S+ CISPR 22

Edition 6.0 2008-09

IEC STANDARDS+

colour inside

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 RF

ICS 33.100.10

ISBN 2-8318-9960-5

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

CISPR 22

Edition 6.0 2008-09

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



SC CIS/I/Publication CISPR 22 (2008), Sixth edition/I-SH 01

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

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by CISPR subcommittee I: Electromagnetic compatibility of information technology equipment, multimedia equipment and receivers, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/I/299/ISH	CISPR/I/312/RVD

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

_____

Introduction:

At the CISPR SC I plenary, held on the 27th October 2007, a decision was taken to set the maintenance date for CISPR 22, Edition 6 to 2012. As a result the work identified within CISPR/I/279/MCR will not be started for the time being. At the subsequent meeting of CISPR SC I WG3 it was decided that certain items within the MCR would benefit now from further clarification and an interpretation sheet would be helpful to users of the standard, with the intent of including this information in a future amendment to the standard.

This information does not change the standard; it serves only to clarify the points noted.

CISPR SC I WG3 hopes that these clarifications will be of use to users and especially laboratories testing to CISPR 22, Edition 6.0. The document is based on the comments received on CISPR/I/290/DC.

Interpretation:

1. Selection of Average detector

CISPR 22 defines limits for radiated emissions at frequencies between 1 GHz and 6 GHz with respect to both average and peak detectors. CISPR 16-1-1 defines two types of Average detector for use above 1 GHz. For the limits given in CISPR 22 the appropriate average detector is the linear average detector defined in 6.4.1 of CISPR 16-1-1:2006 with its Amendments 1:2006 and 2:2007.

2. Measurement of conducted emissions on cabinets containing multiple items of equipment

Where the EUT is a cabinet or rack that contains multiple items of equipment that are powered from an AC power distribution strip and where the AC power distribution strip is an integral part of the EUT as declared by the manufacturer, the AC power line conducted emissions should be measured on the input cable of power distribution strip that leaves the cabinet or rack, not the power cables from the individual items of equipment. This is consistent with the requirements in 9.5.1 paragraph 1 and sub paragraph c).

_____

SC CIS I/Publication CISPR 22:2008, Sixth edition/I-SH 02

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

INTERPRETATION SHEET 2

This interpretation sheet has been prepared by CISPR subcommittee I: Electromagnetic compatibility of information technology equipment, multimedia equipment and receivers, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/I//323/ISH	CISPR/I/326/RVD

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

_____

Introduction

At the CISPR SC I plenary, held on the 27th October 2007, a decision was taken to set the maintenance date for CISPR 22, Edition 6 to 2012. As a result the work identified within CISPR/I/279/MCR will not be started for the time being. At the subsequent meeting of CISPR SC I WG3 it was decided that 3 items within the MCR would benefit now from further clarification and an interpretation sheet would be helpful to users of the standard, with the intent of including this information in a future amendment to the standard.

The first draft of an interpretation sheet CISPR/I/290/DC addressed the 3 items, however it was clear from the comments received (CISPR/I/293A/INF) that further work was required on the 3rd item related to ISN selection, and it was decided that this would be the subject of a separate document.

This information does not change the standard; it serves only to clarify the points noted.

CISPR SC I WG3 hopes that these clarifications will be of use to users and especially laboratories testing to CISPR 22:2008 (Edition 6.0).

Selection of ISN for unscreened balanced multi-pair cables

Subclause 9.6.3.1 of CISPR 22 states that:

> *"When disturbance voltage measurements are performed on a single unscreened balanced pair, an adequate ISN for two wires shall be used; when performed on unscreened cables containing two balanced pairs, an adequate ISN for four wires shall be used; when performed on unscreened cables containing four balanced pairs, an adequate ISN for eight wires shall be used (see Annex D)"*

Therefore the selection of ISN is based on the number of pairs physically in the cable, not the number of pairs actually used by the interface in question.

However, selection of a suitable ISN design from the examples given in Annex D requires further consideration. The ISN designs given in Figures D.4 to D.7 are only appropriate for use where all of the balanced pairs in the cable are ‘active’ and hence their use requires a more detailed knowledge of the EUT port being tested. The ISN designs given in Figures D.1 to D.3 have no such limitation and are better suited to applications where the actual use of the pairs is unknown.

The ISN designs given in Figures D.2 and D.3 are also suitable for measurements on unscreened cables containing fewer balanced pairs than the maximum number of pairs the ISN is designed for (see example 2).

The following definitions have been developed to help in determining what should be considered an ‘active’ pair of conductors:

> An **active pair** is a pair of conductors that completes an active digital, analogue, or power circuit, or is terminated in a defined impedance, or is connected to earth or the equipment frame/chassis.
>
> NOTE These circuits include such applications as "Power over Ethernet".
>
> A circuit is an a**ctive circuit** when it is in a state that is performing its intended function, which may include communications, voltage/current sensing, impedance matching or power supply.
>
> NOTE A conductor with no intended function is not part of an active circuit.

A measurement using an ISN described in Figures D.4 to D.7, when not all of the pairs are ‘active’, may result in a significant error in the measured emissions. It is therefore important that test laboratories determine on which of the designs given in the annexes their particular ISNs are based. From this they can then determine if they need to establish the number of ‘active’ pairs within the cable or not and then whether their ISNs are suitable for the port being measured or whether an alternative measurement technique needs to be used.

This is applicable when measuring in accordance with 9.6.3.1 or 9.6.3.2.

It is recommended that test reports should make reference to:

- the ISN category used;
- the Annex D figure corresponding to their particular ISN design;
- the total number of pairs in the cable and number of these that where active.

