IEC 61967-4

Edition 2.0 2021-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 31.200

ISBN 978-2-8322-9568-7

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.

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

CONTENTS

FOREWORD 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 7
4 General 7
4.1 Measurement basics 7
4.2 RF current measurement 9
4.3 RF voltage measurement at IC pins 9
4.4 Assessment of the measurement technique 9
5 Test conditions 9
6 Test equipment 10
6.1 RF measuring instrument 10
6.2 RF current probe specification 10
6.3 Test of the RF current probe capability 11
6.4 Matching network specification 11
7 Test setup 12
7.1 General test configuration 12
7.2 Printed circuit test board layout 12
8 Test procedure 13
9 Test report 13
Annex A (informative) Probe verification procedure 14
Annex B (informative) Classification of conducted emission levels 18
B.1 Introductory remark 18
B.2 General 18
B.3 Definition of emission levels 18
B.4 Presentation of results 18
B.4.1 General 18
B.4.2 Examples 20
Annex C (informative) Example of reference levels for automotive applications 22
C.1 Introductory remark 22
C.2 General 22
C.3 Reference levels 22
C.3.1 General 22
C.3.2 Measurements of conducted emissions, 1 Ω method 23
C.3.3 Measurements of conducted emissions, 150 Ω method 23
Annex D (informative) EMC requirements and how to use EMC IC measurement techniques 24
D.1 Introductory remark 24
D.2 Using EMC measurement procedures 24
D.3 Assessment of the IC influence to the EMC behaviour of the modules 24
Annex E (informative) Example of a test setup consisting of an EMC main test board and an EME IC test board 26
E.1 Introductory remark 26
E.2 EMC main test board 26
E.3 EME IC test board 28

E.3.1 General explanation of the test board 28
E.3.2 How to build the test system 28
E.3.3 PCB layout and component positioning 30
Annex F (informative) 150 Ω direct coupling networks for common mode emission measurements of differential mode data transfer ICs and similar circuits 32
F.1 Basic direct coupling network 32
F.2 Example of a common-mode coupling network alternative for LVDS or RS485 or similar systems 33
F.3 Example of a common-mode coupling network alternative for differential IC outputs to resistive loads (e.g. airbag ignition driver) 34
F.4 Example of a common-mode coupling network for CAN systems 34
Annex G (informative) Measurement of conducted emissions in extended frequency range 35
G.1 General 35
G.2 Guidelines 35
G.2.1 Measurement network 35
G.2.2 Network components 36
G.2.3 Network layout 38
G.2.4 Network verification 38
G.2.5 Test board 39
G.3 Application area 41
Bibliography 43

Figure 1 – Example of two emitting loops returning to the IC via common ground 8
Figure 2 – Example of IC with two ground pins, a small I/O loop and two emitting loops 8
Figure 3 – Construction of the 1 Ω RF current probe 10
Figure 4 – Impedance matching network corresponding with IEC 61000-4-6 12
Figure 5 – General test configuration 12
Figure A.1 – Test circuit 14
Figure A.2 – Insertion loss of the 1 Ω probe 14
Figure A.3 – Layout of the verification test circuit 15
Figure A.4 – Connection of the verification test circuit 16
Figure A.5 – Minimum decoupling limit versus frequency 16
Figure A.6 – Example of 1 Ω probe input impedance characteristic 17
Figure B.1 – Emission level scheme 19
Figure B.2 – Example of the maximum emission level G8f 20
Figure C.1 – 1 Ω method – Examples of reference levels for conducted disturbances from semiconductors (peak detector) 23
Figure C.2 – 150 Ω method – Examples of reference levels for conducted disturbances from semiconductors (peak detector) 23
Figure E.1 – EMC main test board 27
Figure E.2 – Jumper field 27
Figure E.3 – EME IC test board (contact areas for the spring connector pins of the main test board) 28
Figure E.4 – Example of an EME IC test system 29
Figure E.5 – Component side of the EME IC test board 30
Figure E.6 – Bottom side of the EME IC test board 31

Figure F.1 – Basic direct coupling for common mode EMC measurements 32
Figure F.2 – Measurement setup for the S21 measurement of the common-mode coupling 33
Figure F.3 – Using split load termination as coupling for measuring equipment 33
Figure F.4 – Using split load termination as coupling for measuring equipment 34
Figure F.5 – Example of an acceptable adaptation for special network requirements (e.g. for CAN systems) 34
Figure G.1 – Example of a 150 Ω measurement network 36
Figure G.2 – Example of RF characteristic of network components 37
Figure G.3 – Examples of S21 characteristic by simulation 39
Figure G.4 – Examples of test board section 40
Figure G.5 – Examples of unwanted cross coupling between measurement network and traces on test PCB 40
Figure G.6 – Examples of unwanted signal line cross coupling on S21 transfer characteristic of RF measurement network 40
Figure G.7 – Examples of test board with additional signal line connected to IC pin 41
Figure G.8 – Examples of stub lines length effects on S21 transfer characteristic of RF measurement network 41

Table 1 – Specification of the RF current probe 11
Table 2 – Characteristics of the impedance matching network 12
Table B.1 – Emission levels 21
Table D.1 – Examples in which the measurement procedure can be reduced 24
Table D.2 – System- and module-related ambient parameters 25
Table D.3 – Changes at the IC which influence the EMC 25
Table G.1 – Draft selection table for conducted emission measurements at pins above 1 GHz 42

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

INTEGRATED CIRCUITS – MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC EMISSIONS –

Part 4: Measurement of conducted emissions – 1 Ω/150 Ω 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 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.

