

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61967-4

Edition 1.1

2006-07

Edition 1:2002 consolidée par l'amendement 1:2006  
Edition 1:2002 consolidated with amendment 1:2006

---

---

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

**Partie 4:  
Mesure des émissions conduites –  
Méthode par couplage direct 1  $\Omega$ /150  $\Omega$**

**(standards.iteh.ai)**

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

**Part 4:  
Measurement of conducted emissions –  
1  $\Omega$ /150  $\Omega$  direct coupling method**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61967-4:2002+A1:2006

## 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/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) 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/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) 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/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) 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/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) 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**

**61967-4**

**Edition 1.1**

2006-07

Edition 1:2002 consolidée par l'amendement 1:2006  
Edition 1:2002 consolidated with amendment 1:2006

---

---

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

**Partie 4:  
Mesure des émissions conduites –  
Méthode par couplage direct 1  $\Omega$ /150  $\Omega$**

**(standards.iteh.ai)**

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

**Part 4:  
Measurement of conducted emissions –  
1  $\Omega$ /150  $\Omega$  direct coupling method**

© IEC 2006 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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	6
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives .....	10
3 Définitions .....	12
4 Généralités .....	12
4.1 Principes de base de mesure.....	12
4.2 Mesure du courant RF .....	14
4.3 Mesure de la tension RF aux broches CI.....	14
4.4 Evaluation de la technique de mesure.....	16
5 Conditions d'essai.....	16
6 Appareillage d'essai.....	16
6.1 Spécification du récepteur d'essai.....	16
6.2 Spécification de la sonde de courant RF .....	16
6.3 Essai de la capacité de la sonde de courant RF .....	18
6.4 Spécification du réseau d'adaptation .....	18
7 Montage d'essai.....	20
7.1 Configuration générale d'essai.....	20
7.2 Disposition pour carte d'essai à circuit imprimé.....	20
8 Procédure d'essai.....	22
9 Rapport d'essai.....	22
Annexe A (normative) Procédure d'étalonnage de sonde.....	24
Annexe B (informative) Classification des niveaux des émissions conduites.....	30
B.1 Remarque d'introduction .....	30
B.2 Généralités.....	30
B.3 Définition des niveaux d'émission .....	30
B.4 Présentation des résultats .....	32
Annexe C (informative) Exemple de niveaux de référence pour applications automobiles .....	38
C.1 Remarque d'introduction .....	38
C.2 Généralités.....	38
C.3 Niveaux de référence.....	38
Annexe D (informative) Exigences CEM et méthode d'utilisation des techniques de mesure CEM CI.....	42
D.1 Introduction .....	42
D.2 Utilisation des procédures de mesures CEM .....	42
D.3 Evaluation de l'influence des CI sur le comportement CEM des modules .....	44
Annexe E (informative) Exemple de montage d'essai comprenant une carte principale d'essai CEM et une carte d'essai EME CI.....	46
E.1 Carte principale d'essai CEM .....	46
E.2 Carte d'essai EME CI.....	50
Annexe F (informative) Réseaux de couplage directs 150 Ω pour mesures d'émission en mode commun des CI de transfert de données en mode différentiel et circuits analogues .....	58
F.1 Réseau de couplage direct de base .....	58
F.2 Exemple d'une alternative de réseau de couplage en mode commun pour CAN ou LVDS haute vitesse ou RS485 ou systèmes analogues.....	60

## CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	11
3 Definitions .....	13
4 General .....	13
4.1 Measurement basics.....	13
4.2 RF current measurement .....	15
4.3 RF voltage measurement at IC pins .....	15
4.4 Assessment of the measurement technique .....	17
5 Test conditions .....	17
6 Test equipment.....	17
6.1 Test receiver specification .....	17
6.2 RF current probe specification .....	17
6.3 Test of the RF current probe capability.....	19
6.4 Matching network specification .....	19
7 Test set-up .....	21
7.1 General test configuration .....	21
7.2 Printed circuit test board layout.....	21
8 Test procedure .....	23
9 Test report.....	23
Annex A (normative) Probe calibration procedure .....	25
Annex B (informative) Classification of conducted emission levels .....	31
B.1 Introductory remark .....	31
B.2 General .....	31
B.3 Definition of emission levels.....	31
B.4 Presentation of results .....	33
Annex C (informative) Example of reference levels for automotive applications .....	39
C.1 Introductory remark .....	39
C.2 General .....	39
C.3 Reference levels.....	39
Annex D (informative) EMC requirements and how to use EMC IC measurement techniques....	43
D.1 Introduction .....	43
D.2 Using EMC measurement procedures .....	43
D.3 Assessment of the IC influence to the EMC behaviour of the modules .....	45
Annex E (informative) Example of a test set-up consisting of an EMC main test board and an EME IC test board .....	47
E.1 The EMC main test board .....	47
E.2 EME IC test board .....	51
Annex F (informative) 150 Ω direct coupling networks for common mode emission measurements of differential mode data transfer ICs and similar circuits .....	59
F.1 Basic direct coupling network.....	59
F.2 Example of a common-mode coupling network alternative for high speed CAN or LVDS or RS485 or similar systems .....	61

F.3	Exemple d'une alternative de réseau de couplage en mode commun pour sorties CI différentielles aux charges résistives (par exemple contrôleur d'allumage de coussins de sécurité gonflables).....	62
F.4	Exemple d'un réseau de couplage en mode commun pour les systèmes CAN à tolérance de pannes .....	62

Figure 1	– Exemple de deux boucles d'émission retournant au CI par l'intermédiaire de la masse de référence.....	12
Figure 2	– Exemple de CI avec deux contacts à la masse, une petite boucle E/S et deux boucles d'émission .....	14
Figure 3	– Construction de la sonde de courant RF .....	16
Figure 4	– Réseau d'adaptation d'impédance correspondant à la CEI 61000-4-6.....	18
Figure 5	– Configuration générale d'essai.....	20
Figure A.1	– Circuit d'essai .....	24
Figure A.2	– Perte d'insertion d'une sonde de 1 Ω .....	24
Figure A.3	– Disposition du circuit d'essai d'étalonnage.....	26
Figure A.4	– Connexion du circuit d'essai d'étalonnage.....	28
Figure A.5	– Limite minimale de découplage par rapport à la fréquence.....	28
Figure B.1	– Schéma des niveaux d'émission .....	32
Figure B.2	– Exemple de niveau d'émission maximal G8f .....	34
Figure C.1	– Méthode à 1 Ω – Niveaux de référence pour perturbations conduites provenant de semiconducteurs (détecteur de crête).....	40
Figure C.2	– Méthode à 150 Ω – Niveaux de référence pour perturbations conduites provenant de semiconducteurs (détecteur de crête).....	40
Figure E.1	– Carte principale pour essai CEM.....	48
Figure E.2	– Espace réservé aux fils de connexion.....	50
Figure E.3	– Carte d'essai EME CI (zones de contact pour broches de connecteurs à ressort de la carte d'essai principale) .....	50
Figure E.4	– Exemple de système d'essai EME CI .....	54
Figure E.5	– Côté composants de la carte d'essai EME CI.....	54
Figure E.6	– Face inférieure de la carte pour essai EME CI .....	56
Figure F.1	– Couplage direct de base pour mesures CEM en mode commun .....	58
Figure F.2	– Montage de mesure pour la mesure de S21 du couplage en mode commun .....	60
Figure F.3	– Utilisation d'une terminaison de charge divisée comme couplage pour l'équipement de mesure .....	60
Figure F.4	– Utilisation d'une terminaison de charge divisée comme couplage pour l'équipement de mesure .....	62
Figure F.5	– Exemple d'une adaptation acceptable pour les exigences spéciales de réseau (par exemple les systèmes CAN à tolérance de pannes) .....	62
Tableau 1	– Spécification de la sonde de courant RF.....	18
Tableau 2	– Caractéristiques du réseau d'adaptation d'impédance .....	20
Tableau B.1	– Niveaux d'émission .....	36
Tableau D.1	– Exemples dans lesquels la procédure de mesure peut être réduite.....	42
Tableau D.2	– Paramètres ambiants liés au système et au module .....	44
Tableau D.3	– Modifications au niveau du CI qui influencent la CEM.....	44

