

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61967-6**

Première édition  
First edition  
2002-06

---

---

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

**Partie 6:**

**Mesure des émissions conduites –  
Méthode de la sonde magnétique**

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

**Part 6:**

**Measurement of conducted emissions –  
Magnetic probe method**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61967-6:2002

## 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](http://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](http://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](http://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](mailto: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](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**  
The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://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](http://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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61967-6**

Première édition  
First edition  
2002-06

---

---

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

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

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

**Part 6:  
Measurement of conducted emissions –  
Magnetic probe method**

© IEC 2002 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

**U**

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	6
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives .....	10
3 Définitions .....	10
4 Généralités.....	10
4.1 Philosophie de la mesure.....	10
4.2 Principe de mesure.....	12
5 Conditions d'essai.....	12
5.1 Généralités.....	12
5.2 Gamme de fréquences .....	12
6 Equipement d'essai.....	12
6.1 Généralités.....	12
6.2 Sonde magnétique.....	12
6.3 Fixation et placement de la sonde.....	12
7 Montage d'essai.....	18
7.1 Généralités.....	18
7.2 Etalonnage de la sonde.....	18
7.3 Modifications de la carte d'essai CI normalisée.....	18
7.3.1 Disposition des couches .....	18
7.3.2 Epaisseur de couche.....	18
7.3.3 Condensateurs de découplage.....	18
7.3.4 Charge de broche d'E/S.....	20
8 Procédure d'essai.....	28
8.1 Généralités.....	28
8.2 Technique d'essai.....	28
9 Rapport d'essai.....	28
9.1 Généralités.....	28
9.2 Documentation .....	28
Annexe A (normative) Procédure d'étalonnage de la sonde – Méthode de la ligne microruban.....	32
Annexe B (informative) Principe de mesure et facteur d'étalonnage .....	38
Annexe C (informative) Résolution spatiale de la sonde magnétique .....	46
Annexe D (informative) Structure d'angle pour placement de la sonde .....	48
Bibliographie .....	50
Figure 1 – Sonde magnétique.....	14
Figure 2 – Première et troisième couches de la sonde magnétique .....	14
Figure 3 – Deuxième couche de la sonde magnétique .....	16
Figure 4 – Sonde magnétique – Construction des couches .....	16
Figure 5 – Carte d'essai CI normalisée (vue en coupe 1) .....	20
Figure 6 – Carte d'essai CI normalisée (vue en coupe 2 – ligne de mesure).....	20

## CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	11
2 Normative references .....	11
3 Definitions .....	11
4 General .....	11
4.1 Measurement philosophy.....	11
4.2 Measurement principle .....	13
5 Test conditions .....	13
5.1 General .....	13
5.2 Frequency range .....	13
6 Test equipment.....	13
6.1 General .....	13
6.2 Magnetic probe .....	13
6.3 Probe spacing fixture and placement.....	13
7 Test set-up .....	19
7.1 General .....	19
7.2 Probe calibration .....	19
7.3 Modifications to standardized IC test board .....	19
7.3.1 Layer arrangement.....	19
7.3.2 Layer thickness .....	19
7.3.3 Decoupling capacitors.....	19
7.3.4 I/O pin loading .....	21
8 Test procedure .....	29
8.1 General .....	29
8.2 Test technique.....	29
9 Test report.....	29
9.1 General .....	29
9.2 Documentation .....	29
Annex A (normative) Probe calibration procedure – Microstrip line method .....	33
Annex B (informative) Measurement principle and calibration factor.....	39
Annex C (informative) Spatial resolution of magnetic probe .....	47
Annex D (informative) Angle pattern of probe placement.....	49
Bibliography.....	51
Figure 1 – Magnetic probe .....	15
Figure 2 – Magnetic probe 1st and 3rd layers .....	15
Figure 3 – Magnetic probe 2nd layer .....	17
Figure 4 – Magnetic probe – layer construction.....	17
Figure 5 – Standardized IC test board (sectional view 1).....	21
Figure 6 – Standardized IC test board (sectional view 2 – measurement line).....	21

