IEC 62037-1

Edition 3.0 2025-02

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 978-2-8327-0270-3

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms, definitions and abbreviated terms 6
3.1 Terms and definitions 6
3.2 Abbreviated terms 6
4 Characteristics of intermodulation products 7
5 Principle of test procedure 7
6 Test set-up 7
6.1 General 7
6.2 Test equipment 8
6.2.1 General 8
6.2.2 Set-up 1 8
6.2.3 Set-up 2 10
7 Preparation of DUT and test equipment 10
7.1 General 10
7.2 Guidelines for minimizing generation of passive intermodulation 11
8 Test procedure 12
9 Test specification 12
10 Reporting 12
10.1 Results 12
10.2 Example of results 13
11 Measurement error 13
Annex A (informative) Configuration of low-PIM termination 14
A.1 General 14
A.2 Configuration of low-PIM terminations 14
A.2.1 Long cable termination 14
A.2.2 Lumped termination with a linear attenuator 14
Annex B (informative) Test procedure considerations 16
B.1 PIM variation versus frequency 16
B.2 Stepped frequency sweep method 16
B.3 Fixed frequency method 16
B.4 Dynamic PIM testing 16
B.5 Heating effects 16
Bibliography 17

Figure 1 – Set-up 1: reverse IM-test set-up 9
Figure 2 – Set-up 2: forward IM-test set-up 10
Figure 3 – Passive intermodulation (PIM) measurement error caused by residual system error 13
Figure A.1 – Long cable termination 14
Figure A.2 – Lumped termination with a linear attenuator 15

Table 1 – Guide for the design, selection of materials and handling of components that can cause PIM 11

Table 2 – Test set-up conditions 12

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. 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 third edition cancels and replaces the second edition published in 2021. This edition constitutes a technical revision.

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

a) added clarification that PIM generation is typically frequency dependent and noted that testing with swept or multiple fixed frequencies often provides more accurate results;
b) identified multi-port PIM analyzers as a possible test set-up topography;

c) added specification that test power level does not exceed the power handling capability of the DUT;

d) updated test specification to include missing parameters needed to properly define a PIM test;

e) added clarification that PIM test reports include the maximum PIM value measured over the test duration;

f) corrected error in Figure 3 that was erroneously changed in IEC 62037-1:2021.

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

Draft	Report on voting
46/1035/FDIS	46/1043/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/publications.

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, or
- revised.

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

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 20
1 Domaine d'application 22
2 Références normatives 22
3 Termes, définitions et abréviations 22
3.1 Termes et définitions 22
3.2 Abréviations 22
4 Caractéristiques des produits d'intermodulation 23
5 Principe de procédure d'essai 23
6 Montage d'essai 23
6.1 Généralités 23
6.2 Matériel d'essai 24
6.2.1 Généralités 24
6.2.2 Montage 1 24
6.2.3 Montage 2 26
7 Préparation du dispositif en essai et du matériel d'essai 26
7.1 Généralités 26
7.2 Lignes directrices pour la réduction de la génération d'intermodulation passive 27
8 Procédure d'essai 28
9 Spécification d'essai 28
10 Rapport 29
10.1 Résultats 29
10.2 Exemple de résultats 29
11 Erreur de mesure 29
Annexe A (informative) Configuration d'une terminaison de faible intermodulation passive 31
A.1 Généralités 31
A.2 Configuration de terminaisons de faible intermodulation passive 31
A.2.1 Terminaison de câble long 31
A.2.2 Terminaison localisée avec un affaiblisseur linéaire 32
Annexe B (informative) Considérations relatives à la procédure d'essai 33
B.1 Variation de l'intermodulation passive en fonction de la fréquence 33
B.2 Méthode du balayage en fréquence échelonné 33
B.3 Méthode de la fréquence fixe 33
B.4 Essais dynamiques d'intermodulation passive 33
B.5 Effets de la chaleur 33
Bibliographie 34

Figure 1 – Montage 1: Montage d'essai de l'intermodulation inverse 25
Figure 2 – Montage 2: Montage d'essai de l'intermodulation directe 26
Figure 3 – Erreur de mesure de l'intermodulation passive (PIM) provoquée par une erreur du système résiduel 30
Figure A.1 – Terminaison de câble long 31
Figure A.2 – Terminaison localisée avec un affaiblisseur linéaire 32

Tableau 1 – Guide pour la conception, la sélection de matériaux et la manipulation de composants pouvant générer une intermodulation passive (PIM) 27
Tableau 2 – Conditions pour les montages d’essai 28

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 Électrotechnique 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. À 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2021. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) clarification ajoutée indiquant que la génération d'une intermodulation passive (PIM) dépend généralement de la fréquence et note indiquant que les essais à balayage de fréquences ou à des fréquences fixes multiples donnent souvent des résultats plus précis;
b) analyseurs d'intermodulation passive à plusieurs ports identifiés comme topographies de montage d'essai possibles;
c) ajout d'une spécification indiquant que le niveau de puissance de l'essai ne dépasse pas la capacité de tenue en puissance du dispositif en essai;
d) spécification d'essai mise à jour pour inclure les paramètres manquants nécessaires à la définition correcte d'un essai de génération d'intermodulation passive (PIM);
e) clarification ajoutée indiquant que les rapports d'essai de génération d'intermodulation passive (PIM) incluent la valeur PIM maximale mesurée sur toute la durée d'essai;
f) erreur corrigée à la Figure 3 qui avait été modifiée à tort dans l'IEC 62037-1:2021.

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

Projet	Rapport de vote
46/1035/FDIS	46/1043/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette 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/publications.

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*, se trouve 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, ou
- révisé.

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 donne les exigences générales et les méthodes de mesure du niveau d'intermodulation (IM) des composants RF et à micro-ondes passifs, qui peut être provoqué par la présence de deux ou plus de deux 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 leurs performances.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.