F.3	Example of a common-mode coupling network alternative for differential IC outputs to resistive loads (e.g. airbag ignition driver) .....	63
F.4	Example of a common-mode coupling network for fault tolerant CAN systems .....	63
Figure 1	– Example of two emitting loops returning to the IC via common ground.....	13
Figure 2	– Example of IC with two ground pins, a small I/O loop and two emitting loops .....	15
Figure 3	– Construction of the RF current probe .....	17
Figure 4	– Impedance matching network corresponding with IEC 61000-4-6 .....	19
Figure 5	– General test configuration.....	21
Figure A.1	– Test circuit .....	25
Figure A.2	– Insertion loss of the 1 $\Omega$ probe.....	25
Figure A.3	– Layout of the calibration test circuit.....	27
Figure A.4	– Connection of the calibration test circuit.....	29
Figure A.5	– Minimum decoupling limit versus frequency .....	29
Figure B.1	– Emission level scheme .....	33
Figure B.2	– Example of the maximum emission level G8f .....	35
Figure C.1	– 1 $\Omega$ method – Reference levels for conducted disturbances from semiconductors (peak detector) .....	41
Figure C.2	– 150 $\Omega$ method – Reference levels for conducted disturbances from semiconductors (peak detector) .....	41
Figure E.1	– EMC main test board.....	49
Figure E.2	– Jumper field .....	51
Figure E.3	– EME IC test board (contact areas for the spring connector pins of the main test board).....	51
Figure E.4	– Example of an EME IC test system .....	55
Figure E.5	– Component side of the EME IC test board .....	55
Figure E.6	– Bottom side of the EME IC test board .....	57
Figure F.1	– Basic direct coupling for common mode EMC measurements.....	59
Figure F.2	– Measurement set-up for the S21 measurement of the common-mode coupling.....	61
Figure F.3	– Using split load termination as coupling for measuring equipment .....	61
Figure F.4	– Using split load termination as coupling for measuring equipment .....	63
Figure F.5	– Example of an acceptable adaptation for special network requirements (e.g. for fault tolerant CAN systems).....	63
Table 1	– Specification of the RF current probe .....	19
Table 2	– Characteristics of the impedance matching network .....	21
Table B.1	– Emission levels .....	37
Table D.1	– Examples in which the measurement procedure can be reduced.....	43
Table D.2	– System- and module-related ambient parameters .....	45
Table D.3	– Changes at the IC which influence the EMC.....	45



## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CIRCUITS INTÉGRÉS – MESURE DES ÉMISSIONS  
ÉLECTROMAGNÉTIQUES, 150 kHz À 1 GHz –****Partie 4: Mesure des émissions conduites –  
Méthode par couplage direct 1 Ω/150 Ω**

## AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI 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 61967-4 a été établie par le sous-comité 47A: Circuits intégrés, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

La présente version consolidée de la CEI 61967-4 comprend la première édition (2002) [documents 47A/636/FDIS et 47A/647/RVD] et son amendement 1 (2006) [documents 47A/735/FDIS et 47A/743/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INTEGRATED CIRCUITS –  
MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC EMISSIONS, 150 kHz TO 1 GHz –****Part 4: Measurement of conducted emissions –  
1  $\Omega$ /150  $\Omega$  direct coupling 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61967-4 has been prepared by subcommittee 47A: Integrated circuits, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This consolidated version of IEC 61967-4 consists of the first edition (2002) [documents 47A/636/FDIS and 47A/647/RVD] and its amendment 1 (2006) [documents 47A/735/FDIS and 47A/743/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente norme.

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

La CEI 61967 se compose des 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 <sup>1</sup>

Partie 3: Mesure des émissions rayonnées – Méthode de scrutation surfacique <sup>1</sup>

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

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 <sup>2</sup>

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

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

Le contenu du corrigendum de juin 2017 a été pris en considération dans cet exemplaire.

