

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61967-1

Première édition
First edition
2002-03

**Circuits intégrés –
Mesure des émissions électro-
magnétiques, 150 kHz à 1 GHz –**

**Partie 1:
Conditions générales et définitions**

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

**Part 1:
General conditions and definitions**

© 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

T

*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	12
4 Conditions d'essai	18
4.1 Généralités	18
4.2 Conditions ambiantes	20
4.2.1 Température ambiante	20
4.2.2 Intensité ambiante de champ de radiofréquences	20
4.2.3 Autres conditions ambiantes	20
4.2.4 Stabilité du CI sur la durée	20
5 Appareillage d'essai	20
5.1 Généralités	20
5.2 Blindage	20
5.3 Appareil de mesure des radiofréquences	20
5.3.1 Récepteur de mesure	22
5.3.2 Analyseur de spectres	22
5.3.3 Autre largeur de bande de résolution pour perturbations à bande étroite	22
5.3.4 Type de perturbations, type de détecteur et vitesse de balayage	22
5.3.5 Largeur de bande vidéo	24
5.3.6 Vérification de l'étalonnage de l'appareil de mesure RF	24
5.4 Gamme de fréquences	24
5.5 Préamplificateur ou atténuateur	24
5.6 Gain du système	24
5.7 Autres composants	24
6 Montage d'essai	24
6.1 Généralités	24
6.2 Carte à circuit imprimé pour essai	26
6.3 Chargement de la broche du CI	26
6.4 Prescriptions relatives à l'alimentation – Alimentation de la carte pour essai	26
6.5 Considérations spécifiques relatives au CI	28
6.5.1 Tension d'alimentation du CI	28
6.5.2 Découplage du CI	28
6.5.3 Activité du CI	28
6.5.4 Lignes directrices concernant le fonctionnement du CI	28
7 Procédure d'essai	28
7.1 Vérification des conditions ambiantes	28
7.2 Vérification opérationnelle	28
7.3 Procédures spécifiques	30

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 Test conditions	19
4.1 General	19
4.2 Ambient conditions	21
4.2.1 Ambient temperature	21
4.2.2 Ambient RF field strength	21
4.2.3 Other ambient conditions	21
4.2.4 IC stability over time	21
5 Test equipment	21
5.1 General	21
5.2 Shielding	21
5.3 RF measuring instrument	21
5.3.1 Measuring receiver	23
5.3.2 Spectrum analyser	23
5.3.3 Other RBW for narrowband disturbances	23
5.3.4 Disturbance type, detector type and sweep speed	23
5.3.5 Video bandwidth	25
5.3.6 Verification of calibration for the RF measuring instrument	25
5.4 Frequency range	25
5.5 Pre-amplifier or attenuator	25
5.6 System gain	25
5.7 Other components	25
6 Test set-up	25
6.1 General	25
6.2 Test circuit board	27
6.3 IC pin loading	27
6.4 Power supply requirements – Test board power supply	27
6.5 IC specific considerations	29
6.5.1 IC supply voltage	29
6.5.2 IC decoupling	29
6.5.3 Activity of IC	29
6.5.4 Guidelines regarding IC operation	29
7 Test procedure	29
7.1 Ambient check	29
7.2 Operational check	29
7.3 Specific procedures	31

8	Rapport d'essai.....	30
8.1	Généralités.....	30
8.2	Conditions ambiantes	30
8.3	Description du dispositif.....	30
8.4	Description du montage	30
8.5	Description du logiciel.....	30
8.6	Présentation des données.....	30
8.6.1	Représentation graphique	30
8.6.2	Logiciel de saisie des données.....	30
8.6.3	Traitement des données	30
8.7	Limites d'émission RF.....	30
8.8	Interprétation des résultats	32
8.8.1	Comparaison des CI en utilisant la même méthode d'essai.....	32
8.8.2	Comparaison des différentes méthodes d'essai.....	32
8.8.3	Corrélation avec les méthodes d'essai du module	32
9	Spécification générale de base de la carte pour essai	32
9.1	Description de la carte – mécanique	32
9.2	Description de la carte – caractéristique électrique.....	32
9.3	Plans de masse	34
9.4	Broches.....	34
9.4.1	Boîtiers DIP	34
9.4.2	Boîtiers SOP, PLCC et QFP	34
9.4.3	Boîtiers PGA, BGA.....	34
9.5	Type de trous de liaison.....	34
9.6	Distance entre trous de liaison.....	36
9.7	Composants supplémentaires	36
9.7.1	Découplage de l'alimentation	36
9.7.2	Charge de l'entrée/sortie.....	36
	Annexe A (informative) Tableau de comparaison des méthodes d'essai.....	40
	Annexe B (informative) Diagramme séquentiel d'un code d'essai de compteur.....	42
	Annexe C (informative) Description de logiciel dans une application du cas le plus défavorable.....	44
	Bibliographie	46
	Figure 1 – Carte pour essai générale de base.....	38
	Figure B.1 – Diagramme séquentiel de code d'essai	42
	Tableau 1 – Valeurs par défaut des largeurs de bande de résolution et des bandes des récepteurs de mesure	22
	Tableau 2 – Valeurs par défaut des largeurs de bande de résolution et des bandes d'analyseurs de spectres	22
	Tableau 3 – Recommandations pour le chargement de la broche du CI	26
	Tableau 4 – Position des trous de liaison sur la carte	34
	Tableau A.1 – Comparaison entre les méthodes d'essai	40

