IEC 62215-3

Edition 1.0 2013-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Integrated circuits – Measurement of impulse immunity – Part 3: Non-synchronous transient injection method

Circuits intégrés – Mesure de l'immunité aux impulsions – Partie 3: Méthode d'injection de transitoires non synchrones



IEC 62215-3:2013



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.
If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.
Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,…).
It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,…).
Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

IEC 62215-3

Edition 1.0 2013-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Integrated circuits – Measurement of impulse immunity – Part 3: Non-synchronous transient injection method

Circuits intégrés – Mesure de l'immunité aux impulsions – Partie 3: Méthode d'injection de transitoires non synchrones

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

V

ICS 31.200

ISBN 978-2-8322-0994-3

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 General 8
5 Coupling networks 9
5.1 General on coupling networks 9
5.2 Supply injection network 9
5.2.1 Direct injection 9
5.2.2 Capacitive coupling 10
5.3 Input injection 10
5.4 Output injection 11
5.5 Simultaneous multiple pin injection 12
6 IC configuration and evaluation 12
6.1 IC configuration and operating modes 12
6.2 IC monitoring 13
6.3 IC performance classes 13
7 Test conditions 14
7.1 General 14
7.2 Ambient electromagnetic environment 14
7.3 Ambient temperature 14
7.4 IC supply voltage 14
8 Test equipment 14
8.1 General requirements for test equipment 14
8.2 Cables 14
8.3 Shielding 14
8.4 Transient generator 14
8.5 Power supply 14
8.6 Monitoring and stimulation equipment 14
8.7 Control unit 15
9 Test set up 15
9.1 General 15
9.2 EMC test board 15
10 Test procedure 17
10.1 Test plan 17
10.2 Test preparation 17
10.3 Characterization of coupled impulses 17
10.4 Impulse immunity measurement 17
10.5 Interpretation and comparison of results 18
10.6 Transient immunity acceptance level 18
11 Test report 18
Annex A (informative) Test board recommendations 19
Annex B (informative) Selection hints for coupling and decoupling network values 24
Annex C (informative) Industrial and consumer applications 26
Annex D (informative) Vehicle applications 29

Figure 1 – Typical pin injection test implementation 9
Figure 2 – Supply pin direct injection test implementation 10
Figure 3 – Supply pin capacitive injection test implementation 10
Figure 4 – Input pin injection test implementation 11
Figure 5 – Output pin injection test implementation 12
Figure 6 – Multiple pin injection test implementation 12
Figure 7 – Test set-up diagram 15
Figure 8 – Example of the routing from the injection port to a pin of the DUT 16
Figure A.1 – Typical EMC test board topology 22
Figure A.2 – Example of implementation of multiple injection structures 23

Table A.1 – Position of vias over the board 19
Table C.1 – Definition of pin types 26
Table C.2 – Test circuit values 27
Table C.3 – Example of IC impulse test level (IEC 61000-4-4) 28
Table D.1 – IC pin type definition 29
Table D.2 – Transient test level 12 V (ISO 7637-2) 30
Table D.3 – Transient test level 24 V (ISO 7637-2) 31
Table D.4 – Example of transient test specification 32

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTEGRATED CIRCUITS – MEASUREMENT OF IMPULSE IMMUNITY –

Part 3: Non-synchronous transient injection 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 62215-3 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:

CDV	Report on voting
47A/881/CDV	47A/890/RVC

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.

A list of all parts in the IEC 62215 series, published under the general title *Integrated circuits – Measurement of impulse immunity* can be found on the IEC website.

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.

INTEGRATED CIRCUITS – MEASUREMENT OF IMPULSE IMMUNITY –

Part 3: Non-synchronous transient injection method

1 Scope

This part of IEC 62215 specifies a method for measuring the immunity of an integrated circuit (IC) to standardized conducted electrical transient disturbances. The disturbances, not necessarily synchronized to the operation of the device under test (DUT), are applied to the IC pins via coupling networks. This method enables understanding and classification of interaction between conducted transient disturbances and performance degradation induced in ICs regardless of transients within or beyond the specified operating voltage range.

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 (IEV)* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 62132-4:2006, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity 150 kHz to 1 GHz – Part 4: Direct RF power injection method*

ISO 7637-2:2011, *Road vehicles – Electrical disturbances from conduction and coupling – Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-131 and IEC 60050-161, some of which have been added for convenience, as well as the following apply.