IEC 61967-4:2002+AMD1:2006 CSV  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0958649b-4e6-4877-9ef5-e30077bf5e85/iec-61967-4-2002amd1-2006-csv>

---

<sup>1</sup> A l'étude

<sup>2</sup> A publier

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B, C, D and E are for information only.

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 <sup>1</sup>

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

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

Part 6: Measurement of conducted emissions – Magnetic probe method <sup>2</sup>

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result 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.

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

[IEC 61967-4:2002+AMD1:2006 CSV](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/67506496-1ec6-4817-9c1e-e30077bf5e85/iec-61967-4-2002amd1-2006-csv)

The contents of the corrigendum of June 2017 have been included in this copy.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/67506496-1ec6-4817-9c1e-e30077bf5e85/iec-61967-4-2002amd1-2006-csv>

---

<sup>1</sup> Under consideration

<sup>2</sup> To be published

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

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

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61967 spécifie une méthode de mesure de l'émission électromagnétique conduite (EME) des circuits intégrés par mesure directe des courants RF avec une sonde résistive de 1 Ω et mesure des tensions RF en utilisant un réseau de couplage de 150 Ω. Ces méthodes garantissent un degré élevé de répétabilité, ainsi que la corrélation des mesures EME.

La CEI 61967-1 précise les conditions générales et les définitions des méthodes d'essai.

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

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

CISPR 16-1-1, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*

CISPR 16-1-2, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations conduites*

CISPR 16-1-3, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-3: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Puissance perturbatrice*

CISPR 16-1-4, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations rayonnées*

CISPR 16-1-5, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-5: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Emplacements d'essai pour l'étalonnage des antennes de 30 MHz à 1 000 MHz*

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

## Part 4: Measurement of conducted emissions – 1 $\Omega$ /150 $\Omega$ direct coupling method

### 1 Scope

This part of IEC 61967 specifies a method to measure the conducted electromagnetic emission (EME) of integrated circuits by direct radio frequency (RF) current measurement with a 1  $\Omega$  resistive probe and RF voltage measurement using a 150  $\Omega$  coupling network. These methods guarantee a high degree of repeatability and correlation of EME measurements.

IEC 61967-1 specifies general conditions and definitions of the test methods.

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

<http://standards.iteh.ai/standards/iec/61967-4:2002+AMD1:2006-csv>

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

CISPR 16-1-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*

CISPR 16-1-2, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*

CISPR 16-1-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-3: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Disturbance power*

CISPR 16-1-4, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances*

CISPR 16-1-5, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antenna calibration test sites for 30 MHz to 1 000 MHz*

### 3 Définitions

Se reporter à la CEI 61967-1.

### 4 Généralités

#### 4.1 Principes de base de mesure

Le niveau d'émission maximal toléré d'un CI (circuit intégré) dépend du niveau d'émission maximal admis du système électronique qui contient le circuit intégré, ainsi que du niveau d'immunité des autres éléments du système électronique proprement dit (appelé CEM naturelle). La valeur de ce niveau d'émission dépend des paramètres (ambiants) spécifiques au système et à l'application. Pour caractériser les CI, c'est-à-dire fournir des valeurs EME types pour une fiche technique, une méthode de mesure simple et des montages de mesure non résonants sont nécessaires pour garantir un degré élevé de répétabilité. La base de cette procédure d'essai est explicitée ci-dessous.

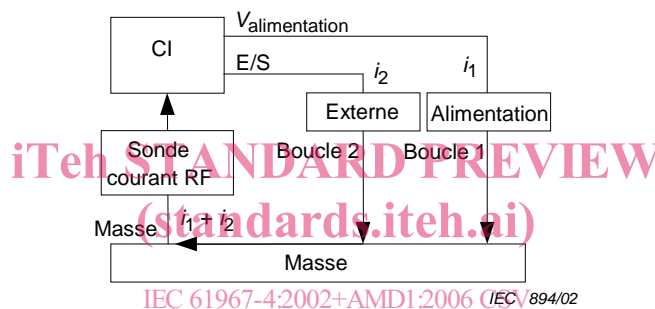


Figure 1 – Exemple de deux boucles d'émission retournant au CI par l'intermédiaire de la masse de référence

L'émission d'un CI est générée par des variations de tensions et de courants suffisamment rapides à l'intérieur du CI. Ces variations entraînent les courants RF à l'intérieur et à l'extérieur du CI. Les courants RF provoquent une EME conduite qui est principalement répartie par les boucles de conducteurs de broches CI dans la carte à circuit imprimé et le câblage. Ces boucles sont considérées comme les antennes cadres d'émission. Par comparaison avec la dimension de ces boucles, les boucles de la structure interne du CI sont considérées comme petites.

