



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Passive RF and microwave devices, intermodulation level measurement –
Part 1: General requirements and measuring methods**

**Dispositifs RF et à micro-ondes passifs, mesure du niveau d'intermodulation –
Partie 1: Exigences générales et méthodes de mesure**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.040.20

ISBN 978-2-8322-5089-1

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD | 3 |
| 1 Scope | 5 |
| 2 Normative references | 5 |
| 3 Terms, definitions and abbreviated terms | 5 |
| 3.1 Terms and definitions..... | 5 |
| 3.2 Abbreviated terms..... | 5 |
| 4 Characteristics of intermodulation products | 6 |
| 5 Principle of test procedure | 6 |
| 6 Test set-up..... | 6 |
| 6.1 General..... | 6 |
| 6.2 Test equipment..... | 7 |
| 6.2.1 General | 7 |
| 6.2.2 Set-up 1 | 7 |
| 6.2.3 Set-up 2 | 8 |
| 7 Preparation of DUT and test equipment..... | 8 |
| 7.1 General..... | 8 |
| 7.2 Guidelines for minimizing generation of passive intermodulation..... | 8 |
| 8 Test procedure | 9 |
| 9 Reporting..... | 10 |
| 9.1 Results | 10 |
| 9.2 Example of results | 10 |
| 10 Measurement error | 10 |
| Annex A (informative) Configuration of low-PIM termination..... | 13 |
| A.1 General..... | 13 |
| A.2 Configuration of low-PIM terminations..... | 13 |
| A.2.1 Long cable termination | 13 |
| A.2.2 Lumped termination with a linear attenuator | 13 |
| Annex B (informative) Test procedure considerations | 15 |
| B.1 PIM variation versus frequency | 15 |
| B.2 Stepped frequency sweep method | 15 |
| B.3 Fixed frequency method..... | 15 |
| B.4 Dynamic PIM testing | 15 |
| B.5 Heating effects..... | 15 |
| Figure 1 – Set-up 1: reverse IM-test set-up | 11 |
| Figure 2 – Set-up 2: forward IM-test set-up | 11 |
| Figure 3 – Passive intermodulation (PIM) measurement error caused by residual system error | 12 |
| Figure A.1 – Long cable termination..... | 13 |
| Figure A.2 – Lumped termination with a linear attenuator..... | 14 |
| Table 1 – Guide for the design, selection of materials and handling of components that can be susceptible to PIM generation..... | 9 |
| Table 2 – Test set-up conditions | 10 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PASSIVE RF AND MICROWAVE DEVICES, INTERMODULATION LEVEL MEASUREMENT –

Part 1: General requirements and measuring methods

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 62037-1 has been prepared by IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2012. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) clarification added that test equipment may utilize pulsed generators to reduce power consumption;
- b) heating effect differences in the device under test noted in Annex B for tests conducted using pulsed generators;
- c) guidance added in Annex B to improve probability of detection of short duration PIM events while dynamic testing.

The text of this International Standard is based on the following documents:

| Draft | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 46/834/FDIS | 46/855/RVD |

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 62037 (all parts).

A list of all the parts in the IEC 62037 series, published under the general title *Passive RF and microwave devices, intermodulation level measurement*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

PASSIVE RF AND MICROWAVE DEVICES, INTERMODULATION LEVEL MEASUREMENT –

Part 1: General requirements and measuring methods

1 Scope

This part of IEC 62037 deals with the general requirements and measuring methods for intermodulation (IM) level measurement of passive RF and microwave components, which can be caused by the presence of two or more transmitting signals.

The test procedures given in this document give the general requirements and measurement methods required to characterize the level of unwanted IM signals using two transmitting signals.