3.1
auxiliary equipment
equipment not under test but is indispensable for setting up all the functions and assessing the correct performance (operation) of the equipment under test (EUT) during its exposure to the disturbance

3.2
burst
sequence of a limited number of distinct impulses or an oscillation of limited duration

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 36
1 Domaine d'application 38
2 Références normatives 38
3 Termes et définitions 38
4 Généralités 40
5 Réseau de couplage 41
5.1 Généralités sur les réseaux de couplage 41
5.2 Réseau d'injection sur l'alimentation 41
5.2.1 Injection directe 41
5.2.2 Couplage capacitif 42
5.3 Injection sur l'entrée 43
5.4 Injection sur la sortie 43
5.5 Injection simultanée sur plusieurs broches 44
6 Configuration et évaluation de circuit intégré 44
6.1 Configuration de circuit intégré et modes de fonctionnement 44
6.2 Contrôle de circuit intégré 45
6.3 Classes de performance de circuits intégrés 45
7 Conditions d'essai 46
7.1 Généralités 46
7.2 Environnement électromagnétique ambiant 46
7.3 Température ambiante 46
7.4 Tension d'alimentation des circuits intégrés 46
8 Matériel d'essai 46
8.1 Exigences générales pour le matériel d'essai 46
8.2 Câbles 46
8.3 Blindage 46
8.4 Générateur de transitoires 47
8.5 Alimentation 47
8.6 Matériel de contrôle et de stimulation 47
8.7 Unité de commande 47
9 Montage d'essai 47
9.1 Généralités 47
9.2 Carte d'essai CEM 48
10 Procédure d'essai 50
10.1 Plan d'essai 50
10.2 Préparation d'essai 50
10.3 Caractérisation des impulsions couplées 50
10.4 Mesure de l'immunité aux impulsions 50
10.5 Interprétation et comparaison des résultats 51
10.6 Niveau d'acceptation de l'immunité aux transitoires 51
11 Rapport d'essai 51
Annexe A (informative) Recommandations concernant les cartes d'essai 53
Annexe B (informative) Conseils pour le choix des valeurs des réseaux de couplage et de découplage 58
Annexe C (informative) Applications industrielles et grand public 60

Annexe D (informative) Applications pour l'industrie automobile.....63

Figure 1 – Mise en œuvre d'essai d'injection sur des broches typiques.....41
Figure 2 – Mise en œuvre d'essai d'injection directe sur les broches d'alimentation.....42
Figure 3 – Mise en œuvre d'essai d'injection capacitive sur les broches d'alimentation.....42
Figure 4 – Mise en œuvre d'essai d'injection sur des broches d'entrée.....43
Figure 5 – Mise en œuvre d'essai d'injection sur des broches de sortie.....44
Figure 6 – Mise en œuvre d'essai d'injection sur plusieurs broches.....44
Figure 7 – Schéma du montage d'essai.....48
Figure 8 – Exemple de cheminement entre le port d'injection et une broche du DUT.....49
Figure A.1 – Topologie de carte d'essai CEM typique.....56
Figure A.2 – Exemple de mise en œuvre de plusieurs structures d'injection.....57

Tableau A.1 – Position des trous d'interconnexion sur la carte.....53
Tableau C.1 – Définition des types de broches.....60
Tableau C.2 – Valeurs de circuit d'essai.....61
Tableau C.3 – Exemple de niveau d'essai d'impulsion du circuit intégré (CEI 61000-4-4).....62
Tableau D.1 – Définition des types de broches de circuit intégré.....63
Tableau D.2 – Niveau d'essai de transitoires 12 V (ISO 7637-2).....64
Tableau D.3 – Niveau d'essai de transitoires 24 V (ISO 7637-2).....65
Tableau D.4 – Exemple de spécification d'essai de transitoires.....66

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CIRCUITS INTÉGRÉS – MESURE DE L'IMMUNITÉ AUX IMPULSIONS –

Partie 3: Méthode d'injection de transitoires non synchrones

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 62215-3 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:

CDV	Rapport de vote
47A/881/CDV	47A/890/RVC

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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62215, publiées sous le titre général *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité aux impulsions*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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. A cette date, la publication sera

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

CIRCUITS INTÉGRÉS – MESURE DE L'IMMUNITÉ AUX IMPULSIONS –

Partie 3: Méthode d'injection de transitoires non synchrones

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62215 spécifie une méthode pour mesurer l'immunité d'un circuit intégré (CI) aux perturbations transitoires électriques conduites normalisées. Les perturbations, non nécessairement synchronisées sur le fonctionnement du dispositif en essai (DUT, *device under test*), sont appliquées aux broches du circuit intégré via des réseaux de couplage. Cette méthode permet de comprendre et de classer les interactions entre des perturbations transitoires conduites et la dégradation de fonctionnement induite dans les circuits intégrés indépendamment des transitoires à l'intérieur ou au-delà de la gamme de tensions de fonctionnement spécifiées.

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 (VEI)* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

CEI 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

CEI 61000-4-5:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 62132-4:2006, *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique, 150 kHz à 1 GHz – Partie 4: Méthode d'injection directe de puissance RF*

ISO 7637-2:2011, *Véhicules routiers – Perturbations électriques par conduction et par couplage – Partie 2: Perturbations électriques transitoires par conduction uniquement le long des lignes d'alimentation*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 60050-131 et de la CEI 60050-161, dont certains ont été ajoutés par souci de commodité, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1
matériel auxiliaire
matériel qui n'est pas en essai et qui est indispensable pour l'établissement de toutes les fonctions et l'évaluation du fonctionnement correct du matériel en essai (EUT: *Equipment Under Test*) au cours de son exposition aux perturbations