



IEC STANDARDS+

**Contains the International Standard and its Redline version
Contient la Norme internationale et sa version Redline**

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**Information technology equipment – Radio disturbance characteristics –
Limits and methods of measurement**

**Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations
radioélectriques – Limites et méthodes de mesure**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

SX

ICS 33.100.10

ISBN 2-8318-9960-5

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**Information technology equipment – Radio disturbance characteristics –
Limits and methods of measurement**

**Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations
radioélectriques – Limites et méthodes de mesure**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope and object.....	8
2 Normative references.....	8
3 Definitions.....	9
4 Classification of ITE.....	10
4.1 Class B ITE.....	11
4.2 Class A ITE.....	11
5 Limits for conducted disturbance at mains terminals and telecommunication ports.....	11
5.1 Limits of mains terminal disturbance voltage.....	11
5.2 Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at telecommunication ports.....	12
6 Limits for radiated disturbance.....	13
6.1 Limits below 1 GHz.....	13
6.2 Limits above 1 GHz.....	13
7 Interpretation of CISPR radio disturbance limit.....	14
7.1 Significance of a CISPR limit.....	14
7.2 Application of limits in tests for conformity of equipment in series production.....	14
8 General measurement conditions.....	15
8.1 Ambient noise.....	15
8.2 General arrangement.....	15
8.3 EUT arrangement.....	18
8.4 Operation of the EUT.....	20
9 Method of measurement of conducted disturbance at mains terminals and telecommunication ports.....	21
9.1 Measurement detectors.....	21
9.2 Measuring receivers.....	21
9.3 Artificial mains network (AMN).....	21
9.4 Ground reference plane.....	22
9.5 EUT arrangement.....	22
9.6 Measurement of disturbances at telecommunication ports.....	24
9.7 Recording of measurements.....	28
10 Method of measurement of radiated disturbance.....	28
10.1 Measurement detectors.....	28
10.2 Measuring receiver below 1 GHz.....	28
10.3 Antenna below 1 GHz.....	28
10.4 Measurement site below 1 GHz.....	29
10.5 EUT arrangement below 1 GHz.....	30
10.6 Radiated emission measurements above 1 GHz.....	30
10.7 Recording of measurements.....	30
10.8 Measurement in the presence of high ambient signals.....	31
10.9 User installation testing.....	31
11 Measurement uncertainty.....	31
Annex A (normative) Site attenuation measurements of alternative test sites.....	42
Annex B (normative) Decision tree for peak detector measurements.....	48

Annex C (normative) Possible test set-ups for common mode measurements	49
Annex D (informative) Schematic diagrams of examples of impedance stabilization networks (ISN)	56
Annex E (informative) Parameters of signals at telecommunication ports	65
Annex F (informative) Rationale for disturbance measurements and methods on telecommunications ports	68
Annex G (informative) Operational modes for some types of ITE	77
Bibliography	78
Figure 1 – Test site	32
Figure 2 – Minimum alternative measurement site	33
Figure 3 – Minimum size of metal ground plane	33
Figure 4 – Example test arrangement for tabletop equipment (conducted and radiated emissions) (plan view)	34
Figure 5 – Example test arrangement for tabletop equipment (conducted emission measurement - alternative 1a)	35
Figure 6 – Example test arrangement for tabletop equipment (conducted emission measurement – alternative 1b)	35
Figure 7 – Example test arrangement for tabletop equipment (conducted emission measurement – alternative 2)	36
Figure 8 – Example test arrangement for floor-standing equipment (conducted emission measurement)	37
Figure 9 – Example test arrangement for combinations of equipment (conducted emission measurement)	38
Figure 10 – Example test arrangement for tabletop equipment (radiated emission measurement)	38
Figure 11 – Example test arrangement for floor-standing equipment (radiated emission measurement)	39
Figure 12 – Example test arrangement for floor-standing equipment with vertical riser and overhead cables (radiated and conducted emission measurement)	40
Figure 13 – Example test arrangement for combinations of equipment (radiated emission measurement)	41
Figure A.1 – Typical antenna positions for alternate site NSA measurements	45
Figure A.2 – Antenna positions for alternate site measurements for minimum recommended volume	46
Figure B.1 – Decision tree for peak detector measurements	48
Figure C.1 – Using CDNs described in IEC 61000-4-6 as CDN/ISNs	50
Figure C.2 – Using a 150 Ω load to the outside surface of the shield ("in situ CDN/ISN")	51
Figure C.3 – Using a combination of current probe and capacitive voltage probe with a table top EUT	52
Figure C.4 – Calibration fixture	54
Figure C.5 – Flowchart for selecting test method	55
Figure D.1 – ISN for use with unscreened single balanced pairs	56
Figure D.2 – ISN with high longitudinal conversion loss (LCL) for use with either one or two unscreened balanced pairs	57
Figure D.3 – ISN with high longitudinal conversion loss (LCL) for use with one, two, three, or four unscreened balanced pairs	58

