

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61843

Première édition
First edition
1997-05

**Méthode de mesure du niveau des produits
d'intermodulation générés dans un
dispositif gyromagnétique**

**Measuring method for the level of intermodulation
products generated in a gyromagnetic device**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61843: 1997

Validité de la présente publication

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

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

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement 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 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61843

Première édition
First edition
1997-05

**Méthode de mesure du niveau des produits
d'intermodulation générés dans un
dispositif gyromagnétique**

**Measuring method for the level of intermodulation
products generated in a gyromagnetic device**

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

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	6
2 Principe de mesure.....	6
3 Arrangement de la mesure	6
3.1 Générateurs (1 et 2).....	8
3.2 Coupleurs directionnels.....	8
3.3 Fréquencemètres (1 et 2)	8
3.4 Wattmètres	8
3.5 Filtres passe-bande.....	8
3.6 Filtre passe-bas.....	10
3.7 Atténuateurs variables	10
3.8 Combinateur de puissance	10
3.9 Récepteur.....	10
4 Procédure de mesure	10
5 Expression des résultats.....	10

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61843:1997

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object.....	7
2 Principle of measurement	7
3 Measuring arrangement	7
3.1 Generators (1 and 2).....	9
3.2 Directional couplers	9
3.3 Frequency meters (1 and 2)	9
3.4 Power meters.....	9
3.5 Band-pass filters.....	9
3.6 Low-pass filter	11
3.7 Variable attenuators.....	11
3.8 Power combiner	11
3.9 Receiver	11
4 Measuring procedure	11
5 Expression of results	11

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61843:1997

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODE DE MESURE DU NIVEAU DES PRODUITS D'INTERMODULATION GÉNÉRÉS DANS UN DISPOSITIF GYROMAGNÉTIQUE

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61843 a été établie par le comité d'études 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
51/440/FDIS	51/459/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASURING METHOD FOR THE LEVEL OF INTERMODULATION
PRODUCTS GENERATED IN A GYROMAGNETIC DEVICE**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61843 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

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

FDIS	Report on voting
51/440/FDIS	51/459/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.

MÉTHODE DE MESURE DU NIVEAU DES PRODUITS D'INTERMODULATION GÉNÉRÉS DANS UN DISPOSITIF GYROMAGNÉTIQUE

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale décrit la méthode de mesure du niveau de produits d'intermodulation générés dans un dispositif gyromagnétique.

Lorsque deux ou plus de deux signaux de fréquences différentes entrent dans un dispositif et/ou équipement ayant des caractéristiques non linéaires (point de contact, guide d'onde souple, dispositif à ferrite, etc.), des harmoniques sont générés dans ce dispositif et/ou équipement. De plus, des fréquences différentielles ou supplémentaires se produisent dans le dispositif à cause du mélange d'harmoniques ou d'un harmonique avec la fréquence fondamentale. Ces fréquences résultantes créent du bruit produisant les interférences.

Dans les systèmes transmetteur/récepteur en duplex et dans les systèmes radio relais, beaucoup de fréquences sont allouées à une bande spécifique de sorte que les combinaisons des fréquences de transmission et des harmoniques peuvent tomber dans la bande de réception. Cela provoque la détérioration de la qualité de la transmission, détérioration due à l'intermodulation.

Puisque l'on ne peut pas éviter les fréquences d'intermodulation par filtrage, il est important d'évaluer le niveau de produits d'intermodulation du dispositif à utiliser dans un tel système.

2 Principe de mesure

Lorsqu'un nombre de fréquences différentes, indiquées par l'indice i , existe, la fréquence d'intermodulation (f_{out}) est représentée comme suit:

$$f_{out} = \pm n_1 f_1 \pm n_2 f_2 \pm \dots \pm n_i f_i$$

où $n_1, n_2, \dots, n_i$ sont des nombres entiers.

Puisque les produits d'intermodulation du troisième ordre sont les plus probables dans beaucoup de cas, la méthode de mesure de l'intermodulation du troisième ordre sera décrite ci-après.

Deux signaux de niveaux de puissance et de fréquences (f_1 et f_2) spécifiés sont combinés en utilisant un combineur de puissance.