Example 1:

The EUT has an Ethernet port to which either a CAT 5 or 6 cable is connected. Typically these cables have four pairs requiring use of a four pair ISN. Transmission using 1000Base-T Ethernet protocol uses all four pairs of a typical cable. Transmission using 10Base-T and 100 Base-T Ethernet protocol uses only two of the four pairs for communication. One of the following ISNs could therefore be used:

1) ISN as shown in Figure D.3, or
2) ISN as shown in Figures D.6 or D.7 if it is known that all the pairs within the cable are ‘active’. This would be the case if a 1000BaseT Ethernet protocol were being used. These ISNs would also be suitable for 10BaseT or 100BaseT protocol if the unused pairs have controlled terminations in the EUT port by design, making all pairs ‘active’ from an EMC perspective.

Should an EUT with an Ethernet port be provided with a cable that contains only 2 pairs within it, then any of the following types of ISN could be used: D2, D3, D4 or D5.

Example 2:

The EUT has a single ADSL port and is provided with a cable containing 2 pairs. ADSL is a single pair system so only 1 pair is active. The following ISNs could be used:

1) ISN as shown in Figure D.2 or D.3.

Cable length between ISN and EUT when measuring telecommunication ports

Subclause 9.5.1 of CISPR 22 requires that the distance between the ISN and the EUT be nominally 0.8m and also clause 9.5.2 states that:

> *"Signal cables shall be positioned for their entire lengths, as far as possible, at a nominal distance of 0,4 m from the ground reference plane (using a non-conductive fixture, if necessary)."*

No other requirement is given on the actual length of the cable to be used.

Measurements have shown that non-inductive bundling of any excess cable can result in slightly higher emission levels measured at the ISN.

It is therefore recommended that the cable between the telecommunication port and the ISN should be kept as short as possible, in order to avoid the need to bundle any excess, while maintaining the requirements given in 9.5.1 and 9.5.2.

SC CIS/I/Publication CISPR 22 (2008), Sixth edition/I-SH 03

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

INTERPRETATION SHEET 3

T3his interpretation sheet has been prepared by subcommittee I: Electromagnetic compatibility of information technology equipment, multimedia equipment and receivers, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/I/402/ISH	CISPR/I/408/RVD

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

_____

Introduction:

At the CISPR SC I plenary, held on the 19th October 2011, it was noted that some laboratories and manufacturers are having difficulty understanding Figure C.5 in the standard and are applying the wrong branch in the decision tree to identify the correct method for testing different types of equipment with a telecommunication port .

This information does not change the standard; it serves only to clarify the point noted.

CISPR SC I WG3 hopes that these clarifications will be of use to users and especially laboratories testing to CISPR 22, Edition 6.0 or Edition 5. The document is based on the comments received on CISPR/I/402/ISH.

Interpretation:

Figure C.5 provides a flowchart to correctly identify the process and limits for measuring conducted emissions on a telecommunications port.

The first question to be answered is "*Is the EUT port a telecommunications port as defined in clause 3.6*?" The following interpretation assumes the response to this first question is "yes".

The intention of the next part of the flow chart is to relate the telecommunication port being measured to the type of cable or network to which it is to be connected. The purpose here is to guide the user to the appropriate test method(s) that are defined in the standard for these cable/network types.

The user should determine which of the options given best describes the type of cable or network that the telecommunication port is ultimately connected to. The following interpretations provide further guidance on the cable or network options given:

"*Unscreened balanced pair*" should be interpreted as a cable or network consisting of a single pair or multiple pairs of balanced unscreened twisted pair conductors, for example those categorized as CAT5, CAT6 etc in accordance with ANSI/TIA/EIA-568-A.

"*Screened or Coaxial*" should be interpreted as a cable or network where there is an outer metallic foil or braid that encompasses all the other conductors within the cable.

"*Mains*" should be interpreted as any cable or network that is intended to carry AC mains power, whether or not it carries other signals; generally these contain 2 or 3 untwisted conductors.

"*Other*" should be interpreted as a cable or network whose definition is not covered by the other three definitions. You will note that within the flowchart the user may also be directed to this option when suitable test methods do not exist within the Unscreened balanced pair option.

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 I: 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/I/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/I/265/FDIS	CISPR/I/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.

The contents of the interpretation sheets 1 (October 2009), 2 (April 2010) and 3 (April 2012) have been included in this copy.

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).

SC CIS/I/Publication CISPR 22 (2008), Sixième édition/I-SH 01

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

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité I du CISPR: Compatibilité électromagnétique des matériels de traitement de l'information, multimédia et récepteurs, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issu des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/I/299/ISH	CISPR/I/312/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

_____

Introduction:

Lors de la réunion plénière du SC I du CISPR, qui s'est tenue le 27 Octobre 2007, il a été décidé de fixer la date de maintenance de la CISPR 22, Edition 6 à l'année 2012. En conséquence, les travaux identifiés dans le document CISPR/I/279/MCR ne seront pas commencés dans l'immédiat. Lors de la réunion du GT3 du SC I du CISPR qui a suivi, il a été décidé que certains points du MCR bénéficieraient à présent de clarifications complémentaires et qu'une feuille d'interprétation serait utile aux utilisateurs de la norme, avec pour but d'inclure ces informations dans un futur amendement à la norme.

Ces informations ne modifient pas la norme; elles servent uniquement à clarifier les points notés.

Le GT3 du SC I du CISPR espère que ces éclaircissements seront utiles aux utilisateurs et en particulier aux laboratoires effectuant des essais selon la CISPR 22, Édition 6.0. Le document est fondé sur les commentaires reçus sur le document CISPR/I/290/DC.

Interprétation:

1. Choix du détecteur de valeur moyenne

La CISPR 22 définit les limites des émissions rayonnées aux fréquences comprises entre 1 GHz et 6 GHz en fonction des détecteurs de valeur moyenne et de crête. La CISPR 16-1-1 définit deux types de détecteur de valeur moyenne pour une utilisation au-delà de 1 GHz. Concernant les limites fournies dans la CISPR 22, le détecteur approprié de valeur moyenne est le détecteur de valeur moyenne linéaire défini en 6.4.1 de la CISPR 16-1-1:2006 avec ses Amendements 1:2006 et 2:2007.