Figure D.4 – ISN, including a 50 Ω source matching network at the voltage measuring port, for use with two unscreened balanced pairs	59
Figure D.5 – ISN for use with two unscreened balanced pairs	60
Figure D.6 – ISN, including a 50 Ω source matching network at the voltage measuring port, for use with four unscreened balanced pairs	61
Figure D.7 – ISN for use with four unscreened balanced pairs	62
Figure D.8 – ISN for use with coaxial cables, employing an internal common mode choke created by bifilar winding an insulated centre-conductor wire and an insulated screen-conductor wire on a common magnetic core (for example, a ferrite toroid).....	62
Figure D.9 – ISN for use with coaxial cables, employing an internal common mode choke created by miniature coaxial cable (miniature semi-rigid solid copper screen or miniature double-braided screen coaxial cable) wound on ferrite toroids	63
Figure D.10 – ISN for use with multi-conductor screened cables, employing an internal common mode choke created by bifilar winding multiple insulated signal wires and an insulated screen-conductor wire on a common magnetic core (for example, a ferrite toroid).....	63
Figure D.11 – ISN for use with multi-conductor screened cables, employing an internal common mode choke created by winding a multi-conductor screened cable on ferrite toroids	64
Figure F.1 – Basic circuit for considering the limits with defined TCM impedance of 150 Ω....	71
Figure F.2 – Basic circuit for the measurement with unknown TCM impedance	71
Figure F.3 – Impedance layout of the components used in Figure C.2.....	73
Figure F.4 – Basic test set-up to measure combined impedance of the 150 Ω and ferrites	74
Table 1 – Limits for conducted disturbance at the mains ports of class A ITE	11
Table 2 – Limits for conducted disturbance at the mains ports of class B ITE.....	12
Table 3 – Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at telecommunication ports in the frequency range 0,15 MHz to 30 MHz for class A equipment.....	12
Table 4 – Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at telecommunication ports in the frequency range 0,15 MHz to 30 MHz for class B equipment.....	12
Table 5 – Limits for radiated disturbance of class A ITE at a measuring distance of 10 m.....	13
Table 6 – Limits for radiated disturbance of class B ITE at a measuring distance of 10 m.....	13
Table 7 – Limits for radiated disturbance of Class A ITE at a measurement distance of 3 m...	13
Table 8 – Limits for radiated disturbance of Class B ITE at a measurement distance of 3 m...	14
Table 9 – Acronyms used in figures	32
Table A.1 – Normalized site attenuation (A_N (dB)) for recommended geometries with broadband antennas	44
Table F.1 – Summary of advantages and disadvantages of the methods described in Annex C.....	69

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT –
RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS –
LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT**

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 CISPR 22 has been prepared by CISPR subcommittee 1: Electromagnetic compatibility of information technology equipment, multimedia equipment and receivers.

This sixth edition of CISPR 22 cancels and replaces the fifth edition published in 2005, its Amendment 1 (2005) and Amendment 2 (2006). This edition constitutes a minor revision.

The document CISPR/1/265/FDIS, circulated to the National Committees as Amendment 3, led to the publication of the new edition.

The text of this standard is based on the fifth edition, Amendment 1, Amendment 2 and the following documents:

FDIS	Report on voting
CISPR/1/265/FDIS	CISPR/1/271/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.

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.

INTRODUCTION

The scope is extended to the whole radio-frequency range from 9 kHz to 400 GHz, but limits are formulated only in restricted frequency bands, which is considered sufficient to reach adequate emission levels to protect radio broadcast and telecommunication services, and to allow other apparatus to operate as intended at reasonable distance.

INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT – RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS – LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT

1 Scope and object

This International Standard applies to ITE as defined in 3.1.

Procedures are given for the measurement of the levels of spurious signals generated by the ITE and limits are specified for the frequency range 9 kHz to 400 GHz for both class A and class B equipment. No measurements need be performed at frequencies where no limits are specified.

The intention of this publication is to establish uniform requirements for the radio disturbance level of the equipment contained in the scope, to fix limits of disturbance, to describe methods of measurement and to standardize operating conditions and interpretation of results.

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 60083:2006, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

IEC 61000-4-6:2003, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*¹

Amendment 1 (2004)

Amendment 2 (2006)

CISPR 11:2003, *Industrial, scientific, and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*²

Amendment 1 (2004)

CISPR 13:2001, *Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*³

Amendment 1 (2003)

Amendment 2 (2006)

CISPR 16-1-1:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*⁴

Amendment 1 (2006)

Amendment 2 (2007)

¹ There exists a consolidated edition 2.2 (2006) including edition 2.0, its Amendment 1 (2004) and its Amendment 2 (2006).

² There exists a consolidated edition 4.1 (2004) including edition 4.0 and its Amendment 1 (2004).

³ There exists a consolidated edition 4.2 (2006) including edition 4.0, its Amendment 1 (2003) and its Amendment 2 (2006).

⁴ There exists a consolidated edition 2.2 (2007) including edition 2.0, its Amendment 1 (2006) and its Amendment 2 (2007).

CISPR 16-1-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*⁵

Amendment 1 (2004)

Amendment 2 (2006)

CISPR 16-1-4:2007, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances*⁶

CISPR 16-2-3:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*

CISPR 16-4-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainty in EMC measurements*

⁵ There exists a consolidated edition 1.2 (2006) including edition 1.0, its Amendment 1 (2004) and its Amendment 2 (2006).

⁶ There exists a consolidated edition 2.1 (2008) including edition 2.0 and its Amendment 1 (2007).

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	84
INTRODUCTION	86
1 Domaine d'application et objet	87
2 Références normatives	87
3 Définitions	88
4 Classification des ATI	90
4.1 Appareils de classe B	90
4.2 Appareils de classe A	90
5 Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation et aux accès de télécommunication	90
5.1 Limites de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation	91
5.2 Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) aux accès de télécommunication	91
6 Limites des perturbations rayonnées	92
6.1 Limites en dessous de 1 GHz.....	92
6.2 Limites au-dessus de 1 GHz	93
7 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR	94
7.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR.....	94
7.2 Application des limites pour les essais de conformité des appareils produits en série	94
8 Conditions générales de mesure	95
8.1 Bruit ambiant	95
8.2 Disposition générale	95
8.3 Disposition de l'appareil en essai	98
8.4 Fonctionnement de l'appareil en essai	100
9 Méthode de mesure des perturbations conduites aux bornes d'alimentation et aux accès de télécommunication	101
9.1 Détecteurs de mesure.....	101
9.2 Récepteurs de mesure.....	102
9.3 Réseau fictif d'alimentation	102
9.4 Plan de masse de référence	102
9.5 Disposition de l'appareil en essai	102
9.6 Mesure des perturbations aux accès de télécommunication	105
9.7 Enregistrement des mesures	109
10 Méthode de mesure des perturbations rayonnées.....	109
10.1 Détecteurs de mesure.....	109
10.2 Récepteur de mesure en dessous de 1 GHz.....	109
10.3 Antenne en dessous de 1 GHz.....	109
10.4 Emplacement d'essai pour les mesures en dessous de 1 GHz.....	110
10.5 Disposition de l'appareil en essai en dessous de 1 GHz	111
10.6 Mesure des émissions rayonnées au-dessus de 1 GHz	111
10.7 Enregistrement des mesures	112
10.8 Mesure en présence de signaux ambiants élevés.....	112
10.9 Essai sur les lieux d'utilisation	112
11 Incertitude de mesure	112

