

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Cable assemblies, cables, connectors and passive microwave components –
Screening attenuation measurement by the reverberation chamber method**

**Câbles, cordons, connecteurs et composants hyperfréquence passifs – Mesure
de l'affaiblissement d'écran par la méthode de la chambre réverbérante**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.120.10; 33.120.30

ISBN 978-2-8322-4922-2

**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 and definitions.....	5
4 Basic description of the reverberation chamber method.....	5
5 Measurement of the screening attenuation of the device under test (DUT).....	6
6 Description of the test set-up	6
6.1 Reverberation chamber	6
6.2 Mode stirrer	7
6.3 Antennas.....	7
6.4 Test equipment	7
6.5 Device under test (DUT).....	7
6.6 Linking devices	8
7 Measurement procedure	8
7.1 General.....	8
7.2 Measurement of the DUT	9
7.2.1 General	9
7.2.2 Standard measurement.....	9
7.2.3 Fast measurement	9
7.3 Measurement of the insertion loss of the cavity.....	10
7.4 Control of the test set-up.....	10
7.4.1 Dynamic range.....	10
7.4.2 Insertion loss of the chamber	11
7.4.3 Measurement of a calibrator.....	11
7.4.4 Measurement of lossy DUT	11
7.5 Revolution speed of the mode stirrer	11
7.6 Test frequencies	11
7.7 Voltage standing wave ratio (VSWR)	12
8 Evaluation of the test results	12
Annex A (informative) Relationship between transfer impedance and screening attenuation.....	13
Annex B (informative) Example of a calibrator	14
Bibliography	16
Figure 1 – Example of a test set-up	7
Figure B.1 – Basic construction details	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLE ASSEMBLIES, CABLES, CONNECTORS AND PASSIVE
MICROWAVE COMPONENTS –
SCREENING ATTENUATION MEASUREMENT BY THE
REVERBERATION CHAMBER METHOD**

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.

International Standard IEC 61726 has been prepared by IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors, R.F. and microwave passive components and accessories.

This bilingual version (2017-10) corresponds to the monolingual English version, published in 2015-09.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1999. This edition constitutes a technical revision.

It takes into account the latest developments in the design of reverberation chambers as described in IEC 61000-4-21, which is also referencing this standard as a possible test method. Furthermore, an alternative measurement procedure is added which is able to reduce the measurement time needed.

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

FDIS	Report on voting
46/551/FDIS	46/569/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

CABLE ASSEMBLIES, CABLES, CONNECTORS AND PASSIVE MICROWAVE COMPONENTS – SCREENING ATTENUATION MEASUREMENT BY THE REVERBERATION CHAMBER METHOD

1 Scope

The requirements of modern electronic equipment have indicated a demand for a method for testing screening attenuation of microwave components over their whole frequency range. Convenient test methods exist for low frequencies and components of regular shape. These test methods are described in the relevant IEC product specifications (e.g. IEC 62153-4-3). For higher frequencies and for components of irregular shape, a new test method has become necessary and such a test method is described in this International Standard.

This International Standard describes the measurement of screening attenuation by the reverberation chamber test method, sometimes named mode stirred chamber, suitable for virtually any type of microwave component and having no theoretical upper frequency limit. It is only limited toward low frequencies due to the size of the test equipment, which is frequency-dependent and is only one of several methods of measuring screening attenuation.

For the purpose of this standard, examples of microwave components are waveguides, phase shifters, duplexers/multiplexers, power dividers/combiners etc.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61196-1, *Coaxial communication cables – Part 1: Generic specification – General, definitions and requirements*

IEC TS 62153-4-1, *Metallic communication cable test methods – Part 4-1: Electromagnetic compatibility (EMC) – Introduction to electromagnetic screening measurements*

IEC 61000-4-21, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-21: Testing and measurement techniques – Reverberation chamber test methods*