8	Test report.....	31
8.1	General	31
8.2	Ambient.....	31
8.3	Description of device	31
8.4	Description of set-up	31
8.5	Description of software	31
8.6	Data presentation.....	31
8.6.1	Graphical presentation	31
8.6.2	Software for data capture	31
8.6.3	Data processing	31
8.7	RF emission limits	31
8.8	Interpretation of results	33
8.8.1	Comparison between IC(s) using the same test method.....	33
8.8.2	Comparison between different test methods	33
8.8.3	Correlation to module test methods	33
9	General basic test board specification	33
9.1	Board description – mechanical.....	33
9.2	Board description – electrical characteristics.....	33
9.3	Ground planes.....	35
9.4	Pins.....	35
9.4.1	DIL packages	35
9.4.2	SOP, PLCC, QFP packages.....	35
9.4.3	PGA, BGA packages	35
9.5	Via type.....	35
9.6	Via distance	37
9.7	Additional components	37
9.7.1	Supply decoupling	37
9.7.2	I/O load	37
Annex A (informative) Test method comparison		41
Annex B (informative) Flow chart of an example counter test code		43
Annex C (informative) Prescription of a worst-case application software description.....		45
Bibliography.....		47
Figure 1 – General basic test board		39
Figure B.1 – Test code flow chart.....		43
Table 1 – Measuring receiver bands and RBW (resolution bandwidth) default settings.....		23
Table 2 – Spectrum analyser bands and RBW default settings.....		23
Table 3 – IC pin loading recommendations		27
Table 4 – Position of vias over the board		35
Table A.1 – Test method comparison.....		41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 1: Conditions générales et définitions

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 61967-1 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/632/FDIS	47A/643/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.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 1: General conditions and definitions

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 61967-1 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/632/FDIS	47A/643/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.

Annexes A, B and C are for information only.

La CEI 61967 comprend les parties suivantes¹⁾, sous le titre général *Circuits intégrés – Mesure des émissions électromagnétiques, 150 kHz à 1GHz*:

Partie 1: Conditions générales et définitions

Partie 2: Mesure des émissions rayonnées – Méthode de cellule TEM²⁾

Partie 3: Mesure des émissions rayonnées – Méthode de scrutation surfacique²⁾

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

Partie 5: Mesure des émissions conduites – Méthode de la cage de Faraday sur banc de travail¹⁾

Partie 6: Mesure des émissions conduites – Méthode de la sonde magnétique¹⁾

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2012. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

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

¹⁾ A publier.

²⁾ A l'étude.

IEC 61967 consists of the following parts¹⁾, 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 method²⁾

Part 3: Measurement of radiated emissions – Surface scan method²⁾

Part 4: Measurement of conducted emissions – 1 Ω /150 Ω direct coupling method¹⁾

Part 5: Measurement of conducted emissions – Workbench Faraday cage method¹⁾

Part 6: Measurement of conducted emissions – Magnetic probe method¹⁾

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2012. At this date, the publication will be

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

¹⁾ To be published.

²⁾ Under consideration.

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

Partie 1: Conditions générales et définitions

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61967 fournit des informations générales et des définitions sur la mesure des perturbations électromagnétiques conduites et rayonnées des circuits intégrés. Elle décrit également les conditions de mesure, les appareils et le montage d'essai, ainsi que les procédures d'essai et le contenu des rapports d'essai. L'annexe A présente un tableau de comparaison des méthodes d'essai permettant de choisir la ou les méthodes de mesure appropriées.

Cette norme a pour objet de définir des conditions générales afin d'établir un environnement d'essai uniforme et d'obtenir une mesure quantitative des perturbations RF des circuits intégrés (CI). Elle décrit les paramètres fondamentaux supposés avoir une incidence sur les résultats des essais. Tout écart par rapport à la présente norme est consigné de manière explicite dans le rapport d'essai individuel. Les résultats de la mesure peuvent être utilisés notamment à des fins de comparaison.

La mesure de la tension et du courant des perturbations RF conduites ou rayonnées, provenant d'un circuit intégré dans des conditions déterminées, fournit des informations sur les perturbations RF potentielles dans une application du circuit intégré.

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

CISPR 16-1:1999, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 25:1995, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des perturbations radioélectriques pour la protection des récepteurs utilisés à bord des véhicules*

ANSI C63.2:1996, *American Standard for Electromagnetic Noise and Field Strength Instrumentation, 10 Hz to 40 GHz – Specifications*

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

Part 1: General conditions and definitions

1 Scope

This part of IEC 61967 provides general information and definitions on measurement of conducted and radiated electromagnetic disturbances 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. A test method comparison table is included as annex A to assist in selecting the appropriate measurement method(s).

The object of this standard is to describe general conditions in order to establish a uniform testing environment and obtain a quantitative measure of RF disturbances from integrated circuits (IC). Critical parameters that are expected to influence the test results are described. Deviations from this standard are noted explicitly in the individual test report. The measurement results can be used for comparison or other purposes.

Measurement of the voltage and current of conducted RF emissions or radiated RF disturbances, coming from an integrated circuit under controlled conditions, yields information about the potential for RF disturbances in an application of the integrated circuit.

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

CISPR 16-1:1999, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

CISPR 25:1995, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics for the protection of receivers used on board vehicles*

ANSI C63.2:1996, *American Standard for Electromagnetic Noise and Field Strength Instrumentation, 10 Hz to 40 GHz – Specifications*