Annexe A (normative) Mesures d'atténuation pour d'autres emplacements possibles	123
Annexe B (normative) Arbre de décision pour les mesures avec un détecteur de crête.....	129
Annexe C (normative) Configurations d'essai possibles pour la mesure des perturbations de mode commun	130
Annexe D (informative) Schémas de principe d'exemples de réseaux de stabilisation d'impédance (RSI)	137
Annexe E (informative) Paramètres des signaux aux accès de télécommunication.....	146
Annexe F (informative) Justifications relatives aux mesures des perturbations et leurs méthodes sur les accès de télécommunication	149
Annexe G (informative) Modes opératoires pour certains types d'ATI.....	158
Bibliographie	159
Figure 1 – Emplacement d'essai.....	113
Figure 2 – Caractéristiques minimales d'un autre emplacement d'essai	114
Figure 3 – Dimensions minimales du plan de masse métallique	114
Figure 4 – Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (émissions conduites et rayonnées) (vue de dessus).....	115
Figure 5 – Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (mesure d'émissions conduites – variante 1a).....	116
Figure 6 – Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (mesure d'émissions conduites – variante 1b).....	116
Figure 7 – Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (mesure d'émissions conduites – variante 2).....	117
Figure 8 – Exemple de disposition d'essai pour appareils posés au sol (mesure d'émissions conduites).....	118
Figure 9 – Exemple de disposition d'essai pour combinaisons d'appareils (mesure d'émissions conduites).....	119
Figure 10 – Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (mesure d'émissions rayonnées).....	119
Figure 11 – Exemple de disposition d'essai pour appareils posés au sol (mesure d'émissions rayonnées).....	120
Figure 12 – Exemple de disposition d'essai pour appareils disposés à même le sol avec support vertical et câbles aériens (mesure d'émissions rayonnées et conduites).....	121
Figure 13 – Exemple de disposition d'essai pour combinaisons d'appareils (mesure d'émissions rayonnées).....	122
Figure A.1 – Positions typiques d'antenne pour les mesures d'ANE d'autres emplacements d'essai.....	126
Figure A.2 – Positions des antennes pour les mesures d'autres emplacements d'essai pour le volume minimal recommandé	127
Figure B.1 – Arbre de décision pour les mesures avec un détecteur de crête	129
Figure C.1 – Utilisation du RCD décrit dans la CEI 61000-4-6 en tant que RCD/RSI.....	131
Figure C.2 – Utilisation d'une charge de 150 Ω sur la surface extérieure du blindage («RCD/RSI sur site»)	132
Figure C.3 – Combinaison d'une sonde de courant et d'une sonde de tension capacitive avec un EUT posé sur table	133
Figure C.4 – Dispositif d'étalonnage	135
Figure C.5 – Logigramme pour la sélection de la méthode d'essai	136
Figure D.1 – RSI pour une paire symétrique non blindée.....	137

Figure D.2 – RSI avec un affaiblissement de conversion longitudinal (ACL) élevé pour une ou deux paires symétriques non blindées.....	138
Figure D.3 – RSI avec un affaiblissement de conversion longitudinal (ACL) élevé pour une, deux, trois ou quatre paires symétriques non blindées	139
Figure D.4 – RSI, comportant un réseau d'adaptation de source 50 Ω à l'accès de mesure en tension, pour deux paires symétriques non blindées	140
Figure D.5 – RSI pour deux paires symétriques non blindées.....	141
Figure D.6 – RSI, comportant un réseau d'adaptation de source 50 Ω à l'accès de mesure en tension, pour quatre paires symétriques non blindées.....	142
Figure D.7 – RSI pour quatre paires symétriques non blindées	143
Figure D.8 – RSI pour câbles coaxiaux, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un enroulement bifilaire d'un conducteur central isolé et d'un conducteur extérieur (blindage) isolé, sur un noyau magnétique commun (par exemple un tore de ferrite).....	143
Figure D.9 – RSI pour câbles coaxiaux, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un câble coaxial miniature (miniature semi-rigide avec conducteur extérieur en cuivre plein ou miniature avec conducteur extérieur à double tresse) enroulé sur des tores de ferrite	144
Figure D.10 – RSI pour câbles blindés multi-conducteurs, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un enroulement bifilaire des fils de signaux isolés et du fil de blindage isolé, sur un noyau magnétique commun (par exemple un tore de ferrite).....	144
Figure D.11 – RSI pour câbles blindés multi-conducteurs, utilisant une inductance de mode commun constituée en enroulant un câble blindé multi-conducteurs sur des tores de ferrite	145
Figure F.1 – Circuit de base pour la considération des limites avec une impédance TCM définie de 150 Ω	152
Figure F.2 – Circuit de base pour la mesure avec une impédance TCM inconnue.....	152
Figure F.3 – Montage d'impédance des composants utilisés à la Figure C.2	154
Figure F.4 – Montage d'essai de base pour mesurer l'impédance combinée de la charge de 150 Ω et des ferrites	155
Tableau 1 – Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation pour les ATI de classe A	91
Tableau 2 – Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation pour les ATI de classe B	91
Tableau 3 – Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) aux accès de télécommunication dans la gamme des fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz pour les appareils de classe A.....	92
Tableau 4 – Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) aux accès de télécommunication dans la gamme des fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz pour les appareils de classe B.....	92
Tableau 5 – Limites des perturbations rayonnées à une distance d'essai de 10 m pour les ATI de classe A	92
Tableau 6 – Limites des perturbations rayonnées à une distance d'essai de 10 m pour les ATI de classe B	93
Tableau 7 – Limites des perturbations rayonnées pour les ATI de Classe A à une distance de mesure de 3 m	93
Tableau 8 – Limites des perturbations rayonnées pour les ATI de Classe B à une distance de mesure de 3 m	93
Tableau 9 – Acronymes utilisés dans les figures.....	113

