

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61967-5

Première édition
First edition
2003-02

**Circuits intégrés –
Mesure des émissions électromagnétiques,
150 kHz à 1 GHz –**

Partie 5:

**Mesure des émissions conduites –
Méthode de la cage de Faraday sur banc de travail**

(standards.iteh.ai)

**Integrated circuits –
Measurement of electromagnetic emissions,
150 kHz to 1 GHz –**

Part 5:

**Measurement of conducted emissions –
Workbench Faraday Cage method**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61967-5:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de :

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**
Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**
Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**
Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:
Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee, which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**
The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**
This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**
If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:
Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61967-5

Première édition
First edition
2003-02

**Circuits intégrés –
Mesure des émissions électromagnétiques,
150 kHz à 1 GHz –**

Partie 5:

**Mesure des émissions conduites –
Méthode de la cage de Faraday sur banc de travail**

(standards.iteh.ai)

**Integrated circuits –
Measurement of electromagnetic emissions,
150 kHz to 1 GHz –**

Part 5:

**Measurement of conducted emissions –
Workbench Faraday Cage method**

© IEC 2003 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Définitions.....	12
4 Généralités	12
4.1 Principe de mesure	14
4.2 Montage de principe.....	16
4.3 Concept du banc de travail.....	16
5 Conditions d'essai.....	16
6 Appareil d'essai.....	18
7 Montage d'essai.....	18
7.1 Blindage et champs ambiants.....	18
7.2 Montage	20
7.3 Connexions à la carte électronique à circuit imprimé	20
7.4 Points de mode commun.....	20
7.4.1 Essais de comparaison.....	20
7.4.2 Applications définitives.....	22
7.5 Limites d'émission	22
7.6 Banc de travail – Application pratique.....	22
7.7 Carte électronique à circuit imprimé d'essai.....	24
8 Procédure d'essai	24
9 Rapport d'essai.....	24
9.1 Critères d'émission	24
9.2 Niveaux d'émission	26
Annexe A (normative) Spécification de détail de la cage de Faraday sur banc de travail	28
Annexe B (informative) Impédances en mode commun	38
Annexe C (informative) Calcul des limites	40
Annexe D (informative) Utilisation du banc de travail.....	42
Bibliographie	46
Figure 1 – Méthode de mesure des réseaux de couplage/découplage (RCD) comme indiqué dans la CEI 61000-4-6.....	16
Figure 2 – Montage pour les essais d'émission avec la cage de Faraday sur banc de travail.....	18
Figure 3 – Sélection des points d'essai de mode commun.....	20
Figure A.1 – Schéma mécanique de la cage de Faraday sur banc de travail.....	30
Figure A.2 – Schéma mécanique du banc de travail – Vue de dessus.....	32
Figure A.3 – Filtre passe-bas de traversée.....	32
Figure A.4 – Constitution du réseau de 150 Ω (exemple).....	34
Figure A.5 – Exemple de mesure d'impédance d'un réseau 150 Ω	34

CONTENTS

FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Definitions	13
4 General	13
4.1 Measurement philosophy	15
4.2 Principle set-up	17
4.3 Workbench concept	17
5 Test conditions	17
6 Test equipment	19
7 Test set-up	19
7.1 Shielding and ambient fields	19
7.2 Workbench set-up	21
7.3 Connections to the PCB	21
7.4 Common-mode points	21
7.4.1 Comparison testing	21
7.4.2 Definitive application	23
7.5 Emission limits	23
7.6 Workbench – Practical implementation	23
7.7 Test PCB	25
8 Test procedure	25
9 Test report	25
9.1 Emission criteria	25
9.2 Emission levels	27
Annex A (normative) Detail specification of Workbench Faraday Cage (WBFC)	29
Annex B (informative) Common-mode impedances	39
Annex C (informative) Derivation of limits	41
Annex D (informative) Use of the Workbench	43
Bibliography	47
Figure 1 – Coupling/decoupling network (CDN) measurement method as indicated in IEC 61000-4-6	17
Figure 2 – Set-up for emission testing using the Workbench Faraday Cage (WBFC)	19
Figure 3 – Selection of common-mode test points	21
Figure A.1 – Mechanical drawing of Workbench Faraday Cage	31
Figure A.2 – Mechanical drawing of Workbench – Cover	33
Figure A.3 – Low-pass feed-through filter	33
Figure A.4 – Construction of the 150-Ω network (example)	35
Figure A.5 – Example of the measured impedance of the 150-Ω network	35

Figure A.6 – Mise en place pour la calibration du réseau de 150 Ω	36
Figure C.1 – Limite d'émission de classe B (dB μ V/m) adaptée au banc de travail (dB μ V)	40
Figure D.1 – Modèle à constantes localisées de la cage de Faraday sur banc de travail	42
Tableau B.1 – Valeurs statistiques des résistances de rayonnement mesurées sur des câbles de grande longueur	38
Tableau B.2 – Paramètres d'impédance en mode commun d'un réseau coupleur/découpleur	38

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[IEC 61967-5:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003>

Figure A.6 – Set-up for the 150- Ω network calibration	37
Figure C.1 – Class B emission limit (dB μ V/m) adapted to the Workbench (dB μ V)	41
Figure D.1 – WBFC lumped elements model.....	43
Table B.1 – Statistical values of radiation resistances measured on long cables.....	39
Table B.2 – CDN common-mode impedance parameters	39

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[IEC 61967-5:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003>

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CIRCUITS INTÉGRÉS –
MESURE DES ÉMISSIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES,
150 kHz à 1 GHz –**

**Partie 5: Mesure des émissions conduites –
Méthode de la cage de Faraday sur banc de travail**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation internationale de normalisation composée de tous les 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 du 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 ne fixe 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 ces normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains 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 61967-5 a été établie par le sous-comité 47A: Circuits intégrés, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47A/661/FDIS	47A/664/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.