2. Mesure des émissions conduites sur des baies contenant plusieurs éléments de matériel

Si l'appareil en essai est une baie ou un bâti contenant plusieurs équipements qui sont alimentés par une barre de distribution de l'alimentation en courant alternatif et si la barre de distribution de l'alimentation en courant alternatif est une partie intégrante de l'appareil en essai tel qu'indiqué par le fabricant, il convient de mesurer les émissions conduites des lignes d'énergie à courant alternatif sur le câble d'entrée de la barre de distribution de l'alimentation qui sort de la baie ou du bâti, et non pas les câbles de puissance des éléments individuels du matériel. Ceci est cohérent avec les exigences de 9.5.1 alinéa 1 et sous alinéa c).

_____

Octobre 2009 **ICS 33.100.10**

SC CIS/I/Publication CISPR 22:2008, Sixième édition/I-SH 02

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

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 2

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité I du CISPR: Compatibilité électromagnétique des matériels de traitement de l'information, multimédia et récepteurs, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/I/323/FDIS	CISPR/I/326/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

_____

Introduction

Lors de la réunion plénière du SC I du CISPR, qui s'est tenue le 27 Octobre 2007, il a été décidé de fixer la date de maintenance de la CISPR 22, Édition 6 à l'année 2012. En conséquence, les travaux identifiés dans le document CISPR/I/279/MCR ne seront pas commencés dans l'immédiat. Lors de la réunion du GT3 du SC I du CISPR qui a suivi, il a été décidé que 3 points du MCR bénéficieraient à présent de clarifications complémentaires et qu'une feuille d'interprétation serait utile aux utilisateurs de la norme, avec pour but d'inclure ces informations dans un futur amendement à la norme.

Le premier projet de feuille d'interprétation CISPR/I/290/DC a abordé les 3 points. Toutefois, il était clair, au vu des commentaires reçus (CISPR/I/293A/INF) que des travaux supplémentaires étaient requis sur le 3ème point concernant le choix de RSI et il a donc été décidé que ceci ferait l'objet d'un document séparé.

Ces informations ne modifient pas la norme; elles servent uniquement à clarifier les points notés.

Le GT3 du SC I du CISPR espère que ces éclaircissements seront utiles aux utilisateurs et, en particulier, aux laboratoires effectuant des essais selon la CISPR 22, Édition 6.0.

Choix du RSI pour les câbles multipaires symétriques non blindés

Le paragraphe 9.6.3.1 de la CISPR 22 stipule que:

> *"Pour la mesure de la tension perturbatrice sur une seule paire symétrique non blindée, on doit utiliser un RSI deux fils; pour la mesure de câbles non blindés composés de deux paires symétriques, on doit utiliser un RSI quatre fils; pour la mesure de câbles non blindés contenant quatre paires symétriques, on doit utiliser un RSI huit fils (voir Annexe D)"*

Par conséquent, le choix de RSI est fondé sur le nombre de paires physiquement situées dans le câble, et non pas sur le nombre de paires réellement utilisées par l'interface en question.

Toutefois, le choix d'une conception de RSI adaptée, à partir des exemples donnés dans l'Annexe D, nécessite une étude complémentaire. Les conceptions de RSI indiquées dans les Figures D.4 à D.7 sont uniquement utilisables là où toutes les paires symétriques du câble sont 'actives' et par conséquent, leur utilisation exige une connaissance plus approfondie de l'accès de l'appareil en essai. Les conceptions de RSI indiquées dans les Figures D.1 à D.3 ne comportent pas de telles limitations et conviennent mieux aux applications dans lesquelles l'utilisation réelle des paires est inconnue.

Les conceptions de RSI indiquées dans les Figures D.2 et D.3 sont également adaptées pour les mesures sur les câbles non blindées contenant un nombre de paires symétriques inférieur au nombre maximal de paires pour lequel est conçu le RSI (voir l'exemple 2).

Les définitions suivantes ont été rédigées en vue de contribuer à déterminer ce qu'il convient de considérer comme une paire 'active' de conducteurs:

> Une **paire active** est une paire de conducteurs qui réalise un circuit actif numérique, analogique ou de puissance, ou bien est terminée par une impédance définie, ou encore est reliée à la terre ou à la masse/ au châssis du matériel.
>
> NOTE Ces circuits comprennent des applications telles que "l'Alimentation électrique par câble Ethernet".
>
> Un circuit correspond à un **circuit actif** lorsque son état permet la réalisation de sa fonction prévue, qui peut comprendre les communications, la détection de courant/de tension, l'adaptation d'impédance ou l'alimentation électrique.
>
> NOTE Un conducteur dénué de fonction prévue ne fait pas partie d'un circuit actif.

Une mesure utilisant un RSI décrit dans les Figures D.4 à D.7 lorsque toutes les paires ne sont pas 'actives' peut donner lieu à une erreur significative dans les émissions mesurées. Il est, par conséquent, important que les laboratoires d'essai déterminent sur quelle conception parmi celles données dans les annexes sont fondés leurs RSI spécifiques. De là, ils peuvent déterminer s'ils nécessitent d'établir le nombre de paires 'actives' à l'intérieur du câble et ensuite si leurs RSI sont adaptés à l'accès mesuré ou s'il leur est nécessaire d'utiliser une autre technique de mesure.

Ceci est applicable lors d'une mesure conforme au 9.6.3.1 ou au 9.6.3.2.

Il est recommandé que les rapports d'essai fassent référence:

- à la catégorie RSI utilisée;
- aux figures de l'Annexe D correspondant à leur conception RSI particulière;
- au nombre total de paires dans le câble et au nombre de celles qui étaient actives.