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	18
AVANT-PROPOS	19
1 Domaine d'application	21
2 Références normatives	21
3 Termes et définitions	21
4 Description de base de la méthode de la chambre réverbérante	22
5 Mesure de l'affaiblissement d'écran du dispositif en essai (DUT)	22
6 Description du montage d'essai.....	23
6.1 Chambre réverbérante	23
6.2 Brasseur de mode	23
6.3 Antennes.....	23
6.4 Equipement d'essai	23
6.5 Dispositif en essai (DUT).....	24
6.6 Dispositifs de liaison	25
7 Procédure de mesure.....	25
7.1 Généralités	25
7.2 Mesure du DUT.....	26
7.2.1 Généralités	26
7.2.2 Mesure normalisée	26
7.2.3 Mesure rapide.....	26
7.3 Mesure des pertes d'insertion de la cavité	27
7.4 Contrôle du montage d'essai	28
7.4.1 Plage dynamique	28
7.4.2 Pertes d'insertion de la chambre	28
7.4.3 Mesure d'un calibreur.....	28
7.4.4 Mesure d'un DUT dissipatif	28
7.5 Vitesse de rotation du brasseur de mode	28
7.6 Fréquences d'essais	29
7.7 Rapport d'ondes stationnaires (ROS).....	29
8 Evaluation des résultats d'essai	29
Annexe A (informative) Relation entre l'impédance de transfert et l'affaiblissement d'écran	30
Annexe B (informative) Exemple de calibreur	31
Bibliographie	33
Figure 1 – Exemple de montage d'essai	24
Figure B.1 – Détails de construction de base	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CÂBLES, CORDONS, CONNECTEURS ET
COMPOSANTS HYPERFRÉQUENCE PASSIFS –
MESURE DE L'AFFAIBLISSEMENT D'ÉCRAN
PAR LA MÉTHODE DE LA CHAMBRE RÉVERBÉRANTE****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 de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevets. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61726 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

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition, publiée en 1999. La présente édition constitue une révision technique.

Elle tient compte des dernières évolutions dans la conception des chambres réverbérantes, décrites dans l'IEC 61000-4-21, qui fait également référence à la présente norme en tant que méthode d'essai possible. De plus, une procédure de mesure alternative est ajoutée, permettant de réduire le temps de mesure nécessaire.

La présente version bilingue (2017-10) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2015-09.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 46/551/FDIS et 46/569/RVD.

Le rapport de vote 46/569/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

CÂBLES, CORDONS, CONNECTEURS ET COMPOSANTS HYPERFRÉQUENCE PASSIFS – MESURE DE L'AFFAIBLISSEMENT D'ÉCRAN PAR LA MÉTHODE DE LA CHAMBRE RÉVERBÉRANTE

1 Domaine d'application

Les exigences des composants électroniques modernes ont révélé le besoin d'établir une méthode d'essai de l'affaiblissement d'écran des composants hyperfréquence sur toute leur bande de fréquences d'utilisation. Des méthodes d'essais adaptées existent pour les basses fréquences et pour les composants de forme régulière. Ces méthodes d'essais sont décrites dans les spécifications de produits correspondantes de l'IEC (par exemple, l'IEC 62153-4-3). Une nouvelle méthode d'essai est devenue nécessaire pour les fréquences supérieures et pour les composants de forme irrégulière. Une telle méthode d'essai est décrite dans la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale décrit la mesure de l'affaiblissement d'écran par la méthode d'essai de la chambre réverbérante, parfois appelée «chambre à brassage de modes». Elle convient pour pratiquement n'importe quel type de composants hyperfréquence et n'a, en théorie, pas de limite supérieure de fréquence. Elle est simplement limitée vers les fréquences basses en raison de la taille de l'équipement d'essai qui dépend de la fréquence. Elle ne constitue qu'une des méthodes de mesure de l'affaiblissement d'écran.

Pour les besoins de la présente norme, des exemples de composants hyperfréquence sont les guides d'ondes, les déphaseurs, les diplexeurs/multiplexeurs, les répartiteurs/combineurs de puissance, etc.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 61196-1, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1: Spécification générique – Généralités, définitions et exigences*

IEC TS 62153-4-1, *Metallic communication cable test methods – Part 4-1: Electromagnetic compatibility (EMC) – Introduction to electromagnetic screening measurements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61000-4-21, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-21: Techniques d'essai et de mesure – Méthodes d'essai en chambre réverbérante*