Le produit d'intermodulation résiduel ($2f_1 - f_2$ ou $2f_2 - f_1$) du système de mesure obtenu en reliant le signal combiné directement au récepteur devrait être inférieur à -90 dBm. Le produit d'intermodulation du dispositif à l'essai est alors déterminé en raccordant le dispositif entre la source du signal et le récepteur.

3 Arrangement de la mesure

L'arrangement de la mesure est représenté à la figure 1.

Il comprend deux générateurs avec des niveaux de puissance et de fréquences spécifiés, un combineur de puissance, un filtre passe-bas, des filtres passe-bande, un récepteur et d'autres composants.

MEASURING METHOD FOR THE LEVEL OF INTERMODULATION PRODUCTS GENERATED IN A GYROMAGNETIC DEVICE

1 Scope and object

This International Standard describes the measuring method for the level of intermodulation products generated in a gyromagnetic device.

When two or more signals of different frequencies enter into a device and/or equipment having non-linear characteristics (contact point, flexible waveguide, ferrite device, etc.), harmonics are generated in that device and/or equipment. Moreover, differential or added frequencies occur in the device due to mixing of harmonics or a harmonic and the fundamental frequency. These resultant frequencies create noise causing interference.

In transmitter/receiver duplexing systems and radio relay systems, many frequencies are allocated to a specified band so that combinations of transmitting frequencies and harmonics may fall on the receiving band. This causes deterioration of communication quality due to intermodulation.

Since the intermodulation interferences cannot be prevented by filtering, it is important to evaluate the intermodulation products level of the device to be employed in such a system.

2 Principle of measurement

When a number of different frequencies, denoted by subscript i , exist, intermodulation frequency (f_{out}) is represented as follows:

$$f_{out} = \pm n_1 f_1 \pm n_2 f_2 \pm \dots \pm n_i f_i$$

where $n_1, n_2, \dots, n_i$ are integers.

Since, in many cases, third order intermodulation products are the most probable, the measuring method for third order intermodulation will be described hereinafter.

Two signals of specified power levels and frequencies (f_1 and f_2) are combined utilizing a power combiner.

The residual intermodulation product ($2f_1 - f_2$ or $2f_2 - f_1$) of the measuring system by connecting the combined signal directly to receiver should be less than -90 dBm. Then the intermodulation product of device under test is determined by connecting the device between the signal source and receiver.

3 Measuring arrangement

The measuring arrangement is shown in figure 1.

It comprises two generators with specified power levels and frequencies, a power combiner, a low-pass filter, band-pass filters, a receiver and other components.

L'utilisation de composants à faibles pertes d'insertion avec produit d'intermodulation le plus bas possible et avec capacité adéquate de manipuler de la puissance est recommandée.

Les exigences pour les composants individuels sont les suivantes:

3.1 Générateurs (1 et 2)

Il est requis que les niveaux de puissance au port A et les fréquences soient spécifiés pour simuler les conditions pratiques produisant les produits d'intermodulation. Les conditions recommandées sont indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Conditions recommandées pour les générateurs

Application	Bande de fréquences	Puissance	Séparation de fréquence
Système mobile terrestre	400 MHz, 800 MHz 1,5 GHz	1 W à 40 W	4 MHz à 130 MHz
Système à relais micro-onde	4, 5, 6, 11, 15, 20 GHz	1 W à 4 W	160 MHz
Satellite de diffusion et système de communication	4, 6, 12, 14, 20, 30 GHz	30 W à 300 W	160 MHz

3.2 Coupleurs directionnels

3.2.1 Coupleurs directionnels (1, 2 et 3)

Ces coupleurs sont utilisés pour fournir de la puissance partielle à partir du générateur au fréquencemètre et au wattmètre pour contrôle.

3.2.2 Coupleur directionnel (4)

Ce coupleur est utilisé pour réduire la puissance entrant dans le récepteur et pour supprimer l'influence de la réflexion du signal fondamental à partir du filtre passe-bande 3.

3.3 Fréquencemètres (1 et 2)

Ces fréquencemètres sont utilisés pour contrôler les fréquences des générateurs. Un ondemètre du type cavité résonante ou un fréquencemètre numérique est recommandé.

3.4 Wattmètres

3.4.1 Wattmètres (1 et 2)

Ces wattmètres sont utilisés pour contrôler les niveaux de puissance des générateurs.

3.4.2 Wattmètre (3)

Ce wattmètre est utilisé pour mettre le niveau de sortie au port A.