Tableau A.1 – Atténuation normalisée de l'emplacement (A_N (dB)) pour les géométries recommandées avec des antennes à large bande.....	125
Tableau F.1 – Résumé des avantages et des inconvénients des méthodes décrites à l'Annexe C	150

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**APPAREILS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION –
CARACTÉRISTIQUES DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES –
LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE**

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 CISPR 22 a été établie par le sous-comité I du CISPR: Compatibilité électromagnétique des matériels de traitement de l'information, multimédia et récepteurs.

Cette sixième édition de la CISPR 22 annule et remplace la cinquième édition parue en 2005, l'Amendement 1 (2005) et l'Amendement 2 (2006). Cette édition constitue une révision mineure.

Le document CISPR//265/FDIS, circulé comme Amendement 3 auprès des Comités nationaux de la CEI, a conduit à la publication de la nouvelle édition.

Le texte de la présente norme est basé sur la cinquième édition, son Amendement 1, son Amendement 2 et sur les documents suivants :

FDIS	Rapport de vote
CISPR/1/265/FDIS	CISPR/1/271/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.

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.

INTRODUCTION

Le domaine d'application a été étendu à l'ensemble du spectre radioélectrique de 9 kHz à 400 GHz, mais les limites ne sont spécifiées que sur une partie de ce spectre. Ceci a été considéré comme suffisant pour définir des niveaux d'émission convenables afin de protéger la radiodiffusion et les autres services de télécommunication et afin de permettre aux autres appareils de fonctionner comme prévu lorsqu'ils sont placés à une distance raisonnable.

APPAREILS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION – CARACTÉRISTIQUES DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES – LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable aux ATI définis en 3.1.

Des procédures sont indiquées pour la mesure des niveaux des signaux parasites engendrés par les ATI; les limites sont spécifiées pour la gamme de fréquence de 9 kHz à 400 GHz et concernent aussi bien les appareils de classe A que ceux de classe B. Il n'est pas nécessaire d'effectuer de mesure aux fréquences pour lesquelles aucune limite n'est spécifiée.

L'objet de la présente publication est d'établir des exigences uniformes pour les limites des perturbations radioélectriques des appareils relevant du domaine d'application, de fixer des limites pour le niveau perturbateur, de décrire des méthodes de mesure et de normaliser les conditions de fonctionnement et l'interprétation des résultats.

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 60083:2006, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de la CEI*

CEI 61000-4-6:2003, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radio-électriques*¹

Amendement 1 (2004)

Amendement 2 (2006)

CISPR 11:2003, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radio-électrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*²

Amendement 1 (2004)

CISPR 13:2001, *Récepteurs de radiodiffusion et de télévision et équipements associés – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*³

Amendement 1 (2003)

Amendement 2 (2006)

CISPR 16-1-1:2006, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1:*

¹ Il existe une édition consolidée 2.2 (2006) comprenant l'édition 2.0, son Amendement 1 (2004) et son Amendement 2 (2006).

² Il existe une édition consolidée 4.1 (2004) comprenant l'édition 4.0 et son Amendement 1 (2004).

³ Il existe une édition consolidée 4.2 (2006) comprenant l'édition 4.0, son Amendement 1 (2003) et son Amendement 2 (2006).

*Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*⁴

Amendement 1 (2006)

Amendement 2 (2007)

CISPR 16-1-2:2003, *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*⁵

Amendement 1 (2004)

Amendement 2 (2006)

CISPR 16-1-4:2007, *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*⁶

CISPR 16-2-3:2006, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations rayonnées*

CISPR 16-4-2:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes de mesure CEM*

⁴ Il existe une édition consolidée 2.2 (2007) comprenant l'édition 2.0, son Amendement 1 (2006) et son Amendement 2 (2007).

⁵ Il existe une édition consolidée 1.2 (2006) comprenant l'édition 1.0, son Amendement 1 (2004) et son Amendement 2 (2006).

⁶ Il existe une édition consolidée 2.1 (2008) comprenant l'édition 2.0 et son Amendement 1 (2007).

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**Information technology equipment – Radio disturbance characteristics –
Limits and methods of measurement**

**Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations
radioélectriques – Limites et méthodes de mesure**



CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope and object.....	8
2 Normative references.....	8
3 Definitions.....	9
4 Classification of ITE.....	11
4.1 Class B ITE.....	11
4.2 Class A ITE.....	11
5 Limits for conducted disturbance at mains terminals and telecommunication ports.....	11
5.1 Limits of mains terminal disturbance voltage.....	12
5.2 Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at telecommunication ports.....	12
6 Limits for radiated disturbance.....	13
6.1 Limits below 1 GHz.....	13
6.2 Limits above 1 GHz.....	13
7 Interpretation of CISPR radio disturbance limit.....	14
7.1 Significance of a CISPR limit.....	14
7.2 Application of limits in tests for conformity of equipment in series production.....	14
8 General measurement conditions.....	15
8.1 Ambient noise.....	15
8.2 General arrangement.....	16
8.3 EUT arrangement.....	18
8.4 Operation of the EUT.....	20
9 Method of measurement of conducted disturbance at mains terminals and telecommunication ports.....	22
9.1 Measurement detectors.....	22
9.2 Measuring receivers.....	22
9.3 Artificial mains network (AMN).....	22
9.4 Ground reference plane.....	23
9.5 EUT arrangement.....	23
9.6 Measurement of disturbances at telecommunication ports.....	25
9.7 Recording of measurements.....	29
10 Method of measurement of radiated disturbance.....	29
10.1 Measurement detectors.....	29
10.2 Measuring receiver below 1 GHz.....	29
10.3 Antenna below 1 GHz.....	29
10.4 Measurement site below 1 GHz.....	30
10.5 EUT arrangement below 1 GHz.....	31
10.6 Radiated emission measurements above 1 GHz.....	31
10.6 10.7 Recording of measurements.....	32
10.7 10.8 Measurement in the presence of high ambient signals.....	32
10.8 10.9 User installation testing.....	32
11 Measurement uncertainty.....	33
Annex A (normative) Site attenuation measurements of alternative test sites.....	43
Annex B (normative) Decision tree for peak detector measurements.....	49

Annex C (normative) Possible test set-ups for common mode measurements	50
Annex D (informative) Schematic diagrams of examples of impedance stabilization networks (ISN)	58
Annex E (informative) Parameters of signals at telecommunication ports	67
Annex F (informative) Rationale for disturbance measurements and methods on telecommunications ports	70
Annex G (informative) Operational modes for some types of ITE	79
Bibliography	80
Figure 1 – Test site	33
Figure 2 – Minimum alternative measurement site	34
Figure 3 – Minimum size of metal ground plane	34
Figure 4 – Test configuration: tabletop equipment (conducted measurement) Example test arrangement for tabletop equipment (conducted and radiated emissions) (plan view) 35	
Figure 5 – Alternative test configuration: tabletop equipment (conducted measurement) Example test arrangement for tabletop equipment (conducted emission measurement – alternative 1a)	36
Figure 6 – Alternative test configuration: tabletop equipment (conducted measurement) – Plan view Example test arrangement for tabletop equipment (conducted emission measurement – alternative 1b)	36
Figure 7 – Test configuration: tabletop equipment (conducted measurement on a radiated test site) Example test arrangement for tabletop equipment (conducted emission measurement – alternative 2)	37
Figure 8 – Test configuration: floor-standing equipment (conducted measurement) Example test arrangement for floor-standing equipment (conducted emission measurement)	38
Figure 9 – Test configuration: floor-standing and table-top equipment (conducted measurement) Example test arrangement for combinations of equipment (conducted emission measurement)	39
Figure 10 – Test configuration: table-top equipment (radiated measurement) Example test arrangement for tabletop equipment (radiated emission measurement)	39
Figure 11 – Test configuration: floor-standing equipment (radiated measurement) Example test arrangement for floor-standing equipment (radiated emission measurement)	40
Figure 12 – Test configuration: floor-standing and table-top equipment (radiated measurement) Example test arrangement for floor-standing equipment with vertical riser and overhead cables (radiated and conducted emission measurement)	41
Figure 13 – Test configuration: floor-standing equipment (overhead cables, side view) Example test arrangement for combinations of equipment (radiated emission measurement)	42
Figure A.1 – Typical antenna positions for alternate site NSA measurements	46
Figure A.2 – Antenna positions for alternate site measurements for minimum recommended volume	47
Figure B.1 – Decision tree for peak detector measurements	49
Figure C.1 – Using CDNs described in IEC 61000-4-6 as CDN/ISNs	51
Figure C.2 – Using a 150 Ω load to the outside surface of the shield ("in situ CDN/ISN")	52
Figure C.3 – Using a combination of current probe and capacitive voltage probe with a table top EUT	53
Figure C.4 – Using no shield connection to ground and no ISN	

Figure C.5 C.4 – Calibration fixture.....	55
Figure C.6 C.5 – Flowchart for selecting test method.....	57
Figure D.1 – ISN for use with unscreened single balanced pairs	58
Figure D.2 – ISN with high longitudinal conversion loss (LCL) for use with either one or two unscreened balanced pairs	59
Figure D.3 – ISN with high longitudinal conversion loss (LCL) for use with one, two, three, or four unscreened balanced pairs.....	60
Figure D.4 – ISN, including a 50 Ω source matching network at the voltage measuring port, for use with two unscreened balanced pairs.....	61
Figure D.5 – ISN for use with two unscreened balanced pairs	62
Figure D.6 – ISN, including a 50 Ω source matching network at the voltage measuring port, for use with four unscreened balanced pairs	63
Figure D.7 – ISN for use with four unscreened balanced pairs	64
Figure D.8 – ISN for use with coaxial cables, employing an internal common mode choke created by bifilar winding an insulated centre-conductor wire and an insulated screen-conductor wire on a common magnetic core (for example, a ferrite toroid).....	64
Figure D.9 – ISN for use with coaxial cables, employing an internal common mode choke created by miniature coaxial cable (miniature semi-rigid solid copper screen or miniature double-braided screen coaxial cable) wound on ferrite toroids	65
Figure D.10 – ISN for use with multi-conductor screened cables, employing an internal common mode choke created by bifilar winding multiple insulated signal wires and an insulated screen-conductor wire on a common magnetic core (for example, a ferrite toroid).....	65
Figure D.11 – ISN for use with multi-conductor screened cables, employing an internal common mode choke created by winding a multi-conductor screened cable on ferrite toroids	66
Figure F.1 – Basic circuit for considering the limits with defined TCM impedance of 150 Ω.....	73
Figure F.2 – Basic circuit for the measurement with unknown TCM impedance	74
Figure F.3 – Impedance layout of the components used in Figure C.2.....	75
Figure F.4 – Basic test set-up to measure combined impedance of the 150 Ω and ferrites.....	77
Table 1 – Limits for conducted disturbance at the mains ports of class A ITE	12
Table 2 – Limits for conducted disturbance at the mains ports of class B ITE	12
Table 3 – Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at telecommunication ports in the frequency range 0,15 MHz to 30 MHz for class A equipment.....	12
Table 4 – Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at telecommunication ports in the frequency range 0,15 MHz to 30 MHz for class B equipment.....	13
Table 5 – Limits for radiated disturbance of class A ITE at a measuring distance of 10 m.....	13
Table 6 – Limits for radiated disturbance of class B ITE at a measuring distance of 10 m.....	13
Table 7 – Limits for radiated disturbance of Class A ITE at a measurement distance of 3 m...	14
Table 8 – Limits for radiated disturbance of Class B ITE at a measurement distance of 3 m...	14
Table 7 9 – Acronyms used in figures	33
Table A.1 – Normalized site attenuation (AN (dB)) for recommended geometries with broadband antennas	45
Table F.1 – Summary of advantages and disadvantages of the methods described in Annex C.....	71