Exemple 1:

L'appareil en essai comporte un accès Ethernet auquel est connecté un câble CAT 5 ou 6. Généralement, ces câbles possèdent quatre paires nécessitant l'utilisation d'un RSI quatre paires. Une transmission au moyen d'un protocole 1000Base-T Ethernet utilise les quatre paires d'un câble typique. Une transmission au moyen d'un protocole 10Base-T et 100 Base-T Ethernet utilise uniquement deux des quatre paires pour les communications. Un des RSI suivants peut être de ce fait utilisé:

1) le RSI tel que représenté à la Figure D.3, ou

2) le RSI représenté aux Figures D.6 ou D.7, si toutes les paires à l'intérieur du câble sont connues comme étant 'actives'. Ce serait le cas si un protocole 1000BaseT Ethernet était utilisé. Ces RSI conviendraient également pour le protocole 10BaseT ou 100BaseT si les paires non utilisées comportaient, par conception, des terminaisons contrôlées dans l'accès de l'appareil en essai, rendant toutes les paires 'actives' du point de vue de la CEM.

Dans le cas où un appareil en essai comportant un accès Ethernet est muni d'un câble contenant uniquement 2 paires, alors l'un quelconque des types suivants de RSI peut être utilisé: D2, D3, D4 ou D5.

Exemple 2:

L'appareil en essai comporte un accès ADSL unique et est muni d'un câble contenant 2 paires. L'ADSL est un système à paire unique, donc seule 1 paire est active. Les RSI suivants peuvent être utilisés:

1) le RSI représenté à la Figure D.2 ou D.3.

Longueur de câble entre le RSI et l'appareil en essai lors de la mesure des accès de télécommunication

Le paragraphe 9.5.1 de la CISPR 22 stipule que la distance entre le RSI et l'appareil en essai soit nominalement de 0,8m; de même le 9.5.2 indique que:

> *"Les câbles de signaux doivent être placés sur toute leur longueur, dans la mesure du possible, à une distance nominale de 40 cm du plan de masse de référence (en utilisant, si nécessaire, un dispositif non conducteur)."*

Aucune autre exigence n'est donnée sur la longueur réelle du câble à utiliser.

Des mesures ont montré que la réunion en faisceau non inductif de tout excédent de câble peut donner lieu à des niveaux d'émission légèrement supérieurs, mesurés au niveau du RSI.

Il est par conséquent recommandé que le câble situé entre l'accès de télécommunication et le RSI soit conservé aussi court que possible, afin d'éviter la nécessité de former des faisceaux avec tout excédent, tout en maintenant les exigences fournies au 9.5.1 et au 9.5.2.

———————

SC CIS/I/Publication CISPR 22 (2008), Sixième édition/I-SH 03

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

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 3

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité I: Compatibilité électromagnétique des matériels de traitement de l'information, multimédia et récepteurs, du comité d'études CISPR: Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques, de la CEI.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/I/402/ISH	CISPR/I/408/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

_____

Introduction:

Lors de la réunion plénière du SC I du CISPR du 19 octobre 2011, il a été noté que certains laboratoires et certains fabricants ont des difficultés à comprendre la Figure C.5 de la norme et appliquent la mauvaise branche de l'arbre de décision pour identifier la méthode correcte à appliquer pour l'essai des différents types d'équipements avec un accès de télécommunication.

Ces informations ne modifient pas la norme; elles servent uniquement à clarifier les points notés.

Le GT3 du SC I du CISPR espère que ces éclaircissements seront utiles aux utilisateurs et, en particulier, aux laboratoires effectuant des essais selon la CISPR 22, Édition 6.0 ou Édition 5. Ce document est fondé sur les commentaires reçus sur le CISPR/I/402/ISH.

Interprétation:

La Figure C.5 donne un logigramme destiné à identifier correctement le processus et les limites pour la mesure des émissions conduites sur un accès de télécommunication.

La première question à laquelle il faut répondre est la suivante "*L'accès de l'appareil en essai est-il un accès de télécommunication comme défini en 3.6?*". La présente feuille d'interprétation part de l'hypothèse selon laquelle la réponse à cette première question est "oui".

Ce qui est recherché à l'étape suivante du logigramme est de mettre en relation l'accès de télécommunication qui fait l'objet de la mesure et le type de câble ou de réseau auquel il est raccordé. Il s'agit ici de guider l'utilisateur vers la ou le(s) méthode(s) d'essai appropriée(s) qui est/sont définie(s) dans la norme pour les types de câbles/de réseaux concernés.

Il convient que l'utilisateur détermine parmi les options données celle qui décrit le mieux le type de câble ou de réseau auquel l'accès de télécommunication est raccordé en dernier lieu. Les interprétations suivantes donnent des lignes directrices supplémentaires concernant les options de câbles ou de réseaux indiquées:

Il convient d'interpréter "*Paires symétriques non blindées*" comme une référence à un câble ou à un réseau constitué d'une ou plusieurs paires de conducteurs symétriques torsadés non-blindés par exemple celles appartenant aux catégories CAT5, CAT6 etc. spécifiées dans le document ANSI/TIA/EIA-568-A.

Il convient d'interpréter "*Blindé ou Coaxial*" comme une référence à un câble ou un réseau comportant une feuille ou une tresse métallique extérieure qui enveloppe tous les autres conducteurs à l'intérieur du câble.

Il convient d'interpréter "*Alimentation*" comme une référence à un câble ou un réseau quelconque destiné à transporter un courant alternatif d'alimentation, qu'il transporte ou non d'autres signaux; généralement ils comportent 2 ou 3 conducteurs non torsadés.

Il convient d'interpréter "*Autres*" comme une référence à un câble ou un réseau dont la définition n'est pas couverte par les trois autres définitions. Il est à noter que dans ce logigramme, l'utilisateur peut aussi être dirigé vers cette option en l'absence de méthode d'essai adaptée dans le cadre de l'option paires symétriques non-blindées.

———————

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/I/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/I/265/FDIS	CISPR/I/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.

Le contenu des feuilles d'interprétation 1 (octobre 2009), 2 (avril 2010) et 3 (avril 2012) a été pris en considération dans cet exemplaire.

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).