Figure 7 – Structure de ligne de puissance sur la carte d'essai CI normalisée – Couche inférieure.....	22
Figure 8 – Impression de ligne de signal E/S sur la carte d'essai CI normalisée – Couche inférieure.....	24
Figure 9 – Lignes multiples de puissance sur carte d'essai CI normalisée – Couche inférieure.....	24
Figure 10 – Montage de mesure .....	26
Figure 11 – Schéma de circuit de mesure.....	26
Figure 12 – Constante de transfert pour le calcul du courant en fonction de l'épaisseur de l'isolant de la carte à microruban .....	30
Figure A.1 – Vue en coupe de la ligne à microruban pour étalonnage .....	32
Figure A.2 – Montage de mesure pour l'étalonnage de la sonde.....	36
Figure B.1 – Vue en coupe de la ligne à microruban .....	38
Figure B.2 – Mesure de la sortie de la sonde magnétique .....	42
Figure B.3 – Exemple de facteur d'étalonnage pour la sonde magnétique spécifiée aux figures 1, 2, 3 et 4.....	44
Figure C.1 – Schéma pour la mesure d'une distribution de champ magnétique .....	46
Figure C.2 – Distribution de champ magnétique à travers la ligne à microruban (800 MHz) ....	46
Figure D.1 – Schéma de mesure d'une structure d'angle de placement de sonde.....	48
Figure D.2 – Sortie de sonde par rapport à l'angle $\phi$ .....	48

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

[IEC 61967-6:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5dfd7/iec-61967-6-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5dfd7/iec-61967-6-2002>

Figure 7 – Power line pattern on the standardized IC test board – Bottom layer .....	23
Figure 8 – I/O signal line pattern on the standardized IC test board – Bottom layer .....	25
Figure 9 – Multi-power lines on the standardized IC test board – Bottom layer .....	25
Figure 10 – Measurement set-up .....	27
Figure 11 – Measurement circuit schematic .....	27
Figure 12 – Transfer constant for current calculation as a function of insulator thickness of microstrip board. ....	31
Figure A.1 – Cross-sectional view of a microstrip line for calibration .....	33
Figure A.2 – Measurement set-up for probe calibration .....	37
Figure B.1 – Cross-sectional view of a microstrip line .....	39
Figure B.2 – Measurement of magnetic probe output .....	43
Figure B.3 – Example of calibration factor for the magnetic probe specified in figures 1, 2, 3, and 4 .....	45
Figure C.1 – Diagram for measuring a magnetic field distribution.....	47
Figure C.2 – Magnetic field distribution across the microstrip line (800 MHz) .....	47
Figure D.1 – Diagram for measuring an angle pattern of probe placement .....	49
Figure D.2 – Probe output to angle $\varphi$ .....	49

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

[IEC 61967-6:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5dfd7/iec-61967-6-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5dfd7/iec-61967-6-2002>

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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

#### 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 61967-6 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/645/FDIS	47A/653/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 3.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

La présente norme doit être lue conjointement à la CEI 61967-1.



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

—————

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

**Part 6: Measurement of conducted emissions –  
Magnetic probe method**

## 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 61967-6 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/645/FDIS	47A/653/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B, C and D are for information only.

This standard should be read in conjunction with IEC 61967-1.

La CEI 61967 comprend les parties suivantes, regroupées 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 cellule TEM<sup>1</sup>

Partie 3: Mesure des émissions rayonnées – Méthode de scrutation surfacique (spécification technique)<sup>2</sup>

Partie 4: Mesure des émissions conduites – Méthode par couplage direct 1  $\Omega$ /150  $\Omega$ <sup>2</sup>

Partie 5: Mesure des émissions conduites – Méthode de la cage de Faraday sur banc de travail<sup>2</sup>

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.

Le contenu du corrigendum d'août 2010 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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

[IEC 61967-6:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5df17/iec-61967-6-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5df17/iec-61967-6-2002>

---

<sup>1</sup> A l'étude.

<sup>2</sup> A publier.

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<sup>1</sup>

Part 3: Measurement of radiated emissions – Surface scan method (technical specification)<sup>1</sup>

Part 4: Measurement of conducted emissions – 1 Ω/150 Ω direct coupling method<sup>2</sup>

Part 5: Measurement of conducted emissions – Workbench Faraday cage method<sup>2</sup>

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.

The contents of the corrigendum of August 2010 have been included in this copy.

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

[IEC 61967-6:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5dfd7/iec-61967-6-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5dfd7/iec-61967-6-2002>

---

<sup>1</sup> Under consideration.

<sup>2</sup> To be published.

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

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

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61967 spécifie une méthode pour l'évaluation des courants RF sur les broches d'un circuit intégré par la mesure du courant sans contact en utilisant une sonde magnétique miniature. Cette méthode permet de mesurer les courants RF générés par le circuit intégré (CI) dans une plage de fréquences allant de 0,15 MHz à 1 000 MHz. Cette méthode est applicable aux mesures sur un seul CI ou sur un ensemble de puces de CI sur la carte d'essai normalisée afin de fournir les caractéristiques et de permettre les comparaisons. Elle est également utilisable pour l'évaluation des caractéristiques électromagnétiques d'un CI ou d'un groupe de CI sur une carte de circuit imprimé d'application réelle afin de réduire les émissions. Cette méthode est désignée sous le terme «Méthode de la sonde magnétique».