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT –
RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS –
LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT**

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.

DISCLAIMER

This Redline version is not an official IEC Standard and is intended only to provide the user with an indication of what changes have been made to the previous version. Only the current version of the standard is to be considered the official document.

This Redline version provides you with a quick and easy way to compare all the changes between this standard and its previous edition. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are underlined and deletions are struck through.

International Standard CISPR 22 has been prepared by CISPR subcommittee 1: Electromagnetic compatibility of information technology equipment, multimedia equipment and receivers.

This sixth edition of CISPR 22 cancels and replaces the fifth edition published in 2005, its Amendment 1 (2005) and Amendment 2 (2006). This edition constitutes a minor revision.

The document CISPR/1/265/FDIS, circulated to the National Committees as Amendment 3, led to the publication of the new edition.

The text of this standard is based on the fifth edition, Amendment 1, Amendment 2 and the following documents:

FDIS	Report on voting
CISPR/1/265/FDIS	CISPR/1/271/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.

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.

INTRODUCTION

The scope is extended to the whole radio-frequency range from 9 kHz to 400 GHz, but limits are formulated only in restricted frequency bands, which is considered sufficient to reach adequate emission levels to protect radio broadcast and telecommunication services, and to allow other apparatus to operate as intended at reasonable distance.

REDLINE

INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT – RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS – LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT

1 Scope and object

This International Standard applies to ITE as defined in 3.1.

Procedures are given for the measurement of the levels of spurious signals generated by the ITE and limits are specified for the frequency range 9 kHz to 400 GHz for both class A and class B equipment. No measurements need be performed at frequencies where no limits are specified.

The intention of this publication is to establish uniform requirements for the radio disturbance level of the equipment contained in the scope, to fix limits of disturbance, to describe methods of measurement and to standardize operating conditions and interpretation of results.

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 60083:1997/2006, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

IEC 61000-4-6:2003, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*¹

Amendment 1 (2004)

Amendment 2 (2006)

CISPR 11:2003, *Industrial, scientific, and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*²

Amendment 1 (2004)

CISPR 13:2001, *Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*³

Amendment 1 (2003)

Amendment 2 (2006)

¹ There exists a consolidated edition 2.2 (2006) including edition 2.0, its Amendment 1 (2004) and its Amendment 2 (2006).

² There exists a consolidated edition 4.1 (2004) including edition 4.0 and its Amendment 1 (2004).

³ There exists a consolidated edition 4.2 (2006) including edition 4.0, its Amendment 1 (2003) and its Amendment 2 (2006).

CISPR 16-1-1:~~2003~~2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus* ⁴

Amendment 1 (2006)

Amendment 2 (2007)

CISPR 16-1-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances* ⁵

Amendment 1 (2004)

Amendment 2 (2006)

CISPR 16-1-4:~~2004~~2007, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances* ⁶

CISPR 16-2-3:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*

CISPR 16-4-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainty in EMC measurements*

⁴ There exists a consolidated edition 2.2 (2007) including edition 2.0, its Amendment 1 (2006) and its Amendment 2 (2007).

⁵ There exists a consolidated edition 1.2 (2006) including edition 1.0, its Amendment 1 (2004) and its Amendment 2 (2006).

⁶ There exists a consolidated edition 2.1 (2008) including edition 2.0 and its Amendment 1 (2007).

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	86
INTRODUCTION	88
1 Domaine d'application et objet	89
2 Références normatives	89
3 Définitions	90
4 Classification des ATI	92
4.1 Appareils de classe B	92
4.2 Appareils de classe A	92
5 Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation et aux accès de télécommunication	92
5.1 Limites de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation	93
5.2 Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) aux accès de télécommunication	93
6 Limites des perturbations rayonnées	94
6.1 Limites en dessous de 1 GHz	94
6.2 Limites au-dessus de 1 GHz	95
7 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR	96
7.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR	96
7.2 Application des limites pour les essais de conformité des appareils produits en série	96
8 Conditions générales de mesure	97
8.1 Bruit ambiant	97
8.2 Disposition générale	97
8.3 Disposition de l'appareil en essai	100
8.4 Fonctionnement de l'appareil en essai	102
9 Méthode de mesure des perturbations conduites aux bornes d'alimentation et aux accès de télécommunication	104
9.1 Détecteurs de mesure	104
9.2 Récepteurs de mesure	104
9.3 Réseau fictif d'alimentation	104
9.4 Plan de masse de référence	105
9.5 Disposition de l'appareil en essai	105
9.6 Mesure des perturbations aux accès de télécommunication	107
9.7 Enregistrement des mesures	111
10 Méthode de mesure des perturbations rayonnées	112
10.1 Détecteurs de mesure	112
10.2 Récepteur de mesure en dessous de 1 GHz	112
10.3 Antenne en dessous de 1 GHz	112
10.4 Emplacement d'essai pour les mesures en dessous de 1 GHz	113
10.5 Disposition de l'appareil en essai en dessous de 1 GHz	114
10.6 Mesure des émissions rayonnées au-dessus de 1 GHz	114
10.7 Enregistrement des mesures	115
10.8 Mesure en présence de signaux ambiants élevés	115
10.9 Essai sur les lieux d'utilisation	115
11 Incertitude de mesure	115