CISPR 22

Edition 6.0 2008-09

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

colour inside

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



SC CIS/I/Publication CISPR 22 (2008), Sixth edition/I-SH 01

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

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by CISPR subcommittee I: Electromagnetic compatibility of information technology equipment, multimedia equipment and receivers, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/I/299/ISH	CISPR/I/312/RVD

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

_____

Introduction:

At the CISPR SC I plenary, held on the 27th October 2007, a decision was taken to set the maintenance date for CISPR 22, Edition 6 to 2012. As a result the work identified within CISPR/I/279/MCR will not be started for the time being. At the subsequent meeting of CISPR SC I WG3 it was decided that certain items within the MCR would benefit now from further clarification and an interpretation sheet would be helpful to users of the standard, with the intent of including this information in a future amendment to the standard.

This information does not change the standard; it serves only to clarify the points noted.

CISPR SC I WG3 hopes that these clarifications will be of use to users and especially laboratories testing to CISPR 22, Edition 6.0. The document is based on the comments received on CISPR/I/290/DC.

Interpretation:

1. Selection of Average detector

CISPR 22 defines limits for radiated emissions at frequencies between 1 GHz and 6 GHz with respect to both average and peak detectors. CISPR 16-1-1 defines two types of Average detector for use above 1 GHz. For the limits given in CISPR 22 the appropriate average detector is the linear average detector defined in 6.4.1 of CISPR 16-1-1:2006 with its Amendments 1:2006 and 2:2007.

2. Measurement of conducted emissions on cabinets containing multiple items of equipment

Where the EUT is a cabinet or rack that contains multiple items of equipment that are powered from an AC power distribution strip and where the AC power distribution strip is an integral part of the EUT as declared by the manufacturer, the AC power line conducted emissions should be measured on the input cable of power distribution strip that leaves the cabinet or rack, not the power cables from the individual items of equipment. This is consistent with the requirements in 9.5.1 paragraph 1 and sub paragraph c).

_____

SC CIS I/Publication CISPR 22:2008, Sixth edition/I-SH 02

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

INTERPRETATION SHEET 2

This interpretation sheet has been prepared by CISPR subcommittee I: Electromagnetic compatibility of information technology equipment, multimedia equipment and receivers, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/I//323/ISH	CISPR/I/326/RVD

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

_____

Introduction

At the CISPR SC I plenary, held on the 27th October 2007, a decision was taken to set the maintenance date for CISPR 22, Edition 6 to 2012. As a result the work identified within CISPR/I/279/MCR will not be started for the time being. At the subsequent meeting of CISPR SC I WG3 it was decided that 3 items within the MCR would benefit now from further clarification and an interpretation sheet would be helpful to users of the standard, with the intent of including this information in a future amendment to the standard.

The first draft of an interpretation sheet CISPR/I/290/DC addressed the 3 items, however it was clear from the comments received (CISPR/I/293A/INF) that further work was required on the 3rd item related to ISN selection, and it was decided that this would be the subject of a separate document.

This information does not change the standard; it serves only to clarify the points noted.

CISPR SC I WG3 hopes that these clarifications will be of use to users and especially laboratories testing to CISPR 22:2008 (Edition 6.0).

Selection of ISN for unscreened balanced multi-pair cables

Subclause 9.6.3.1 of CISPR 22 states that:

> *"When disturbance voltage measurements are performed on a single unscreened balanced pair, an adequate ISN for two wires shall be used; when performed on unscreened cables containing two balanced pairs, an adequate ISN for four wires shall be used; when performed on unscreened cables containing four balanced pairs, an adequate ISN for eight wires shall be used (see Annex D)"*

Therefore the selection of ISN is based on the number of pairs physically in the cable, not the number of pairs actually used by the interface in question.

However, selection of a suitable ISN design from the examples given in Annex D requires further consideration. The ISN designs given in Figures D.4 to D.7 are only appropriate for use where all of the balanced pairs in the cable are ‘active’ and hence their use requires a more detailed knowledge of the EUT port being tested. The ISN designs given in Figures D.1 to D.3 have no such limitation and are better suited to applications where the actual use of the pairs is unknown.

The ISN designs given in Figures D.2 and D.3 are also suitable for measurements on unscreened cables containing fewer balanced pairs than the maximum number of pairs the ISN is designed for (see example 2).

The following definitions have been developed to help in determining what should be considered an ‘active’ pair of conductors:

> An **active pair** is a pair of conductors that completes an active digital, analogue, or power circuit, or is terminated in a defined impedance, or is connected to earth or the equipment frame/chassis.
>
> NOTE These circuits include such applications as "Power over Ethernet".
>
> A circuit is an a**ctive circuit** when it is in a state that is performing its intended function, which may include communications, voltage/current sensing, impedance matching or power supply.
>
> NOTE A conductor with no intended function is not part of an active circuit.

A measurement using an ISN described in Figures D.4 to D.7, when not all of the pairs are ‘active’, may result in a significant error in the measured emissions. It is therefore important that test laboratories determine on which of the designs given in the annexes their particular ISNs are based. From this they can then determine if they need to establish the number of ‘active’ pairs within the cable or not and then whether their ISNs are suitable for the port being measured or whether an alternative measurement technique needs to be used.

This is applicable when measuring in accordance with 9.6.3.1 or 9.6.3.2.

It is recommended that test reports should make reference to:

- the ISN category used;
- the Annex D figure corresponding to their particular ISN design;
- the total number of pairs in the cable and number of these that where active.

Example 1:

The EUT has an Ethernet port to which either a CAT 5 or 6 cable is connected. Typically these cables have four pairs requiring use of a four pair ISN. Transmission using 1000Base-T Ethernet protocol uses all four pairs of a typical cable. Transmission using 10Base-T and 100 Base-T Ethernet protocol uses only two of the four pairs for communication. One of the following ISNs could therefore be used:

1) ISN as shown in Figure D.3, or
2) ISN as shown in Figures D.6 or D.7 if it is known that all the pairs within the cable are ‘active’. This would be the case if a 1000BaseT Ethernet protocol were being used. These ISNs would also be suitable for 10BaseT or 100BaseT protocol if the unused pairs have controlled terminations in the EUT port by design, making all pairs ‘active’ from an EMC perspective.