IEC 61967-4 has been prepared by subcommittee 47A: Integrated circuits, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2002 and Amendment 1:2006. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) frequency range of 150 kHz to 1 GHz has been deleted from the title;
b) recommended frequency range for 1 Ω method has been reduced to 30 MHz;
c) Annex G with recommendations and guidelines for frequency range extension beyond 1 GHz has been added.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
47A/1101/CDV	47A/1107/RVC

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts of the IEC 61967 series, under the general title *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic emissions* 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document 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 EMISSIONS –

Part 4: Measurement of conducted emissions – 1 Ω/150 Ω 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 Ω resistive probe and RF voltage measurement using a 150 Ω coupling network. These methods ensure a high degree of reproducibility and correlation of EME measurement results.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 47
1 Domaine d'application 49
2 Références normatives 49
3 Termes et définitions 49
4 Généralités 49
4.1 Principes de base de mesure 49
4.2 Mesure du courant RF 51
4.3 Mesure de la tension RF aux broches du CI 51
4.4 Evaluation de la technique de mesure 51
5 Conditions d'essai 52
6 Appareillage d'essai 52
6.1 Appareil de mesure RF 52
6.2 Spécification de la sonde de courant RF 52
6.3 Essai de la capacité de la sonde de courant RF 53
6.4 Spécification du réseau d'adaptation 53
7 Montage d'essai 54
7.1 Configuration générale d'essai 54
7.2 Routage d'une carte d'essai à circuit imprimé 54
8 Procédure d'essai 55
9 Rapport d'essai 56
Annexe A (informative) Procédure de vérification de la sonde 57
Annexe B (informative) Classification des niveaux d'émission conduite 62
B.1 Remarque d'introduction 62
B.2 Généralités 62
B.3 Définition des niveaux d'émission 62
B.4 Présentation des résultats 63
B.4.1 Généralités 63
B.4.2 Exemples 64
Annexe C (informative) Exemple de niveaux de référence pour applications automobiles 66
C.1 Remarque d'introduction 66
C.2 Généralités 66
C.3 Niveaux de référence 66
C.3.1 Généralités 66
C.3.2 Mesures des émissions conduites, méthode à 1 Ω 67
C.3.3 Mesures des émissions conduites, méthode à 150 Ω 67
Annexe D (informative) Exigences CEM et méthode d'utilisation des techniques de mesure de CEM pour CI 68
D.1 Remarque d'introduction 68
D.2 Utilisation des procédures de mesure de CEM 68
D.3 Evaluation de l'influence des CI sur le comportement CEM des modules 68
Annexe E (informative) Exemple de montage d'essai comprenant une carte principale d'essai CEM et une carte d'essai EME CI 70
E.1 Remarque d'introduction 70
E.2 Carte principale d'essai CEM 70

E.3 Carte d'essai EME CI 72
E.3.1 Explication générale de la carte d'essai 72
E.3.2 Réalisation du système d'essai 72
E.3.3 Routage de la carte à circuit imprimé et positionnement des composants 74
Annexe F (informative) Réseaux de couplage directs 150 Ω pour mesures d'émissions en mode commun des CI de transfert de données en mode différentiel et circuits similaires 76
F.1 Réseau de couplage direct de base 76
F.2 Exemple d'une alternative de réseau de couplage en mode commun pour systèmes de transmission différentielle à basse tension (TDBT), RS-485 ou similaires 77
F.3 Exemple d'une alternative de réseau de couplage en mode commun pour sorties CI différentielles sur charges résistives (par exemple contrôleur d'allumage de coussins de sécurité gonflables) 78
F.4 Exemple de réseau de couplage en mode commun pour les systèmes CAN 78
Annexe G (informative) Mesure des émissions conduites dans une gamme de fréquences étendue 80
G.1 Généralités 80
G.2 Lignes directrices 80
G.2.1 Réseau de mesure 80
G.2.2 Composants du réseau 81
G.2.3 Routage du réseau 83
G.2.4 Vérification du réseau 83
G.2.5 Carte d'essai 84
G.3 Domaine d'application 86
Bibliographie 88

