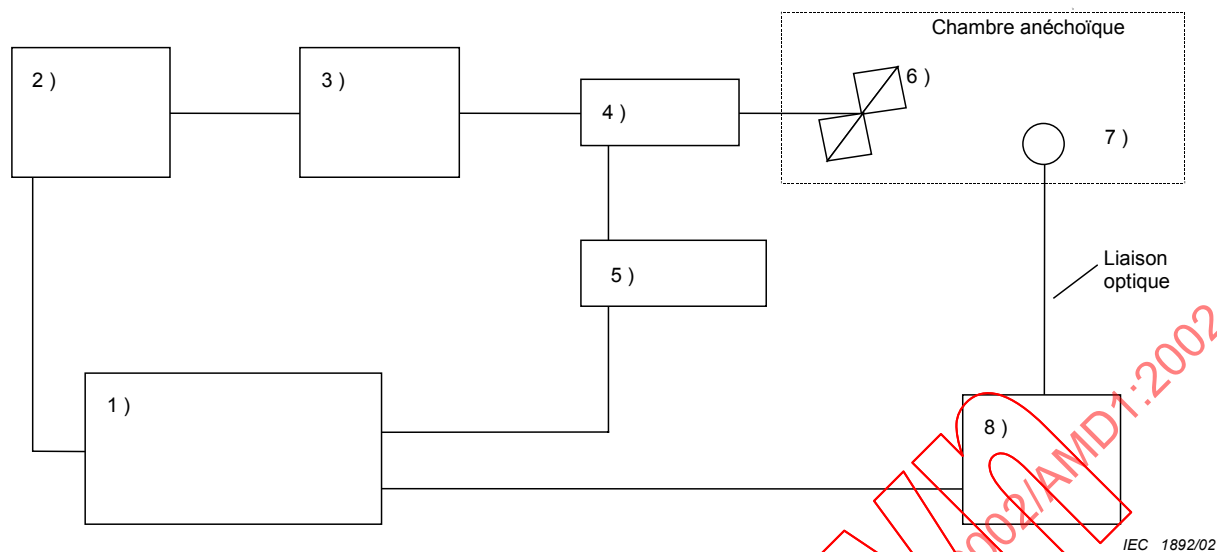
Delete, in the sixth paragraph, the second sentence.

Replace the first sentence of the seventh paragraph by the following new text:

The dwell time of the amplitude modulated carrier at each frequency shall not be less than the time necessary for the EUT to be exercised and to respond, but shall in no case be less than 0.5 s.

Page 49

Add, after figure 6, the following new figure 7:

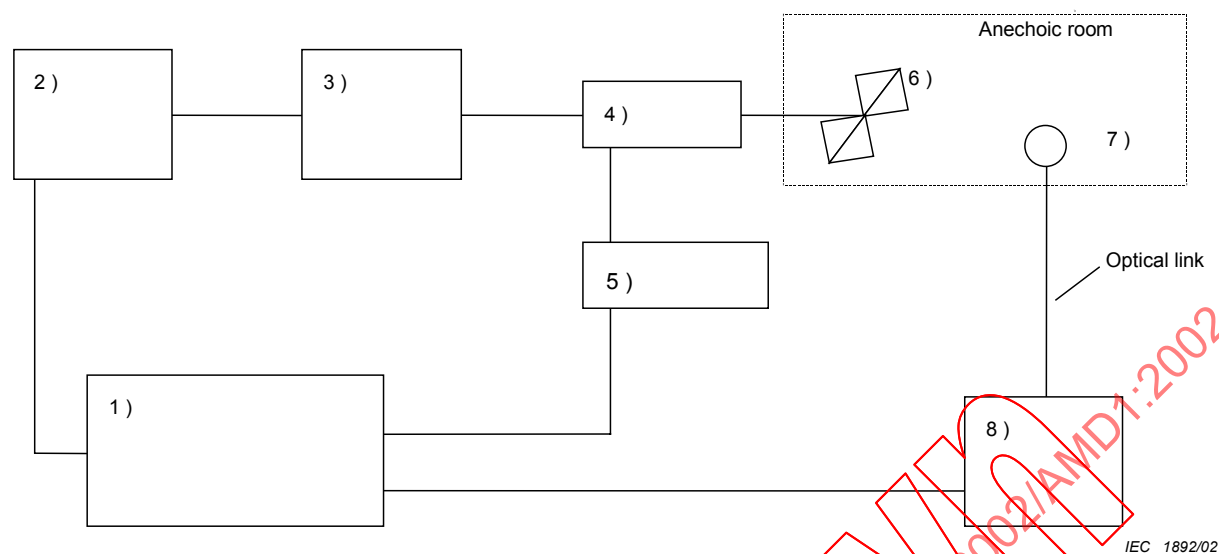


Légende

- 1) Contrôleur, par exemple PC
- 2) Générateur de signal
- 3) Amplificateur de puissance
- 4) Coupleur directif ^a
- 5) Instrument de mesure ^a
- 6) Antenne émettrice
- 7) Sonde de champ
- 8) Mesureur de champ

^a Le coupleur directif et le mesureur de puissance peuvent être remplacés par un détecteur de la puissance incidente ou un dispositif de surveillance disposé entre l'amplificateur 3 et l'antenne 6.

Figure 7 – Dispositif de mesure

**Key**

- 1) Controller, for example PC
- 2) Signal generator
- 3) Power amplifier
- 4) Directional coupler ^a
- 5) Measuring instrument ^a
- 6) Transmitting antenna
- 7) Field sensor
- 8) Field meter

^a The directional coupler and power meter may be replaced by a forward power detector or monitor inserted between amplifier 3 and antenna 6.

Figure 7 – Measuring set-up

Page 50

Annexes

Ajouter, après l'annexe J, la nouvelle annexe K suivante:

Annexe K (informative)

Non-linéarité de l'amplificateur et exemple de procédure d'étalonnage selon 6.2

K.1 Objectif de la limitation de la distorsion de l'amplificateur

Le but est de conserver la non-linéarité de l'amplificateur à un niveau suffisamment bas pour qu'elle ne soit pas prépondérante sur l'incertitude de la valeur de l'amplitude du champ. Par conséquent, des lignes directrices sont données pour aider les laboratoires d'essais à comprendre et à limiter les effets de la saturation des amplificateurs.

K.2 Problèmes causés par les harmoniques et la saturation

Surcharger l'amplificateur peut conduire à différents scénarios.

a) Les harmoniques peuvent contribuer significativement au champ.

- 1) Si ceci apparaît au cours de l'étalonnage, l'amplitude du champ à la fréquence prévue est incorrectement mesurée, du fait que la sonde de champ large bande mesurera le fondamental et ses harmoniques. Par exemple, considérons que le troisième harmonique est de 15 dB inférieur à la fréquence fondamentale au niveau de la prise de l'antenne, et que les autres harmoniques peuvent être ignorés. De plus, considérons que le facteur d'antenne effectif est, à la fréquence du troisième harmonique, de 5 dB inférieur sa valeur à la fréquence fondamentale. L'amplitude de champ à la fréquence fondamentale sera seulement de 10 dB supérieure à celle qui est enregistrée au troisième harmonique. Si une amplitude totale de champ de 10 V/m est mesurée, la fréquence fondamentale contribuera à 9,5 V/m. Ceci est probablement une erreur acceptable, du fait qu'elle est plus petite que l'incertitude sur l'amplitude de la sonde de champ.
- 2) Si les harmoniques sont présents de manière significative au cours de l'essai, ils peuvent entraîner une défaillance de l'EST bien que ce dernier soit résistant à la fréquence fondamentale voulue, mais pas à la fréquence harmonique.

b) Dans des situations particulières, les harmoniques peuvent également affecter le résultat d'essai, même s'ils sont très bien supprimés. Par exemple si un récepteur à 900 MHz est essayé, même des harmoniques très faibles d'un signal à 300 MHz peuvent surcharger l'entrée du récepteur. Un scénario similaire peut aussi survenir si le générateur de signal délivre des signaux non harmoniquement liés (parasites).

c) La saturation peut être présente sans harmoniques mesurables. Ceci arrive si l'amplificateur a un filtre passe-bas en sortie qui supprime les harmoniques. Cette situation peut aussi conduire à des résultats incorrects.