3.5 Filtres passe-bande

3.5.1 Filtres passe-bande (1 et 2)

Ces filtres sont utilisés pour éliminer les spectres non désirés de signaux fondamentaux. Une atténuation de 40 dB ou plus est exigée en dehors de la gamme de bandes.

Use of components with low insertion loss, lowest possible intermodulation product and adequate power handling capability is recommended.

Requirements for the individual components are as follows:

3.1 Generators (1 and 2)

It is required that power levels at port A and frequencies are specified to simulate practical conditions causing intermodulation products. The recommended conditions are shown on table 1.

Table 1 – Recommended conditions for generators

Application	Frequency band	Power	Separation of frequency
Land mobile system	400 MHz, 800 MHz 1,5 GHz	1 W to 40 W	4 MHz to 130 MHz
Microwave relay system	4, 5, 6, 11, 15, 20 GHz	1 W to 4 W	160 MHz
Satellite broadcast and communication system	4, 6, 12, 14, 20, 30 GHz	30 W to 300 W	160 MHz

3.2 Directional couplers

3.2.1 Directional couplers (1, 2 and 3)

These couplers are used to provide partial power from the generator to the frequency meter and the power meter for monitoring.

3.2.2 Directional coupler (4)

This coupler is used to reduce the power entering the receiver and to suppress the influence of fundamental signal reflection from the band-pass filter 3.

3.3 Frequency meters (1 and 2)

These frequency meters are used to monitor the frequencies of the generators.

A resonant cavity type wave meter or digital frequency counter is recommended.

3.4 Power meters

3.4.1 Power meters (1 and 2)

These power meters are used to monitor the power levels of the generators.

3.4.2 Power meter (3)

This power meter is used to set the output level at port A.

3.5 Band-pass filters

3.5.1 Band-pass filters (1 and 2)

These filters are used to eliminate unwanted spectra of the fundamental signals. Attenuation of 40 dB or more is required in the out of band range.

3.5.2 *Filtre passe-bande (3)*

Ce filtre est utilisé pour empêcher les signaux fondamentaux de haut niveau d'entrer dans le récepteur. Une atténuation de 30 dB ou plus est exigée aux fréquences du signal fondamental.

3.6 *Filtre passe-bas*

Ce filtre est utilisé pour éliminer les harmoniques plus élevés contenus dans les signaux de la source. Une atténuation de 40 dB ou plus est exigée aux seconds harmoniques.

3.7 *Atténuateurs variables*

3.7.1 *Atténuateurs variables (1 et 2)*

Ces atténuateurs sont utilisés pour régler la puissance du signal de la source au niveau spécifié au port A.

3.7.2 *Atténuateur variable (3)*

Cet atténuateur est utilisé pour régler le niveau d'entrée entrant dans le récepteur.

3.8 *Combinateur de puissance*

Il s'agit d'un dispositif, tel que le biphaseur hybride à 3 dB ou de transmission, qui combine deux signaux ayant différentes fréquences (f_1 et f_2).

3.9 *Récepteur*

Celui-ci est composé d'un convertisseur down à faible distorsion, d'un amplificateur à large gamme dynamique à haut gain et à faible bruit et d'une section d'écran. Un analyseur de spectre, avec un niveau de bruit inférieur à -100 dBm et un troisième produit d'intermodulation inférieur à -100 dB, est recommandé comme récepteur.

4 **Procédure de mesure**

- a) Régler les fréquences des deux générateurs aux valeurs spécifiées avec l'aide d'un fréquencemètre.
- b) Relier le port A directement au port B et régler individuellement le niveau de puissance des générateurs aux niveaux spécifiés en utilisant les atténuateurs variables (1 et 2). Pendant le réglage, il convient que le générateur restant soit éteint pour assurer un réglage correct.
- c) Relier le port A directement au port C et mesurer le produit d'intermodulation aux fréquences de $2f_1 - f_2$ et $2f_2 - f_1$.
Lorsque le produit est plus grand que -90 dBm, essayer de le réduire en fixant les mauvais contacts et en échangeant les composants, si nécessaire.
- d) Relier le dispositif à l'essai entre le port A et le port C et mesurer les produits d'intermodulation sur l'écran du récepteur.

5 **Expression des résultats**

Les résultats sont exprimés en décibels par rapport à un milliwatt pour les fréquences et pour le niveau du signal de la source.