



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity –  
Part 8: Measurement of radiated immunity – IC stripline method**

**Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique –  
Partie 8: Mesure de l'immunité rayonnée – Méthode de la ligne TEM à plaques  
pour circuit intégré**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

T

---

ICS 31.200

ISBN 978-2-83220-206-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references .....	6
3 Terms and definitions .....	6
4 General .....	7
5 Test conditions .....	7
5.1 General.....	7
5.2 Supply voltage.....	8
5.3 Frequency range .....	8
6 Test equipment.....	8
6.1 General.....	8
6.2 Cables.....	8
6.3 Shielding .....	8
6.4 RF disturbance generator .....	8
6.5 IC stripline.....	8
6.6 50 $\Omega$ termination.....	8
6.7 DUT monitor.....	8
7 Test setup .....	9
7.1 General .....	9
7.2 Test configuration.....	9
7.3 EMC test board (PCB).....	9
8 Test procedure .....	9
8.1 General .....	9
8.2 Operational check .....	10
8.3 Immunity measurement .....	10
8.3.1 General .....	10
8.3.2 RF disturbance signal.....	10
8.3.3 Test frequency steps and ranges .....	10
8.3.4 Test levels and dwell time .....	10
8.3.5 DUT monitoring .....	10
8.3.6 Detail procedure .....	11
9 Test report.....	11
10 RF immunity acceptance level .....	11
Annex A (normative) Field strength determination.....	12
Annex B (normative) IC stripline descriptions.....	15
Annex C (informative) Closed stripline geometrical limitations .....	18
Bibliography.....	22
Figure 1 – IC stripline test setup .....	9
Figure A.1 – Definition of height ( <i>h</i> ) and width ( <i>w</i> ) of IC stripline .....	12
Figure A.2 – EM field distribution .....	13
Figure B.1 – Cross section view of an example of an open IC stripline.....	15
Figure B.2 – Cross section view of an example of a closed IC stripline .....	16

Figure B.3 – Example of IC stripline with housing .....	17
Figure C.1 – Calculated $H$ -field reduction of closed version referenced to referring open version as a function of portion of active conductor width of closed version to open version .....	20
Figure C.2 – Location of currents and mirrored currents at grounded planes used for calculation of fields .....	21
Table 1 – Frequency step size versus frequency range .....	10
Table B.1 – Maximum DUT dimensions for 6,7 mm IC stripline (Open version) .....	16
Table B.2 – Maximum DUT dimensions for 6,7 mm IC stripline (Closed version) .....	16
Table C.1 – Height of shielding, simulated at $h_{\text{bottom}} = 6,7\text{mm}$ to achieve practically 50 $\Omega$ system .....	19

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### INTEGRATED CIRCUITS – MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC IMMUNITY –

#### Part 8: Measurement of radiated immunity – IC stripline method

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62132-8 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/882/FDIS	47A/886/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 62132 is to be read in conjunction with IEC 62132-1.

A list of all the parts in the IEC 62132 series, published under the general title *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

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

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

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## **INTEGRATED CIRCUITS – MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC IMMUNITY –**

### **Part 8: Measurement of radiated immunity – IC stripline method**

#### **1 Scope**

This part of IEC 62132 specifies a method for measuring the immunity of an integrated circuit (IC) to radio frequency (RF) radiated electromagnetic disturbances over the frequency range of 150 kHz to 3 GHz.

#### **2 Normative references**

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

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 62132-1:2006, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity, 150 kHz to 1 GHz – Part 1: General conditions and definitions*

