

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

**RF connectors, connector cable assemblies and cables – Intermodulation level measurement**

**Connecteurs, cordons et câbles – Mesure du niveau d'intermodulation**

INTERNET  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview  
IEC 62037:1999  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/86956df5-bb60-4c85-b889-4e9b413a91d8/iec-62037-1999>





## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 1999 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

**RF connectors, connector cable assemblies and cables – Intermodulation level measurement**

**Connecteurs, cordons et câbles – Mesure du niveau d'intermodulation**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**K**

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
1 Domaine d'application et objet.....	6
2 Niveau de produits d'intermodulation.....	6
3 Principe de procédure d'essai.....	6
4 Dispositif d'essai.....	8
5 Préparation de l'éprouvette.....	10
6 Procédure d'essai.....	10
7 Expression des résultats.....	12
8 Erreur de mesure.....	12
Figure 1 – Dispositif 1.....	14
Figure 2 – Dispositif 2.....	16
Figure 3 – Erreur de mesure d'intermodulation passive (PIM) causée par PIM du système résiduel.....	18

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

IEC 62037:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/36956df5-bb60-4c85-b889-4e9b413a91d8/iec-62037-1999>

WITKO

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	7
2 Level of intermodulation products.....	7
3 Principle of test procedure.....	7
4 Test set-up.....	9
5 Preparation of test specimen.....	11
6 Test procedure.....	11
7 Expression of results.....	13
8 Measurement error.....	13
Figure 1 – Set-up 1.....	15
Figure 2 – Set-up 2.....	17
Figure 3 – Passive intermodulation measurement (PIM) error caused by residual system PIM.....	19

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

IEC 62037:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/36956df5-bb60-4c85-b889-4e9b413a91d8/iec-62037-1999>

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CONNECTEURS, CORDONS ET CÂBLES – MESURE DU NIVEAU D'INTERMODULATION

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 de la 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 62037 a été établie par le comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, et accessoires pour communications et signalisation.

Cette version bilingue, publiée en 2001-06, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 46/94/FDIS et 46/97/RVD. Le rapport de vote 46/97/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

En cas de divergence entre la version française et la version anglaise, l'anglais fait foi.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2009. A cette date, la publication sera

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## RF CONNECTORS, CONNECTOR CABLE ASSEMBLIES AND CABLES – INTERMODULATION LEVEL MEASUREMENT

### 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 specifications, 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 62037 has been prepared by IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, r.f. connectors, and accessories for communication and signalling.

This bilingual version, published in 2001-06, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
46/94/FDIS	46/97/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2009. At this date, the publication will be

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

## CONNECTEURS, CORDONS ET CÂBLES – MESURE DU NIVEAU D'INTERMODULATION

### 1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable à la mesure du niveau d'intermodulation (IM) des connecteurs, cordons et câbles.

L'objet de la procédure d'essai présentée dans cette spécification technique consiste à caractériser le niveau de signaux indésirables provoqués par la présence de deux signaux d'émission ou plus dans les composants r.f. passifs.

### 2 Niveau de produits d'intermodulation

La théorie de base de la création de produits d'intermodulation dans les circuits r.f. a donné lieu à des écrits fournissant des descriptions détaillées.

Dans le cas de composants r.f. passifs, la distorsion d'intermodulation est provoquée par des sources de non-linéarité de nature, de localisation et de comportement le plus souvent inconnus. On peut citer comme exemple, entre autres, les contacts intermétalliques, le choix des matériaux, les produits corrosifs, la saleté, etc. La plupart de ces effets sont sujets à des modifications sur la durée du fait, entre autres, de contraintes mécaniques, de variations de température, de modifications des caractéristiques de matériaux (fluage à froid, etc.), de variations climatiques.

La création de produits d'intermodulation ne suit pas nécessairement la loi de l'équation non linéaire habituelle de forme quadratique. De ce fait, un calcul précis à d'autres niveaux de puissance provoquant l'intermodulation n'est pas possible.

Par ailleurs, la production de l'intermodulation n'est fondamentalement pas sélective en fréquence. Cela tient compte des essais des composants r.f. à des fréquences appropriées dans la bande de fonctionnement.

### 3 Principe de procédure d'essai

Pour l'essai, les signaux de fréquences  $f_1$  et  $f_2$  à niveau de puissance de borne d'essai spécifié égal sont combinés et alimentés pour le dispositif en essai (DEE). Il convient que les signaux d'essai contiennent au moins un niveau de signal d'auto-intermodulation ou d'harmonique de 10 dB inférieur au niveau prévu produit dans le DEE.

Les produits d'intermodulation d'ordre  $(f_1 \pm f_2)$  or  $(2f_2 \pm f_1)$  etc. sont mesurés à l'aide d'un récepteur étalonné.

Dans la plupart des cas, les signaux d'intermodulation de troisième ordre représentent la condition la plus défavorable des signaux indésirables émis; de ce fait, la mesure de ces signaux caractérise le DEE de manière suffisante. Cependant, les dispositifs d'essai présentés dans cette Norme internationale sont adaptés aux mesures d'autres produits d'intermodulation.