- 1) Si ceci se produit au cours de l'étalonnage, de fausses données d'étalonnage seront déduites du fait que l'hypothèse de linéarité est adoptée dans l'algorithme décrit en 6.2.
- 2) Au cours d'un essai, ce type de saturation conduira à un indice de modulation incorrect et à des harmoniques de la fréquence de modulation (habituellement 1 000 Hz).

A partir des exemples donnés plus haut, il est clair qu'une limite numérique de la distorsion de l'amplificateur ne peut pas être donnée, du fait que l'effet de la distorsion dépend fortement du type d'EST essayé.

Page 51

Annexes

Add, after annex J, the following new annex K:

Annex K (informative)

Amplifier non-linearity and example for the calibration procedure according to 6.2

K.1 Objective of limiting amplifier distortion

The goal is to keep amplifier non-linearity at a level low enough such that it does not dominate the uncertainty of the value of the field strength. Consequently a guideline is given to assist the test laboratories in understanding and limiting amplifier saturation effects.

K.2 Possible problems caused by harmonics and saturation

Overloading the amplifier may result in the following scenarios.

- a) The harmonics may contribute significantly to the field.
 - 1) If this occurs during calibration, the field strength at the intended frequency is incorrectly measured, as the broadband field probe will measure the fundamental and its harmonics. For example, Assume that the third harmonic is 15 dB below the fundamental frequency at the antenna terminal and all other harmonics can be ignored. Further assume that the effective antenna factor is 5 dB lower at the frequency of the third harmonic than at the fundamental frequency. The field strength of the fundamental frequency will be only 10 dB larger than the field strength of the third harmonic. If a total field strength of 10 V/m is measured, the fundamental frequency will contribute 9,5 V/m. This is probably an acceptable error, as it is smaller than the field probe amplitude uncertainty.
 - 2) If harmonics are significantly present during a test, they may cause an EUT failure although the EUT is robust at the intended fundamental frequency but not robust at the harmonic frequency.
- b) Harmonics may also affect the test result, even if they are very well suppressed in special situations. For example, if a 900 MHz receiver is tested, even very weak harmonics of a 300 MHz signal may overload the receiver input. A similar scenario may also occur if the signal generator outputs non-harmonically-related (spurious) signals.
- c) Saturation may be present without measurable harmonics. This occurs if the amplifier has a low pass output filter which suppresses the harmonics. This situation may also lead to incorrect results.
 - 1) If this occurs during calibration, wrong calibration data will be derived as the assumption of linearity is used in the algorithm described in 6.2.
 - 2) During a test, this type of saturation will lead to an incorrect modulation index and harmonics of the modulation frequency (usually 1 000 Hz).

From the examples given above, it is clear that a numerical limit for amplifier distortion can not be given, as the effect of distortion depends heavily on the type of EUT tested.

K.3 Options pour le contrôle de la non-linéarité de l'amplificateur

K.3.1 Limitation du contenu harmonique du champ

Le contenu harmonique du champ peut être limité grâce à l'utilisation d'un filtre passe-bas ajustable en sortie de l'amplificateur.

Pour toutes les fréquences où les harmoniques sont produits en sortie de l'amplificateur, la réjection de ces harmoniques dans le champ de plus de 6 dB sous le fondamental est adéquate (noter le scénario exceptionnel K.2 b).