IEC 61000-4-20, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	26
1 Domaine d'application .....	28
2 Références normatives.....	28
3 Termes et définitions .....	28
4 Généralités.....	29
5 Conditions d'essai .....	30
5.1 Généralités.....	30
5.2 Tension d'alimentation.....	30
5.3 Gamme de fréquences .....	30
6 Equipement d'essai .....	30
6.1 Généralités.....	30
6.2 Câbles.....	30
6.3 Blindage.....	30
6.4 Générateur de perturbation RF.....	30
6.5 Ligne TEM à plaques pour circuit intégré.....	30
6.6 Terminaison de 50 $\Omega$ .....	31
6.7 Dispositif de surveillance du DEE.....	31
7 Montage d'essai .....	31
7.1 Généralités.....	31
7.2 Configuration des essais .....	31
7.3 Carte d'essai CEM .....	32
8 Procédure d'essai.....	32
8.1 Généralités.....	32
8.2 Vérification opérationnelle .....	32
8.3 Mesure de l'immunité .....	32
8.3.1 Généralités.....	32
8.3.2 Signal de perturbation RF.....	32
8.3.3 Gammes et échelons de fréquences d'essai .....	32
8.3.4 Niveaux d'essai et durée de maintien .....	33
8.3.5 Surveillance du DEE.....	33
8.3.6 Procédure détaillée .....	33
9 Rapport d'essai .....	34
10 Niveau d'acceptation de l'immunité RF .....	34
Annexe A (normative) Détermination de l'intensité de champ .....	35
Annexe B (normative) Description d'une ligne TEM à plaques pour circuit intégré.....	38
Annexe C (informative) Limitation des dimensions géométriques d'une ligne TEM à plaques pour circuit intégré fermé .....	41
Bibliographie.....	46
Figure 1 – Montage d'essai de la ligne TEM à plaques pour circuit intégré.....	31
Figure A.1 – Définition de la hauteur ( $h$ ) et de la largeur ( $w$ ) d'une ligne TEM à plaques pour circuit intégré.....	35
Figure A.2 – Distribution des champs électromagnétiques .....	36

Figure B.1 – Vue en coupe d'un exemple de ligne TEM à plaques pour circuit intégré non blindée.....	39
Figure B.2 – Vue en coupe d'un exemple de ligne TEM à plaques pour circuit intégré avec un boîtier.....	39
Figure B.3 – Exemple d'une ligne TEM à plaques pour circuit intégré avec boîtier .....	40
Figure C.1 – Réduction calculée du champ $H$ entre la version fermée et la version ouverte de référence en fonction du rapport entre la largeur du conducteur actif de la version fermée et la largeur du conducteur actif de la version ouverte .....	44
Figure C.2 – Emplacement des courants et des courants miroirs au niveau des plans de masse utilisés pour le calcul des champs.....	45
Tableau 1 – Taille des échelons de fréquence par rapport à la gamme de fréquences .....	32
Tableau B.1 – Dimensions maximales d'un DEE pour une ligne TEM à plaques pour circuit intégré de 6,7 mm en version ouverte.....	39
Tableau B.2 – Dimensions maximales d'un DEE pour une ligne TEM à plaques pour circuit intégré de 6,7 mm en version fermée.....	40
Tableau C.1 – Hauteur de référence du blindage, simulé pour $h_{\text{bottom}} = 6,7$ mm pour obtenir un système de pratiquement $50 \Omega$ .....	43



## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CIRCUITS INTÉGRÉS – MESURE DE L'IMMUNITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

#### Partie 8: Mesure de l'immunité rayonnée – Méthode de la ligne TEM à plaques pour circuit intégré

#### 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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62132-8 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/882/FDIS	47A/886/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 62132 doit être lue conjointement avec la CEI 62132-1.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62132, publiées sous le titre général *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général indiqué ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

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

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

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## **CIRCUITS INTÉGRÉS – MESURE DE L'IMMUNITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –**

### **Partie 8: Mesure de l'immunité rayonnée – Méthode de la ligne TEM à plaques pour circuit intégré**

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de la CEI 62132 définit une méthode de mesure de l'immunité d'un circuit intégré (CI) aux perturbations électromagnétiques rayonnées aux fréquences radioélectriques sur la gamme de fréquences comprise entre 150 kHz et 3 GHz.

#### **2 Références normatives**

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International* (disponible à l'adresse: <http://www.electropedia.org>)

CEI 62132-1:2006, *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique, 150 kHz à 1 GHz – Partie 1: Conditions générales et définitions*

CEI 61000-4-20, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-20: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'émission et d'immunité dans les guides d'onde TEM*