### 2 Références normatives

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

CEI 61967-4, *Circuits intégrés – Mesure des émissions électromagnétiques, 150 kHz à 1 GHz – Partie 4: Mesure des émissions conduites – Méthode par couplage direct 1  $\Omega$ /150  $\Omega$ <sup>3</sup>*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61967, les définitions de la CEI 61967-1 s'appliquent.

### 4 Généralités

#### 4.1 Philosophie de la mesure

Les émissions rayonnées provenant d'une carte à circuit imprimé (PCB) sont dues, partiellement, au courant RF généré par le CI qui excite les pistes, la masse et les plans d'alimentation de la carte ainsi que les câbles connectés à celle-ci. Tous ces éléments peuvent agir comme des antennes RF pour produire des émissions rayonnées. Le niveau d'émission est proportionnel au courant RF d'excitation et il est également affecté de manière importante par la conception de la carte, l'efficacité de rayonnement des pseudo-antennes et les coefficients de chemin de couplage de bruit allant du CI aux pseudo-antennes.

Pour ce mécanisme d'émission, le niveau d'émission du CI peut être un paramètre important à la fois pour les utilisateurs et les fabricants pour estimer et prévoir les caractéristiques électromagnétiques d'une carte à circuit imprimé, d'un module ou d'un réseau. On peut obtenir une mesure du niveau d'émission en mesurant les courants RF générés par le CI en essai. Ainsi, le courant de bruit RF mesuré peut être considéré comme un indicateur du niveau d'émission électromagnétique indésirable généré par le CI.

---

<sup>3</sup> A publier.

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

## Part 6: Measurement of conducted emissions – Magnetic probe method

### 1 Scope

This part of the IEC 61967 specifies a method for evaluating RF currents on the pins of an integrated circuit (IC) by means of non-contact current measurement using a miniature magnetic probe. This method is capable of measuring the RF currents generated by the IC over a frequency range of 0,15 MHz to 1 000 MHz. This method is applicable to the measurement of a single IC or a chip set of ICs on the standardized test board for characterization and comparison purposes. It is also usable to evaluate the electromagnetic characteristics of an IC or group of ICs on an actual application PCB for emission reduction purposes. This method is called the "magnetic probe method".

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

IEC 61967-4, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic emissions, 150 kHz to 1 GHz – Part 4: Measurement of conducted emissions – 1  $\Omega$ /150  $\Omega$  direct coupling method*<sup>3</sup>

### 3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 61967 the definitions found in IEC 61967-1 apply.

### 4 General

#### 4.1 Measurement philosophy

The emissions radiated from a PCB are, in part, caused by RF current generated by the onboard IC which drives PCB traces, PCB ground and supply planes, and cables connected to the PCB. All of these can act as RF antennas to radiate the emissions. The emission level is proportional to the driving RF current, and is also affected significantly by PCB design, radiation effectiveness of the pseudo-antennas, and noise coupling path coefficients from the IC to the pseudo-antennas.

For this emission mechanism, the driving force of the IC can be a significant parameter for both users and manufacturers to estimate and predict the electromagnetic characteristics of a PCB, module, or system. A measure of the emission driving force can be obtained by measuring the RF currents generated by the IC under test. Thus, the measured RF noise current can be regarded as an indicator of the undesirable electromagnetic emission driving force generated by the IC.

---

<sup>3</sup> To be published.

## 4.2 Principe de mesure

Avec cette méthode, le courant RF sur les broches d'alimentation en énergie et les broches d'E/S d'un CI en essai peut être mesuré avec une sonde magnétique miniature triplaquée. Cette sonde mesure le champ magnétique à une hauteur spécifiée au-dessus d'un ruban conducteur d'alimentation ou d'E/S sur la carte d'essai normalisée d'une manière contrôlée. Le courant RF est calculé à partir du champ magnétique mesuré en utilisant la formule décrite en 8.2. Avec un placement mécanique précis de la sonde magnétique, cette méthode offre un degré élevé de répétabilité. De plus, la plage de fréquences de cette méthode peut être étendue aux limites données en 5.2. Des fréquences plus élevées peuvent être obtenues sans influence significative sur la précision. L'estimation du courant RF sur le ruban conducteur d'alimentation ou d'E/S fournit un moyen facile et pratique pour donner les caractéristiques des CI et les comparer.

## 5 Conditions d'essai

### 5.1 Généralités

Les conditions générales d'essai sont présentées dans la CEI 61967-1.