Should an EUT with an Ethernet port be provided with a cable that contains only 2 pairs within it, then any of the following types of ISN could be used: D2, D3, D4 or D5.

Example 2:

The EUT has a single ADSL port and is provided with a cable containing 2 pairs. ADSL is a single pair system so only 1 pair is active. The following ISNs could be used:

1) ISN as shown in Figure D.2 or D.3.

Cable length between ISN and EUT when measuring telecommunication ports

Subclause 9.5.1 of CISPR 22 requires that the distance between the ISN and the EUT be nominally 0.8m and also clause 9.5.2 states that:

> *"Signal cables shall be positioned for their entire lengths, as far as possible, at a nominal distance of 0,4 m from the ground reference plane (using a non-conductive fixture, if necessary)."*

No other requirement is given on the actual length of the cable to be used.

Measurements have shown that non-inductive bundling of any excess cable can result in slightly higher emission levels measured at the ISN.

It is therefore recommended that the cable between the telecommunication port and the ISN should be kept as short as possible, in order to avoid the need to bundle any excess, while maintaining the requirements given in 9.5.1 and 9.5.2.

SC CIS/I/Publication CISPR 22 (2008), Sixth edition/I-SH 03

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

INTERPRETATION SHEET 3

T3his interpretation sheet has been prepared by subcommittee I: Electromagnetic compatibility of information technology equipment, multimedia equipment and receivers, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/I/402/ISH	CISPR/I/408/RVD

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

_____

Introduction:

At the CISPR SC I plenary, held on the 19th October 2011, it was noted that some laboratories and manufacturers are having difficulty understanding Figure C.5 in the standard and are applying the wrong branch in the decision tree to identify the correct method for testing different types of equipment with a telecommunication port .

This information does not change the standard; it serves only to clarify the point noted.

CISPR SC I WG3 hopes that these clarifications will be of use to users and especially laboratories testing to CISPR 22, Edition 6.0 or Edition 5. The document is based on the comments received on CISPR/I/402/ISH.

Interpretation:

Figure C.5 provides a flowchart to correctly identify the process and limits for measuring conducted emissions on a telecommunications port.

The first question to be answered is "*Is the EUT port a telecommunications port as defined in clause 3.6*?" The following interpretation assumes the response to this first question is "yes".

The intention of the next part of the flow chart is to relate the telecommunication port being measured to the type of cable or network to which it is to be connected. The purpose here is to guide the user to the appropriate test method(s) that are defined in the standard for these cable/network types.

The user should determine which of the options given best describes the type of cable or network that the telecommunication port is ultimately connected to. The following interpretations provide further guidance on the cable or network options given:

"*Unscreened balanced pair*" should be interpreted as a cable or network consisting of a single pair or multiple pairs of balanced unscreened twisted pair conductors, for example those categorized as CAT5, CAT6 etc in accordance with ANSI/TIA/EIA-568-A.

"*Screened or Coaxial*" should be interpreted as a cable or network where there is an outer metallic foil or braid that encompasses all the other conductors within the cable.

"*Mains*" should be interpreted as any cable or network that is intended to carry AC mains power, whether or not it carries other signals; generally these contain 2 or 3 untwisted conductors.

"*Other*" should be interpreted as a cable or network whose definition is not covered by the other three definitions. You will note that within the flowchart the user may also be directed to this option when suitable test methods do not exist within the Unscreened balanced pair option.

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 and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

International Standard CISPR 22 has been prepared by CISPR subcommittee I: 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/I/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/I/265/FDIS	CISPR/I/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.

The contents of the interpretation sheets 1 (October 2009), 2 (April 2010) and 3 (April 2012) have been included in this copy.

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:~~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).

SC CIS/I/Publication CISPR 22 (2008), Sixième édition/I-SH 01

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

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité I du CISPR: Compatibilité électromagnétique des matériels de traitement de l'information, multimédia et récepteurs, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issu des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/I/299/ISH	CISPR/I/312/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

_____

Introduction:

Lors de la réunion plénière du SC I du CISPR, qui s'est tenue le 27 Octobre 2007, il a été décidé de fixer la date de maintenance de la CISPR 22, Edition 6 à l'année 2012. En conséquence, les travaux identifiés dans le document CISPR/I/279/MCR ne seront pas commencés dans l'immédiat. Lors de la réunion du GT3 du SC I du CISPR qui a suivi, il a été décidé que certains points du MCR bénéficieraient à présent de clarifications complémentaires et qu'une feuille d'interprétation serait utile aux utilisateurs de la norme, avec pour but d'inclure ces informations dans un futur amendement à la norme.

Ces informations ne modifient pas la norme; elles servent uniquement à clarifier les points notés.

Le GT3 du SC I du CISPR espère que ces éclaircissements seront utiles aux utilisateurs et en particulier aux laboratoires effectuant des essais selon la CISPR 22, Édition 6.0. Le document est fondé sur les commentaires reçus sur le document CISPR/I/290/DC.

Interprétation:

1. Choix du détecteur de valeur moyenne

La CISPR 22 définit les limites des émissions rayonnées aux fréquences comprises entre 1 GHz et 6 GHz en fonction des détecteurs de valeur moyenne et de crête. La CISPR 16-1-1 définit deux types de détecteur de valeur moyenne pour une utilisation au-delà de 1 GHz. Concernant les limites fournies dans la CISPR 22, le détecteur approprié de valeur moyenne est le détecteur de valeur moyenne linéaire défini en 6.4.1 de la CISPR 16-1-1:2006 avec ses Amendements 1:2006 et 2:2007.