Les courants RF qui accompagnent l'action des CI ont une amplitude, une phase et une répartition spectrale différentes. Tout courant RF a sa propre boucle de retour vers le CI. Toutes les boucles retournent principalement vers le CI par l'intermédiaire de la liaison à la masse ou de la liaison d'alimentation. La figure 1 présente ce processus pour deux boucles avec retour par la liaison à la masse. La boucle 1 représente le câblage d'alimentation pour le CI, tandis que la boucle 2 représente l'acheminement d'un signal de sortie. Le trajet de retour commun par l'intermédiaire de la masse constitue un emplacement approprié pour mesurer l'EME conduite en tant que mesure du courant somme RF commun du contact à la masse. Cet essai est appelé «essai de mesure du courant RF».

Lorsque le CI en essai ne dispose que d'un seul contact à la masse et que toutes les autres broches sont supposées contribuer sensiblement à l'EME, le courant somme RF doit alors être mesuré entre le contact à la masse du CI en essai et la masse elle-même (voir  $i_1 + i_2$  à la figure 1).

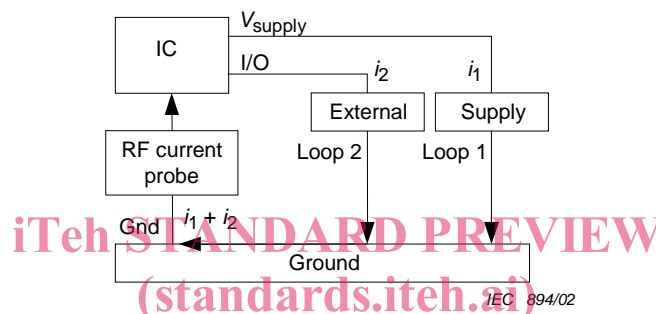
### 3 Definitions

See IEC 61967-1.

## 4 General

### 4.1 Measurement basics

The maximum tolerated emission level from an integrated circuit (IC) depends on the permitted maximum emission level of the electronic system, which includes the IC, and also on the immunity level of other parts of the electronic system itself (so called inherent EMC). The value of this emission level is dependent on system and application specific (ambient) parameters. To characterise ICs, i.e. to provide typical EME values for a data sheet, a simple measurement procedure and non-resonant measurement set-ups are required to guarantee a high degree of repeatability. The following describes the basis of this test procedure.



**Figure 1 – Example of two emitting loops returning to the IC via common ground**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0958649b-41e6-4877-9ef5-e31027b15e85/iec-61967-4-2002amd1-2006-csv>

The emission of an IC is generated by sufficiently fast changes of voltages and currents inside the IC. These changes drive RF currents inside and outside the IC. The RF currents cause conducted EME, which is mainly distributed via the IC pins conductor loops in the printed circuit board (PCB) and the cabling. These loops are regarded as the emitting loop antennas. In comparison to the dimension of these loops, the loops in the internal IC structure are considered to be small.

The RF currents that accompany ICs action are different in amplitude, phase and spectral content. Any RF current has its own loop that returns to the IC. All loops return mostly via the ground or supply connection back to the IC. In figure 1, this is shown for two loops returning via ground. Loop 1 represents the supply wiring harness for the IC while loop 2 represents the routing of an output signal. The common return path via ground is a suitable location to measure the conducted EME as the measurement of the common RF sum current of the ground pin. This test is named the “RF current measurement”.

If the IC under test has only one ground pin and all other pins are suspected to contribute essentially to the EME, then the RF sum current is measured between the ground pin of the IC under test and the ground (see  $i_1 + i_2$  in figure 1).