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

La présente partie de la CEI 61967 doit être lue conjointement avec la CEI 61967-1.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INTEGRATED CIRCUITS –
MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC EMISSIONS,
150 kHz TO 1 GHz –**

**Part 5: Measurement of conducted emissions –
Workbench Faraday Cage method**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organisation for standardisation comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardisation 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 organisations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organisation for Standardisation (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organisations.
- 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 61967-5 has been prepared by subcommittee 47A: Integrated circuits, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

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

FDIS	Report on voting
47A/661/FDIS	47A/664/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 2.

This part of IEC 61967 is to be read in conjunction with IEC 61967-1.

La CEI 61967 comprend les parties suivantes sous le titre général *Circuits intégrés – Mesure des émissions électromagnétiques, 150 kHz à 1 GHz*:

Partie 1: Conditions générales et définitions

Partie 2: Mesure des émissions rayonnées – Méthode de la cellule TEM ¹

Partie 3: Mesure des émissions rayonnées – Méthode de la sonde de boucle ²

Partie 4: Mesure des émissions conduites – Méthode par couplage direct 1 Ω /150 Ω

Partie 5: Mesure des émissions conduites – Méthode de la cage de Faraday sur banc de travail

Partie 6: Mesure des émissions conduites – Méthode de la sonde magnétique

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 61967-5:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003>

¹ A l'étude.

² A l'étude.

IEC 61967 consists of the following parts, under the general title *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic emissions, 150 kHz to 1 GHz*:

Part 1: General conditions and definitions

Part 2: Measurement of radiated emissions – TEM-cell method ¹

Part 3: Measurement of radiated emissions – Surface scan method ²

Part 4: Measurement of conducted emissions – 1 Ω /150 Ω direct coupling method

Part 5: Measurement of conducted emissions – Workbench Faraday Cage method

Part 6: Measurement of conducted emissions – Magnetic probe method

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[IEC 61967-5:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003>

¹ Under consideration.

² Under consideration.

INTRODUCTION

La CEI 61967-1 fournit des informations générales et des définitions sur la mesure des émissions électromagnétiques des circuits intégrés conduites ou rayonnées. Elle fournit également la description des conditions de mesure, de l'équipement de mesure, du montage, ainsi que les procédures d'essai et le contenu des rapports d'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

[IEC 61967-5:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003>

INTRODUCTION

IEC 61967-1 provides general information and definitions on measurement of conducted and radiated electromagnetic emissions from integrated circuits. It also provides a description of measurement conditions, test equipment and set-up as well as the test procedures and content of the test reports.

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

[IEC 61967-5:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b54254c3-f63e-46ab-8607-9746b896262e/iec-61967-5-2003>

CIRCUITS INTÉGRÉS – MESURE DES ÉMISSIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES, 150 kHz à 1 GHz –

Partie 5: Mesure des émissions conduites – Méthode de la cage de Faraday sur banc de travail

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61967 décrit une méthode de mesure de l'émission électromagnétique conduite des circuits intégrés, qu'ils soient utilisés avec la carte électronique de test normalisée ou avec la carte à circuit imprimé finale. De plus, cette norme définit des mesures pour obtenir des prescriptions uniformes, décrit la méthode de mesure et propose des lignes directrices pour la méthode de mesure de la cage de Faraday sur banc de travail.

Etant donné que les mesures ont lieu sur une table en utilisant une petite cage de Faraday, cette méthode est appelée «méthode de la cage de Faraday sur banc de travail» ou «méthode sur banc de travail».

La méthode présente une répétabilité élevée et convient à l'émission mesurée RF des applications finales avec ces circuits intégrés.

2 Références normatives (standards.iteh.ai)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60050(131):2002, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 131: Théorie des circuits*

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 61967-1:2002, *Circuits intégrés – Mesure des émissions électromagnétiques, 150 kHz à 1 GHz – Partie 1: Conditions générales et définitions*

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

3 Définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions données dans la CEI 61967-1, la CEI 60050(131) et la CEI 60050(161) s'appliquent.

4 Généralités

La présente partie de la CEI 61967 s'applique aux circuits intégrés (CI) pouvant fonctionner de façon autonome, lorsqu'ils sont appliqués sur une carte électronique à circuit imprimé de petite dimension.

INTEGRATED CIRCUITS – MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC EMISSIONS, 150 kHz TO 1 GHz –

Part 5: Measurement of conducted emissions – Workbench Faraday Cage method

1 Scope

This part of IEC 61967 describes a method to measure the conducted electromagnetic emission of integrated circuits either applied on the standardised test-board or on a final printed circuit board (PCB). Furthermore, this standard defines measures to maintain uniform requirements, describes the measurement method and gives guidance for the Workbench Faraday Cage measurement method.

As the measurements take place on a table with the usage of a small Faraday cage, this method is called the Workbench Faraday Cage method or the Workbench method.

The method has a high repeatability and a good relationship to the measured RF emission of final applications with the integrated circuits used.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60050(131):2002, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 131: Circuit theory*

IEC 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 61967-1:2002, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic emissions, 150 kHz to 1 GHz – Part 1: General conditions and definitions*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

3 Definitions

For the purposes of this document, the definitions in IEC 61967-1, IEC 60050(131) and IEC 60050(161) apply.

4 General

This part of IEC 61967 applies to integrated circuits (ICs) which can perform “stand-alone” functions when applied on a physically small printed circuit board (PCB).