2. Mesure des émissions conduites sur des baies contenant plusieurs éléments de matériel

Si l'appareil en essai est une baie ou un bâti contenant plusieurs équipements qui sont alimentés par une barre de distribution de l'alimentation en courant alternatif et si la barre de distribution de l'alimentation en courant alternatif est une partie intégrante de l'appareil en essai tel qu'indiqué par le fabricant, il convient de mesurer les émissions conduites des lignes d'énergie à courant alternatif sur le câble d'entrée de la barre de distribution de l'alimentation qui sort de la baie ou du bâti, et non pas les câbles de puissance des éléments individuels du matériel. Ceci est cohérent avec les exigences de 9.5.1 alinéa 1 et sous alinéa c).

_____

Octobre 2009 **ICS 33.100.10**

SC CIS/I/Publication CISPR 22:2008, Sixième édition/I-SH 02

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

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 2

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité I du CISPR: Compatibilité électromagnétique des matériels de traitement de l'information, multimédia et récepteurs, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/I/323/FDIS	CISPR/I/326/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

_____

Introduction

Lors de la réunion plénière du SC I du CISPR, qui s'est tenue le 27 Octobre 2007, il a été décidé de fixer la date de maintenance de la CISPR 22, Édition 6 à l'année 2012. En conséquence, les travaux identifiés dans le document CISPR/I/279/MCR ne seront pas commencés dans l'immédiat. Lors de la réunion du GT3 du SC I du CISPR qui a suivi, il a été décidé que 3 points du MCR bénéficieraient à présent de clarifications complémentaires et qu'une feuille d'interprétation serait utile aux utilisateurs de la norme, avec pour but d'inclure ces informations dans un futur amendement à la norme.

Le premier projet de feuille d'interprétation CISPR/I/290/DC a abordé les 3 points. Toutefois, il était clair, au vu des commentaires reçus (CISPR/I/293A/INF) que des travaux supplémentaires étaient requis sur le 3ème point concernant le choix de RSI et il a donc été décidé que ceci ferait l'objet d'un document séparé.

Ces informations ne modifient pas la norme; elles servent uniquement à clarifier les points notés.

Le GT3 du SC I du CISPR espère que ces éclaircissements seront utiles aux utilisateurs et, en particulier, aux laboratoires effectuant des essais selon la CISPR 22, Édition 6.0.

Choix du RSI pour les câbles multipaires symétriques non blindés

Le paragraphe 9.6.3.1 de la CISPR 22 stipule que:

> *"Pour la mesure de la tension perturbatrice sur une seule paire symétrique non blindée, on doit utiliser un RSI deux fils; pour la mesure de câbles non blindés composés de deux paires symétriques, on doit utiliser un RSI quatre fils; pour la mesure de câbles non blindés contenant quatre paires symétriques, on doit utiliser un RSI huit fils (voir Annexe D)"*

Par conséquent, le choix de RSI est fondé sur le nombre de paires physiquement situées dans le câble, et non pas sur le nombre de paires réellement utilisées par l'interface en question.

Toutefois, le choix d'une conception de RSI adaptée, à partir des exemples donnés dans l'Annexe D, nécessite une étude complémentaire. Les conceptions de RSI indiquées dans les Figures D.4 à D.7 sont uniquement utilisables là où toutes les paires symétriques du câble sont 'actives' et par conséquent, leur utilisation exige une connaissance plus approfondie de l'accès de l'appareil en essai. Les conceptions de RSI indiquées dans les Figures D.1 à D.3 ne comportent pas de telles limitations et conviennent mieux aux applications dans lesquelles l'utilisation réelle des paires est inconnue.

Les conceptions de RSI indiquées dans les Figures D.2 et D.3 sont également adaptées pour les mesures sur les câbles non blindées contenant un nombre de paires symétriques inférieur au nombre maximal de paires pour lequel est conçu le RSI (voir l'exemple 2).

Les définitions suivantes ont été rédigées en vue de contribuer à déterminer ce qu'il convient de considérer comme une paire 'active' de conducteurs:

> Une **paire active** est une paire de conducteurs qui réalise un circuit actif numérique, analogique ou de puissance, ou bien est terminée par une impédance définie, ou encore est reliée à la terre ou à la masse/ au châssis du matériel.
>
> NOTE Ces circuits comprennent des applications telles que "l'Alimentation électrique par câble Ethernet".
>
> Un circuit correspond à un **circuit actif** lorsque son état permet la réalisation de sa fonction prévue, qui peut comprendre les communications, la détection de courant/de tension, l'adaptation d'impédance ou l'alimentation électrique.
>
> NOTE Un conducteur dénué de fonction prévue ne fait pas partie d'un circuit actif.

Une mesure utilisant un RSI décrit dans les Figures D.4 à D.7 lorsque toutes les paires ne sont pas 'actives' peut donner lieu à une erreur significative dans les émissions mesurées. Il est, par conséquent, important que les laboratoires d'essai déterminent sur quelle conception parmi celles données dans les annexes sont fondés leurs RSI spécifiques. De là, ils peuvent déterminer s'ils nécessitent d'établir le nombre de paires 'actives' à l'intérieur du câble et ensuite si leurs RSI sont adaptés à l'accès mesuré ou s'il leur est nécessaire d'utiliser une autre technique de mesure.

Ceci est applicable lors d'une mesure conforme au 9.6.3.1 ou au 9.6.3.2.

Il est recommandé que les rapports d'essai fassent référence:

- à la catégorie RSI utilisée;
- aux figures de l'Annexe D correspondant à leur conception RSI particulière;
- au nombre total de paires dans le câble et au nombre de celles qui étaient actives.