### 5.2 Gamme de fréquences

La gamme de fréquences efficace de cette méthode de mesure s'étend de 0,15 MHz à 1 000 MHz. La fréquence maximale peut être accrue, si on le souhaite, sous réserve des limites du montage d'essai. La limite supérieure de la gamme de fréquences est directement liée aux caractéristiques haute fréquence de la sonde magnétique et à sa distance par rapport à la ligne en essai comme décrit à l'annexe B. Pour une zone basse fréquence entre 0,15 MHz et 10 MHz, il peut être cependant judicieux d'utiliser un pré-amplificateur à faible bruit pour améliorer la gamme dynamique de la mesure.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5dfd7/iec-61967-6-2002>

## 6 Equipement d'essai

### 6.1 Généralités

Pour les informations générales concernant l'équipement d'essai, voir la CEI 61967-1.

### 6.2 Sonde magnétique

La sonde magnétique doit être constituée d'une ligne triplaquée composée d'une carte à trois couches. Les détails pour la construction recommandée de la sonde sont donnés aux figures 1, 2, 3 et 4.

Un connecteur SMA est fixé au bord de la carte à l'opposé de la portion de boucle rectangulaire de la sonde comme cela est représenté dans les figures. Les pastilles de fixation pour le connecteur SMA sont placées sur les couches 1 et 3, qui sont connectées les unes aux autres par l'intermédiaire de quatre trous de liaison. Le réseau de lignes conductrices se trouve sur la couche 2, qui est connectée à la broche centrale du connecteur SMA.

### 6.3 Fixation et placement de la sonde

La tension de sortie de la sonde dépend de la distance entre l'extrémité de la sonde et la bande conductrice mesurée. Cela rend très critique le fait de maintenir un espace de 1 mm entre la ligne conductrice et l'extrémité de la sonde magnétique au cours de cette mesure. C'est pourquoi une fixation pour l'espacement de la sonde doit être utilisée pour maintenir un espace de  $1,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$  entre la partie inférieure de la portion de boucle rectangulaire et la bande conductrice sur la carte d'essai de CI sinon toute la sonde peut être moulée dans un seul bloc de fixation abritant la sonde de manière à maintenir l'espace spécifié de façon précise comme indiqué à la figure 10.

## 4.2 Measurement principle

Using this test method, the RF current on the power supply pins and I/O pins of an IC under test can be measured using a miniature triplate-structured magnetic probe. This probe measures the magnetic field at a specified height over a power supply or I/O strip conductor on the standardized test board in a controlled manner. The RF current is calculated from the measured magnetic field using the formula described in 8.2. With accurate mechanical placement of the magnetic probe, this method provides a high degree of repeatability. In addition, the frequency range of this method can be extended subject to the limitations described in 5.2. Higher frequencies can be obtained without a substantial influence on accuracy. The estimation of the RF current over the power supply or I/O strip conductor is an easy and handy way of characterizing and comparing the ICs.

## 5 Test conditions

### 5.1 General

General test conditions are described in IEC 61967-1.

### 5.2 Frequency range

The effective frequency range of this measurement method is 0,15 MHz to 1 000 MHz. The maximum frequency can be extended, if desired, subject to the limitations of the test set-up. The upper limit of the frequency range is directly related to high frequency characteristics of the magnetic probe and its distance from the line under test as described in annex B. At a low frequency region of 0,15 MHz to 10 MHz, however, it may be advisable to use a low noise pre-amplifier to improve dynamic range of the measurement.

## 6 Test equipment

[IEC 61967-6:2002](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5dfd7/iec-61967-6-2002)

<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/992cb9b5-74b5-4273-a3c6-802419d5dfd7/iec-61967-6-2002>

### 6.1 General

For general information on test equipment see IEC 61967-1.

### 6.2 Magnetic probe

The magnetic probe shall be a triplate-structured strip line composed of a three-layer PCB. Recommended probe construction details are shown in figures 1, 2, 3 and 4.

An SMA connector is attached at the edge of the PCB opposite to the rectangular loop portion of the probe as shown in the figures. Attachment pads for the SMA connector are on layers 1 and 3, which are connected to each other through four vias. The strip conductor pattern is on layer 2, which is connected to the centre pin of the SMA connector.

### 6.3 Probe spacing fixture and placement

The probe output voltage depends on the distance between the probe tip and the strip conductor under measurement. This makes it very critical to maintain a 1 mm space between the strip conductor and the magnetic probe tip during this measurement. Therefore, a probe spacing fixture shall be used to maintain  $1,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$  spacing between the bottom of the rectangular loop portion of the probe and strip line on the IC test board, or the entire probe can be molded into a piece of fixing block which houses the probe so as to maintain the specified space precisely as shown in figure 10.