## RF CONNECTORS, CONNECTOR CABLE ASSEMBLIES AND CABLES – INTERMODULATION LEVEL MEASUREMENT

### 1 Scope and object

This International Standard is applicable to the intermodulation (IM) level measurement of r.f. connectors, connector cable assemblies and cables.

The object of the test procedure given in this technical specification is to characterize the level of unwanted signals caused by the presence of two or more transmitting signals in passive r.f. components.

### 2 Level of intermodulation products

The basic theory of the generation of intermodulation products in r.f. circuits is well described in the literature.

In the case of passive r.f. components, intermodulation distortion is caused by sources of nonlinearity of mostly unknown nature, location and behaviour. A few examples are inter-metallic contacts, choice of materials, corrosion products, dirt, etc. Most of these effects are subject to changes over time due to mechanical stress, temperature changes, variations in material characteristics (cold flow, etc.), climatic changes and so on.

The generation of intermodulation products does not necessarily follow the law of the usual non-linear equation of quadratic form. Therefore, accurate calculation to other power levels causing the intermodulation is not possible.

On the other hand, generation of intermodulation is inherently not frequency selective. This allows for the testing of r.f. components at appropriate frequencies within the band of operation.

### 3 Principle of test procedure

For the test, signals of frequencies  $f_1$  and  $f_2$  with equal specified test port power level are combined and fed to the device under test (DUT). The test signals should contain at least 10 dB less harmonic or self-intermodulation signal level than the expected level generated in the DUT.

The intermodulation products of order  $(f_1 \pm f_2)$  or  $(2f_2 \pm f_1)$  etc. are measured with a calibrated receiver.

In most cases, the third order intermodulation signals represent the worst case condition of unwanted signals generated; therefore the measurement of these signals characterizes the DUT in a sufficient way. However, the test set-ups given in this International Standard are suitable for measuring other intermodulation products.

## 4 Dispositif d'essai

L'expérience prouve que la création de produits d'intermodulation provient de sources ponctuelles à l'intérieur d'un DEE. Par conséquent, il est possible de mesurer le signal d'intermodulation, soit réfléchi, soit émis.

Deux différents dispositifs d'essais sont décrits aux figures 1 et 2 et servent uniquement de référence. D'autres topologies sont possibles.

Le dispositif 1 a pour but de mesurer uniquement le signal d'intermodulation réfléchi, et le dispositif 2 a pour but de mesurer également le signal d'intermodulation émis. L'un et l'autre permettent la mesure des signaux d'intermodulation de plus de 100 dB au-dessous du niveau de porteuse. La méthode de mesure universelle est la méthode de réflexion parce qu'elle est applicable aux dispositifs monoportés et multiportés.

Les dispositifs peuvent être assemblés à partir d'un matériel de liaison radioélectrique ou d'un faisceau hertzien type sélectionné pour cette application spécifique. Tous les composants doivent être vérifiés pour la production d'auto-intermodulation la plus basse.

L'expérience prouve que les dispositifs contenant des matériaux magnétiques (circulateurs, isolateurs, etc.) peuvent être des sources prédominantes de production de signaux d'intermodulation.

### 4.1 Matériel d'essai

Deux sources de signaux à haute puissance ou générateurs de signaux à amplificateurs de puissance sont nécessaires pour atteindre la puissance de la borne d'essai spécifiée. Le dispositif additionneur peut être un circulateur, une jonction hybride, un coupleur ou un réseau filtre, à condition que l'auto-intermodulation produite soit à au moins 10 dB au-dessous du niveau à mesurer sur le DEE.

Le DEE doit être terminé par une charge pour la puissance spécifiée si nécessaire. Le filtre passe-bande de réception, réglé pour le signal d'intermodulation désiré, est suivi par un amplificateur de faible bruit (si nécessaire) et un récepteur.

#### 4.1.1 Dispositif 1

Ce dispositif doit mesurer le produit IM réfléchi et il est, de ce fait, adapté pour des DEE monoportés et biportés. Un DEE biporte doit être connecté à un accès linéaire.

##### a) Générateurs

Les générateurs doivent fournir des signaux à onde entretenue (CW) de la puissance de la borne d'essai spécifiée. Ils doivent avoir une stabilité de fréquence suffisante pour s'assurer que le produit d'IM pourra être correctement détecté par le récepteur.

##### b) Filtres émetteurs

Les filtres sont des filtres passe-bande réglés à des fréquences particulières. Ils isolent entre eux les générateurs et séparent par filtration les harmoniques de  $f_1$  et  $f_2$ .

##### c) Dispositif additionneur 1

Le dispositif additionneur est utilisé pour combiner les signaux haute puissance  $f_1$  et  $f_2$ , en les livrant à la borne d'essai, et il fournit un accès pour l'extraction du signal réfléchi  $f_{IM}$ .

##### d) Filtre récepteur

Ce filtre est utilisé pour isoler l'entrée du récepteur des signaux haute puissance  $f_1$  et  $f_2$  dans la mesure où les produits d'IM ne prennent pas naissance dans le récepteur.