Ceci limiterait l'erreur d'amplitude du champ à 10 %. Par exemple, un signal de 10 V/m mesuré sur une large bande serait engendré par un fondamental de 9 V/m et des harmoniques de 4,5 V/m. Ceci est une situation acceptable pour l'incertitude d'étalonnage.

Pour les amplificateurs possédant un filtre passe-bas en sortie, la plus haute fréquence fondamentale concernée est environ égale à 1/3 de la fréquence maximale spécifiée de l'amplificateur.

K.3.2 Mesure du contenu harmonique du champ

Le contenu harmonique du champ peut être mesuré soit directement en utilisant une sonde de champ sélective, soit indirectement en déterminant d'abord le facteur d'antenne effectif (le rapport entre puissance d'entrée et amplitude du champ pour une chambre donnée et une position d'antenne) et ensuite le rapport entre les puissances incidentes à la fréquence fondamentale et aux harmoniques.

Pour les situations dans lesquelles un filtre passe-bas supprime les harmoniques d'un amplificateur saturé, il est suggéré de ne dépasser, en aucune circonstance (par exemple fréquence la plus mauvaise, amplitude maximale de champ avec modulation), le point de compression à 2 dB de l'amplificateur. Au point de compression à 2 dB l'amplitude crête (en tension) serait réduite de 20 %. Ceci entraînerait une réduction de l'indice de modulation de 80 % à 64 %, c'est-à-dire une réduction de 20 % d'une tension redressée à l'intérieur de l'EST.

K.3 Options for controlling amplifier non-linearity

K.3.1 Limiting the harmonic content in the field

The harmonic content of the field can be limited with the use of an adjustable/tracking/tunable low-pass filter at the output of the amplifier.

For all frequencies where harmonics are produced at the output of the amplifier, the rejection of these harmonics in the field by more than 6 dB below the fundamental is adequate (note exceptional scenario K.2 b).

This would limit the field strength error to 10 %. For example, a 10 V/m signal measured broadband would be caused by 9 V/m from the fundamental and 4,5 V/m from the harmonics. This is a situation which is acceptable for calibration uncertainty.

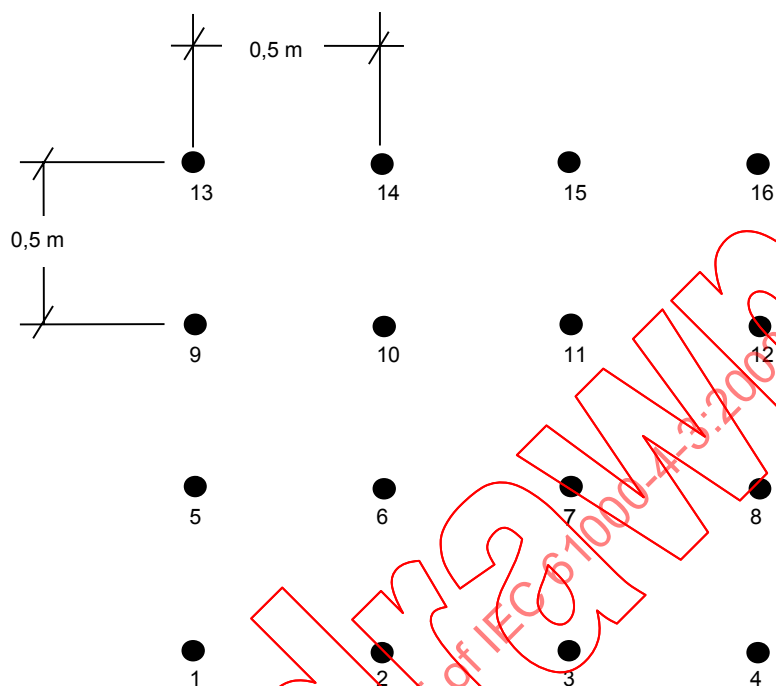
For amplifiers containing a fixed low-pass filter in their output, the upper fundamental frequency concerned is about 1/3 of the maximum specified frequency of the amplifier.