Annexe A (normative) Mesures d'atténuation pour d'autres emplacements possibles	126
Annexe B (normative) Arbre de décision pour les mesures avec un détecteur de crête.....	132
Annexe C (normative) Configurations d'essai possibles pour la mesure des perturbations de mode commun	133
Annexe D (informative) Schémas de principe d'exemples de réseaux de stabilisation d'impédance (RSI)	142
Annexe E (informative) Paramètres des signaux aux accès de télécommunication.....	151
Annexe F (informative) Justifications relatives aux mesures des perturbations et leurs méthodes sur les accès de télécommunication	154
Annexe G (informative) Modes opératoires pour certains types d'ATI.....	163
Bibliographie	164
Figure 1 – Emplacement d'essai.....	116
Figure 2 – Caractéristiques minimales d'un autre emplacement d'essai	117
Figure 3 – Dimensions minimales du plan de masse métallique	117
Figure 4 – Configuration d'essai: appareils sur table (mesures en conduction) Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (émissions conduites et rayonnées) (vue de dessus)	118
Figure 5 – Autre configuration d'essai: appareils sur table (mesures en conduction) Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (mesure d'émissions conduites – variante 1a)	119
Figure 6 – Autre configuration d'essai: appareils sur table (mesures en conduction) – Vue de dessus Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (mesure d'émissions conduites – variante 1b)	119
Figure 7 – Configuration d'essai: appareils sur table (mesure en conduction sur un emplacement d'essai pour les mesures de rayonnement) Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (mesure d'émissions conduites – variante 2)	120
Figure 8 – Configuration d'essai: appareils disposés à même le sol (mesures en conduction) Exemple de disposition d'essai pour appareils posés au sol (mesure d'émissions conduites)	121
Figure 9 – Configuration d'essai: appareils disposés à même le sol et appareils sur table (mesures conduites) Exemple de disposition d'essai pour combinaisons d'appareils (mesure d'émissions conduites)	122
Figure 10 – Configuration d'essai: appareils sur table (mesure de rayonnement) Exemple de disposition d'essai pour appareils sur table (mesure d'émissions rayonnées)	122
Figure 11 – Configuration d'essai: appareils disposés à même le sol (mesure de rayonnement) Exemple de disposition d'essai pour appareils posés au sol (mesure d'émissions rayonnées)	123
Figure 12 – Configuration d'essai: appareils disposés à même le sol et appareils sur table (mesure de rayonnement) Exemple de disposition d'essai pour appareils disposés à même le sol avec support vertical et câbles aériens (mesure d'émissions rayonnées et conduites)	124
Figure 13 – Configuration d'essai: appareils disposés à même le sol (câbles aériens, vue de côté) Exemple de disposition d'essai pour combinaisons d'appareils (mesure d'émissions rayonnées)	125
Figure A.1 – Positions typiques d'antenne pour les mesures d'ANE d'autres emplacements d'essai	129
Figure A.2 – Positions des antennes pour les mesures d'autres emplacements d'essai pour le volume minimal recommandé	130
Figure B.1 – Arbre de décision pour les mesures avec un détecteur de crête	132

Figure C.1 – Utilisation du RCD décrit dans la CEI 61000-4-6 en tant que RCD/RSI.....	134
Figure C.2 – Utilisation d'une charge de 150 Ω sur la surface extérieure du blindage («RCD/RSI sur site»)	135
Figure C.3 – Combinaison d'une sonde de courant et d'une sonde de tension capacitive avec un EUT posé sur table	136
Figure C.4 – Utilisation d'aucune connexion au blindage et d'aucun RSI	136
Figure C.5 C.4 – Dispositif d'étalonnage	139
Figure C.6 C.5 – Organigramme pour la sélection de la méthode d'essai	141
Figure D.1 – RSI pour une paire symétrique non blindée.....	142
Figure D.2 – RSI avec un affaiblissement de conversion longitudinal (ACL) élevé pour une ou deux paires symétriques non blindées.....	143
Figure D.3 – RSI avec un affaiblissement de conversion longitudinal (ACL) élevé pour une, deux, trois ou quatre paires symétriques non blindées	144
Figure D.4 – RSI, comportant un réseau d'adaptation de source 50 Ω à l'accès de mesure en tension, pour deux paires symétriques non blindées.....	145
Figure D.5 – RSI pour deux paires symétriques non blindées.....	146
Figure D.6 – RSI, comportant un réseau d'adaptation de source 50 Ω à l'accès de mesure en tension, pour quatre paires symétriques non blindées.....	147
Figure D.7 – RSI pour quatre paires symétriques non blindées	148
Figure D.8 – RSI pour câbles coaxiaux, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un enroulement bifilaire d'un conducteur central isolé et d'un conducteur extérieur (blindage) isolé, sur un noyau magnétique commun (par exemple un tore de ferrite).....	148
Figure D.9 – RSI pour câbles coaxiaux, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un câble coaxial miniature (miniature semi-rigide avec conducteur extérieur en cuivre plein ou miniature avec conducteur extérieur à double tresse) enroulé sur des tores de ferrite.....	149
Figure D.10 – RSI pour câbles blindés multi-conducteurs, utilisant une inductance interne de mode commun constituée par un enroulement bifilaire des fils de signaux isolés et du fil de blindage isolé, sur un noyau magnétique commun (par exemple un tore de ferrite).....	149
Figure D.11 – RSI pour câbles blindés multi-conducteurs, utilisant une inductance de mode commun constituée en enroulant un câble blindé multi-conducteurs sur des tores de ferrite	150
Figure F.1 – Circuit de base pour la considération des limites avec une impédance TCM définie de 150 Ω.....	157
Figure F.2 – Circuit de base pour la mesure avec une impédance TCM inconnue.....	158
Figure F.3 – Montage d'impédance des composants utilisés à la Figure C.2	159
Figure F.4 – Montage d'essai de base pour mesurer l'impédance combinée de la charge de 150 Ω et des ferrites.....	161
Tableau 1 – Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation pour les ATI de classe A.....	93
Tableau 2 – Limites des perturbations conduites aux bornes d'alimentation pour les ATI de classe B	93
Tableau 3 – Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) aux accès de télécommunication dans la gamme des fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz pour les appareils de classe A.....	94