The IEC 62037 series addresses the measurement of PIM, but does not cover the long-term reliability of a product with reference to its performance.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62037 (all parts), *Passive RF and microwave devices, intermodulation level measurement*

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS | 17 |
| 1 Domaine d'application | 19 |
| 2 Références normatives | 19 |
| 3 Termes, définitions et termes abrégés | 19 |
| 3.1 Termes et définitions | 19 |
| 3.2 Termes abrégés | 19 |
| 4 Caractéristiques des produits d'intermodulation | 20 |
| 5 Principe de procédure d'essai | 20 |
| 6 Montage d'essai | 20 |
| 6.1 Généralités | 20 |
| 6.2 Équipement d'essai | 21 |
| 6.2.1 Généralités | 21 |
| 6.2.2 Montage 1 | 21 |
| 6.2.3 Montage 2 | 22 |
| 7 Préparation du dispositif en essai et du matériel d'essai | 22 |
| 7.1 Généralités | 22 |
| 7.2 Lignes directrices pour la réduction de la création d'intermodulation passive | 22 |
| 8 Procédure d'essai | 24 |
| 9 Rapport | 24 |
| 9.1 Résultats | 24 |
| 9.2 Exemple de résultats | 24 |
| 10 Erreur de mesure | 25 |
| Annexe A (informative) Configuration d'une terminaison de faible intermodulation passive | 27 |
| A.1 Généralités | 27 |
| A.2 Configuration de terminaisons de faible intermodulation passive | 27 |
| A.2.1 Terminaison de câble long | 27 |
| A.2.2 Terminaison localisée avec un atténuateur linéaire | 28 |
| Annexe B (informative) Considérations relatives à la procédure d'essai | 29 |
| B.1 Variation de l'intermodulation passive en fonction de la fréquence | 29 |
| B.2 Méthode du balayage en fréquence échelonné | 29 |
| B.3 Méthode de la fréquence fixe | 29 |
| B.4 Essais dynamiques d'intermodulation passive | 29 |
| B.5 Effets de la chaleur | 29 |
| Figure 1 – Montage 1: montage d'essai de l'intermodulation inverse | 25 |
| Figure 2 – Montage 2: montage d'essai de l'intermodulation direct | 26 |
| Figure 3 – Erreur de mesure de l'intermodulation passive (PIM) provoquée par une erreur du système résiduel | 26 |
| Figure A.1 – Terminaison de câble long | 27 |
| Figure A.2 – Terminaison localisée avec un atténuateur linéaire | 28 |
| Tableau 1 – Guide pour la conception, la sélection de matériaux et la manipulation de composants pouvant être susceptibles de générer une intermodulation passive | 23 |
| Tableau 2 – Conditions pour les montages d'essai | 24 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS RF ET À MICRO-ONDES PASSIFS, MESURE DU NIVEAU D'INTERMODULATION –

Partie 1: Exigences générales et méthodes de mesure

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 62037-1 a été établie par le comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2012. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) ajout d'une clarification au fait que le matériel d'essai peut utiliser des générateurs à impulsions pour réduire la consommation de puissance;
- b) description des différences d'effet de chauffage sur le dispositif en essai à l'Annexe B dans les essais réalisés avec des générateurs à impulsions;
- c) ajout de recommandations à l'Annexe B pour améliorer la probabilité de détection d'événements d'intermodulation passive de courte durée lors des essais dynamiques.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

| Projet | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 46/834/FDIS | 46/855/RVD |

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

La langue utilisée pour l'élaboration de la présente Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 62037 (toutes les parties).

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62037, publiées sous le titre général *Dispositifs RF et à micro-ondes passifs, mesure du niveau d'intermodulation*, est disponible sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

DISPOSITIFS RF ET À MICRO-ONDES PASSIFS, MESURE DU NIVEAU D'INTERMODULATION –

Partie 1: Exigences générales et méthodes de mesure

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62037 est applicable aux exigences générales et aux méthodes de mesure du niveau d'intermodulation (IM) des composants RF et à micro-ondes passifs, qui peut être provoquée par la présence de deux ou plusieurs signaux d'émission.

Les procédures d'essai présentées dans le présent document donnent les exigences générales et les méthodes de mesure exigées pour caractériser le niveau des signaux d'intermodulation indésirables à l'aide de deux signaux d'émission.

La série IEC 62037 porte sur la mesure de l'intermodulation passive (PIM), mais ne couvre pas la fiabilité à long terme des produits par rapport à ses performances.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 62037 (toutes les parties), *Dispositifs RF et à micro-ondes passifs, mesure du niveau d'intermodulation*