K.3.2 Measuring the harmonic content of the field

The harmonic content of the field can either be measured directly using a selective field probe or indirectly by determining first the effective antenna factor (the ratio between input power and field strength for a given chamber and antenna position) and then the ratio between the forward powers at the fundamental frequency and the harmonics.

For situations in which a low pass filter suppresses harmonics of a saturated amplifier it is suggested under no circumstances (for example worst frequency, maximal field strength with modulation) to exceed the 2 dB compression point of the amplifier. At the 2 dB compression point, the peak amplitude (in voltage) would be reduced by 20 %. This would cause a reduction of the 80 % modulation index down to 64 %, in other words, a 20 % reduction of a voltage rectified within the EUT.

K.4 Exemples de procédures d'étalonnage montrant l'équivalence des deux méthodes



IEC 1893/02

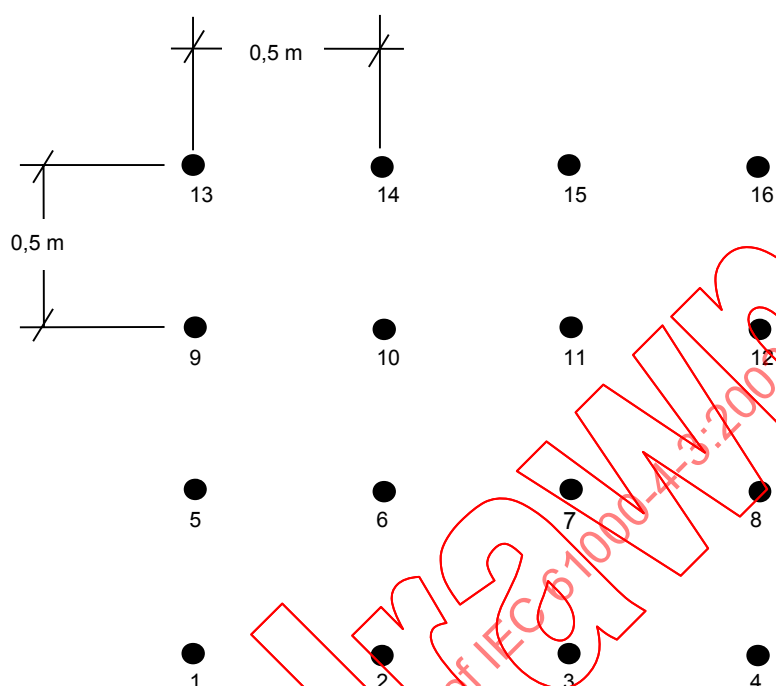
Figure K.1 – Positions de mesure de la surface uniforme

La figure K.1 montre les 16 positions où l'uniformité du champ doit être mesurée. La distance entre chacun des 16 points a été fixée à 0,5 m.

K.4.1 Exemple de procédure d'étalonnage utilisant la méthode d'étalonnage à amplitude de champ constante telle qu'elle est décrite en 6.2.1

Pour créer une amplitude de champ constante de $E_c = 6 \text{ V/m}$ (à titre d'exemple), les valeurs de puissance incidentes suivantes présentées dans le tableau K.1 ont été mesurées à une fréquence particulière, en utilisant le dispositif de mesure suivant la figure 7.

K.4 Examples for the calibration procedures showing the equivalence of both methods



IEC 1893/02

Figure K.1 – Measuring positions of the uniform area

Figure K.1 shows the 16 positions where the field uniformity has to be measured. The distance between each of the 16 points has been fixed at 0,5 m.

K.4.1 Example for the calibration procedure using the constant field strength calibration method as described in 6.2.1

To create a constant field strength of $E_c = 6 \text{ V/m}$ (as an example) the following forward power values shown in table K.1 have been measured at one particular frequency using the measuring set up according to figure 7.