Exemple 1:

L'appareil en essai comporte un accès Ethernet auquel est connecté un câble CAT 5 ou 6. Généralement, ces câbles possèdent quatre paires nécessitant l'utilisation d'un RSI quatre paires. Une transmission au moyen d'un protocole 1000Base-T Ethernet utilise les quatre paires d'un câble typique. Une transmission au moyen d'un protocole 10Base-T et 100 Base-T Ethernet utilise uniquement deux des quatre paires pour les communications. Un des RSI suivants peut être de ce fait utilisé:

1) le RSI tel que représenté à la Figure D.3, ou

2) le RSI représenté aux Figures D.6 ou D.7, si toutes les paires à l'intérieur du câble sont connues comme étant 'actives'. Ce serait le cas si un protocole 1000BaseT Ethernet était utilisé. Ces RSI conviendraient également pour le protocole 10BaseT ou 100BaseT si les paires non utilisées comportaient, par conception, des terminaisons contrôlées dans l'accès de l'appareil en essai, rendant toutes les paires 'actives' du point de vue de la CEM.

Dans le cas où un appareil en essai comportant un accès Ethernet est muni d'un câble contenant uniquement 2 paires, alors l'un quelconque des types suivants de RSI peut être utilisé: D2, D3, D4 ou D5.

Exemple 2:

L'appareil en essai comporte un accès ADSL unique et est muni d'un câble contenant 2 paires. L'ADSL est un système à paire unique, donc seule 1 paire est active. Les RSI suivants peuvent être utilisés:

1) le RSI représenté à la Figure D.2 ou D.3.

Longueur de câble entre le RSI et l'appareil en essai lors de la mesure des accès de télécommunication

Le paragraphe 9.5.1 de la CISPR 22 stipule que la distance entre le RSI et l'appareil en essai soit nominalement de 0,8m; de même le 9.5.2 indique que:

> *"Les câbles de signaux doivent être placés sur toute leur longueur, dans la mesure du possible, à une distance nominale de 40 cm du plan de masse de référence (en utilisant, si nécessaire, un dispositif non conducteur)."*

Aucune autre exigence n'est donnée sur la longueur réelle du câble à utiliser.

Des mesures ont montré que la réunion en faisceau non inductif de tout excédent de câble peut donner lieu à des niveaux d'émission légèrement supérieurs, mesurés au niveau du RSI.

Il est par conséquent recommandé que le câble situé entre l'accès de télécommunication et le RSI soit conservé aussi court que possible, afin d'éviter la nécessité de former des faisceaux avec tout excédent, tout en maintenant les exigences fournies au 9.5.1 et au 9.5.2.

———————

SC CIS/I/Publication CISPR 22 (2008), Sixième édition/I-SH 03

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

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 3

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité I: Compatibilité électromagnétique des matériels de traitement de l'information, multimédia et récepteurs, du comité d'études CISPR: Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques, de la CEI.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/I/402/ISH	CISPR/I/408/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

_____

Introduction:

Lors de la réunion plénière du SC I du CISPR du 19 octobre 2011, il a été noté que certains laboratoires et certains fabricants ont des difficultés à comprendre la Figure C.5 de la norme et appliquent la mauvaise branche de l'arbre de décision pour identifier la méthode correcte à appliquer pour l'essai des différents types d'équipements avec un accès de télécommunication.

Ces informations ne modifient pas la norme; elles servent uniquement à clarifier les points notés.

Le GT3 du SC I du CISPR espère que ces éclaircissements seront utiles aux utilisateurs et, en particulier, aux laboratoires effectuant des essais selon la CISPR 22, Édition 6.0 ou Édition 5. Ce document est fondé sur les commentaires reçus sur le CISPR/I/402/ISH.

Interprétation:

La Figure C.5 donne un logigramme destiné à identifier correctement le processus et les limites pour la mesure des émissions conduites sur un accès de télécommunication.

La première question à laquelle il faut répondre est la suivante "*L'accès de l'appareil en essai est-il un accès de télécommunication comme défini en 3.6?*". La présente feuille d'interprétation part de l'hypothèse selon laquelle la réponse à cette première question est "oui".

Ce qui est recherché à l'étape suivante du logigramme est de mettre en relation l'accès de télécommunication qui fait l'objet de la mesure et le type de câble ou de réseau auquel il est raccordé. Il s'agit ici de guider l'utilisateur vers la ou le(s) méthode(s) d'essai appropriée(s) qui est/sont définie(s) dans la norme pour les types de câbles/de réseaux concernés.

Il convient que l'utilisateur détermine parmi les options données celle qui décrit le mieux le type de câble ou de réseau auquel l'accès de télécommunication est raccordé en dernier lieu. Les interprétations suivantes donnent des lignes directrices supplémentaires concernant les options de câbles ou de réseaux indiquées:

Il convient d'interpréter "*Paires symétriques non blindées*" comme une référence à un câble ou à un réseau constitué d'une ou plusieurs paires de conducteurs symétriques torsadés non-blindés par exemple celles appartenant aux catégories CAT5, CAT6 etc. spécifiées dans le document ANSI/TIA/EIA-568-A.

Il convient d'interpréter "*Blindé ou Coaxial*" comme une référence à un câble ou un réseau comportant une feuille ou une tresse métallique extérieure qui enveloppe tous les autres conducteurs à l'intérieur du câble.

Il convient d'interpréter "*Alimentation*" comme une référence à un câble ou un réseau quelconque destiné à transporter un courant alternatif d'alimentation, qu'il transporte ou non d'autres signaux; généralement ils comportent 2 ou 3 conducteurs non torsadés.

Il convient d'interpréter "*Autres*" comme une référence à un câble ou un réseau dont la définition n'est pas couverte par les trois autres définitions. Il est à noter que dans ce logigramme, l'utilisateur peut aussi être dirigé vers cette option en l'absence de méthode d'essai adaptée dans le cadre de l'option paires symétriques non-blindées.

———————

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
~~10.6~~ 10.7 Enregistrement des mesures 115
~~10.7~~ 10.8 Mesure en présence de signaux ambiants élevés 115
~~10.8~~ 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 .....~~

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 et les suppressions apparaissent en rouge, 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/I/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/I/265/FDIS	CISPR/I/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.

Le contenu des feuilles d'interprétation 1 (octobre 2009), 2 (avril 2010) et 3 (avril 2012) a été pris en considération dans cet exemplaire.

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:~~1997~~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:~~2003~~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:~~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).