Figure 1 – Exemple de deux boucles d'émission retournant au CI par l'intermédiaire de la masse de référence 50
Figure 2 – Exemple de CI avec deux broches à la masse, une petite boucle E/S et deux boucles d'émission 50
Figure 3 – Construction de la sonde de courant RF de 1 Ω 52
Figure 4 – Réseau d'adaptation d'impédance correspondant à l'IEC 61000-4-6 54
Figure 5 – Configuration générale d'essai 54
Figure A.1 – Circuit d'essai 57
Figure A.2 – Perte d'insertion de la sonde de 1 Ω 58
Figure A.3 – Routage du circuit d'essai de vérification 59
Figure A.4 – Connexion du circuit d'essai de vérification 60
Figure A.5 – Limite minimale de découplage par rapport à la fréquence 60
Figure A.6 – Exemple de caractéristique d'impédance d'entrée de la sonde de 1 Ω 61
Figure B.1 – Schéma des niveaux d'émission 63
Figure B.2 – Exemple de niveau d'émission maximal G8f 64
Figure C.1 – Méthode à 1 Ω – Exemples de niveaux de référence pour perturbations conduites provenant de semiconducteurs (détecteur de crête) 67
Figure C.2 – Méthode à 150 Ω – Exemples de niveaux de référence pour perturbations conduites provenant de semiconducteurs (détecteur de crête) 67
Figure E.1 – Carte principale d'essai CEM 71
Figure E.2 – Espace réservé aux cavaliers 71

Figure E.3 – Carte d'essai EME CI (zones de contact pour broches de connecteurs à ressort de la carte principale d'essai) 72
Figure E.4 – Exemple de système d'essai EME CI 73
Figure E.5 – Face composants de la carte d'essai EME CI 74
Figure E.6 – Face inférieure de la carte d'essai EME CI 75
Figure F.1 – Couplage direct de base pour mesures CEM en mode commun 76
Figure F.2 – Montage de mesure pour la mesure de S21 du couplage en mode commun 77
Figure F.3 – Utilisation d'une terminaison de charge divisée comme couplage pour l'appareillage de mesure 77
Figure F.4 – Utilisation d'une terminaison de charge divisée comme couplage pour l'appareillage de mesure 78
Figure F.5 – Exemple d'une adaptation acceptable pour les exigences spéciales de réseau (par exemple pour les systèmes CAN) 78
Figure G.1 – Exemple d'un réseau de mesure de 150 Ω 81
Figure G.2 – Exemple de caractéristique RF des composants d'un réseau 82
Figure G.3 – Exemples de caractéristiques S21 par simulation 84
Figure G.4 – Exemples de section de carte d'essai 85
Figure G.5 – Exemples de couplage mutuel indésirable entre le réseau de mesure et les pistes sur la carte à circuit imprimé d'essai 85
Figure G.6 – Exemples de couplage mutuel indésirable de lignes de signaux sur la caractéristique de transfert S21 du réseau de mesure RF 85
Figure G.7 – Exemples de carte d'essai avec une ligne de signal supplémentaire connectée à la broche IC 86
Figure G.8 – Exemples d'effets de longueurs de tronçons de ligne sur la caractéristique de transfert S21 du réseau de mesure RF 86

Tableau 1 – Spécification de la sonde de courant RF 53
Tableau 2 – Caractéristiques du réseau d'adaptation d'impédance 54
Tableau B.1 – Niveaux d'émission 65
Tableau D.1 – Exemples dans lesquels la procédure de mesure peut être réduite 68
Tableau D.2 – Paramètres ambiants liés au système et au module 69
Tableau D.3 – Modifications au niveau du CI qui influencent la CEM 69
Tableau G.1 – Proposition de tableau de sélection pour les mesures des émissions conduites aux broches au-dessus de 1 GHz 87

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CIRCUITS INTÉGRÉS – MESURE DES ÉMISSIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES –

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

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 IEC 61967-4 a été établie par le sous-comité 47A: Circuits intégrés, du comité d'études 47 de l'IEC: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2002 et l'Amendement 1:2006. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) la gamme de fréquences de 150 kHz à 1 GHz a été supprimée du titre;
b) la gamme de fréquences recommandée pour la méthode à 1 Ω a été réduite à 30 MHz;

c) l'Annexe G avec les recommandations et les lignes directrices pour l'extension de gamme de fréquences au-dessus de 1 GHz a été ajoutée.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
47A/1101/CDV	47A/1107/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue utilisée pour le développement de la présente Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61967, sous le titre général *Circuits intégrés – Mesure des émissions électromagnétiques* peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité 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 ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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 DES ÉMISSIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61967 spécifie une méthode de mesure de l'émission électromagnétique (EME) conduite 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 assurent un degré élevé de reproductibilité, ainsi que la corrélation des résultats des mesures EME.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

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

IEC 61967-1, *Circuits intégrés – Mesure des émissions électromagnétiques – Partie 1: Conditions générales et définitions*