Tableau 4 – Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) aux accès de télécommunication dans la gamme des fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz pour les appareils de classe B	94
Tableau 5 – Limites des perturbations rayonnées à une distance d'essai de 10 m pour les ATI de classe A	94
Tableau 6 – Limites des perturbations rayonnées à une distance d'essai de 10 m pour les ATI de classe B	95
Tableau 7 – Limites des perturbations rayonnées pour les ATI de Classe A à une distance de mesure de 3 m	95
Tableau 8 – Limites des perturbations rayonnées pour les ATI de Classe B à une distance de mesure de 3 m	95
Tableau 7 9 – Acronymes utilisés dans les figures	116
Tableau A.1 – Atténuation normalisée de l'emplacement (AN (dB)) pour les géométries recommandées avec des antennes à large bande	128
Tableau F.1 - Résumé des avantages et des inconvénients des méthodes décrites à l'Annexe C	155

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**APPAREILS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION –
CARACTÉRISTIQUES DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES –
LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE**

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.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version Redline n'est pas une Norme CEI officielle, elle a seulement pour but de fournir à l'utilisateur une indication des changements effectués dans l'édition précédente. Seule la version courante de cette norme doit être considérée comme le document officiel.

Cette version Redline vous permet de comparer facilement et rapidement les changements entre cette norme et son édition précédente. Une barre verticale apparaît dans la marge lorsqu'un changement a été effectué. Les ajouts sont soulignés et les suppressions sont barrées.

La Norme internationale CISPR 22 a été établie par le sous-comité I du CISPR: Compatibilité électromagnétique des matériels de traitement de l'information, multimédia et récepteurs.

Cette sixième édition de la CISPR 22 annule et remplace la cinquième édition parue en 2005, l'Amendement 1 (2005) et l'Amendement 2 (2006). Cette édition constitue une révision mineure.

Le document CISPR/1/265/FDIS, circulé comme Amendement 3 auprès des Comités nationaux de la CEI, a conduit à la publication de la nouvelle édition.

Le texte de la présente norme est basé sur la cinquième édition, son Amendement 1, son Amendement 2 et sur les documents suivants :

FDIS	Rapport de vote
CISPR/1/265/FDIS	CISPR/1/271/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.

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.

INTRODUCTION

Le domaine d'application a été étendu à l'ensemble du spectre radioélectrique de 9 kHz à 400 GHz, mais les limites ne sont spécifiées que sur une partie de ce spectre. Ceci a été considéré comme suffisant pour définir des niveaux d'émission convenables afin de protéger la radiodiffusion et les autres services de télécommunication et afin de permettre aux autres appareils de fonctionner comme prévu lorsqu'ils sont placés à une distance raisonnable.

REDLINE

APPAREILS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION – CARACTÉRISTIQUES DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES – LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable aux ATI définis en 3.1.

Des procédures sont indiquées pour la mesure des niveaux des signaux parasites engendrés par les ATI; les limites sont spécifiées pour la gamme de fréquence de 9 kHz à 400 GHz et concernent aussi bien les appareils de classe A que ceux de classe B. Il n'est pas nécessaire d'effectuer de mesure aux fréquences pour lesquelles aucune limite n'est spécifiée.

L'objet de la présente publication est d'établir des exigences uniformes pour les limites des perturbations radioélectriques des appareils relevant du domaine d'application, de fixer des limites pour le niveau perturbateur, de décrire des méthodes de mesure et de normaliser les conditions de fonctionnement et l'interprétation des résultats.

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 60083:19972006, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de la CEI*

CEI 61000-4-6:2003, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radio-électriques*¹

Amendement 1 (2004)

Amendement 2 (2006)

CISPR 11:2003, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radio-électrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*²

Amendement 1 (2004)

CISPR 13:2001, *Récepteurs de radiodiffusion et de télévision et équipements associés – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*³

Amendement 1 (2003)

Amendement 2 (2006)

CISPR 16-1-1:20032006, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1:*

¹ Il existe une édition consolidée 2.2 (2006) comprenant l'édition 2.0, son Amendement 1 (2004) et son Amendement 2 (2006).

² Il existe une édition consolidée 4.1 (2004) comprenant l'édition 4.0 et son Amendement 1 (2004).

³ Il existe une édition consolidée 4.2 (2006) comprenant l'édition 4.0, son Amendement 1 (2003) et son Amendement 2 (2006).

*Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*⁴

Amendement 1 (2006)

Amendement 2 (2007)

CISPR 16-1-2:2003, *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*⁵

Amendement 1 (2004)

Amendement 2 (2006)

CISPR 16-1-4:2004/2007, *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*⁶

CISPR 16-2-3:2006, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations rayonnées*

CISPR 16-4-2:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes de mesure CEM*

⁴ Il existe une édition consolidée 2.2 (2007) comprenant l'édition 2.0, son Amendement 1 (2006) et son Amendement 2 (2007).

⁵ Il existe une édition consolidée 1.2 (2006) comprenant l'édition 1.0, son Amendement 1 (2004) et son Amendement 2 (2006).

⁶ Il existe une édition consolidée 2.1 (2008) comprenant l'édition 2.0 et son Amendement 1 (2007).