

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements
industriels**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00



IEC 61000-6-4

Edition 2.1 2011-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements
industriels**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CF

ICS 33.100.10

ISBN 978-2-88912-337-7

CONTENTS

FOREWORD 3

INTRODUCTION 5

1 Scope and object..... 6

2 Normative references 7

3 Terms, definitions and **abbreviations** 8

4 Conditions during testing 9

5 Product documentation 10

6 Applicability 10

7 Emission requirements 10

8 ~~Application of limits in tests for conformity of equipment in series production~~
Measurement uncertainty 11

9 ~~Measurement uncertainty~~ **Application of limits in tests for conformity of equipment**
in series production 11

10 **Compliance with this standard** 12

11 **Emission test requirements**..... 14

Bibliography 18

Figure 1 – ~~Examples of ports~~ **Ports covered by Tables 1 to 3**..... 8

Table 1 – **Emission – Enclosure port**..... 14

Table 2 – **Emission – Low voltage AC mains port** 16

Table 3 – **Emission – Telecommunications/network port**..... 17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

**Part 6-4: Generic standards – Emission standard
for industrial environments**

FOREWORD

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

This consolidated version of IEC 61000-6-4 consists of the second edition (2006) [documents CISPR/H/122/FDIS and CISPR/H/125/RVD] and its amendment 1 (2010) [documents CISPR/H/205/FDIS and CISPR/H/209/RVD]. It bears the edition number 2.1.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

International Standard IEC 61000-6-4 has been prepared by CISPR subcommittee H: Limits for the protection of radio services.

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 stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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

INTRODUCTION

IEC 61000 is published in separate parts according to the following structure:

Part 1: General

General considerations (introduction, fundamental principles)

Definitions, terminology

Part 2: Environment

Description of the environment

Classification of the environment

Compatibility levels

Part 3: Limits

Emission limits

Immunity limits (insofar as they do not fall under the responsibility of the product committees)

Part 4: Testing and measurement techniques

Measurement techniques

Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines

Installation guidelines

Mitigation methods and devices

Part 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into several parts published either as International Standards or technical reports/specifications, some of which have already been published as sections. Others will be published with the part number followed by a dash and a second number identifying the subdivision (example: 61000-6-1).

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments

1 Scope and object

This part of IEC 61000 for EMC emission requirements applies to electrical and electronic apparatus intended for use in industrial environments as described below.

Emission requirements in the frequency range 0 Hz to 400 GHz are covered. No measurement needs to be performed at frequencies where no requirement is specified.

This generic EMC emission standard is applicable if no relevant dedicated product or product-family EMC emission standard exists.

This standard applies to a apparatus intended to be connected to a power network supplied from a high or medium voltage transformer dedicated to the supply of an installation feeding manufacturing or similar plant, and intended to operate in or in proximity to industrial locations, as described below. This standard applies also to apparatus, which is battery operated and intended to be used in industrial locations.

The environments encompassed by this standard are industrial, both indoor and outdoor.

Industrial locations are in addition characterised by the existence of one or more of the following examples:

- industrial, scientific and medical (ISM)¹⁾ apparatus;
- heavy inductive or capacitive loads that are frequently switched;
- high currents and associated magnetic fields.

The object of this standard is to define the emission test requirements for apparatus defined in the scope in relation to continuous and transient, conducted and radiated disturbances.

The emission requirements have been selected so as to ensure that disturbances generated by apparatus operating normally in industrial locations do not exceed a level that could prevent other apparatus from operating as intended. Fault conditions of apparatus are not taken into account. Not all disturbance phenomena have been included for testing purposes in this standard but only those considered as relevant for the equipment covered by this standard. These requirements represent essential electromagnetic compatibility emission requirements.

Requirements are specified for each port considered.

NOTE 1 Safety considerations are not covered by this standard.

NOTE 2 In special cases, situations will arise where the levels specified in this standard will not offer adequate protection; for example where a sensitive receiver is used in close proximity to an apparatus. In these instances, special mitigation measures may have to be employed.

¹⁾ As defined in CISPR 11.

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 60050-161, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 61000-4-20:2010, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguide*

CISPR 11:2009, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 14-1:2005, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*
Amendment 1:2008

CISPR 16-1-1:2010, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Measuring apparatus*

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*

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*
Amendment 1:2007

CISPR 16-2-1:2008, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*

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*

CISPR 22:2008, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

3 Terms, definitions and abbreviations

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

~~NOTE Definitions related to EMC and to relevant phenomena are given in IEC 60050-161 and in other IEC and CISPR publications.~~

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-161, as well as the following apply.

3.1.1

port

particular interface of the specified apparatus with the external electromagnetic environment (see Figure 1)

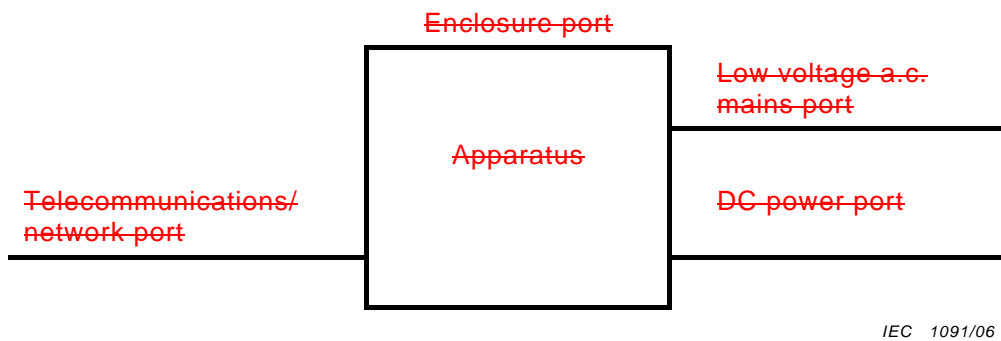


Figure 1 – Examples of ports

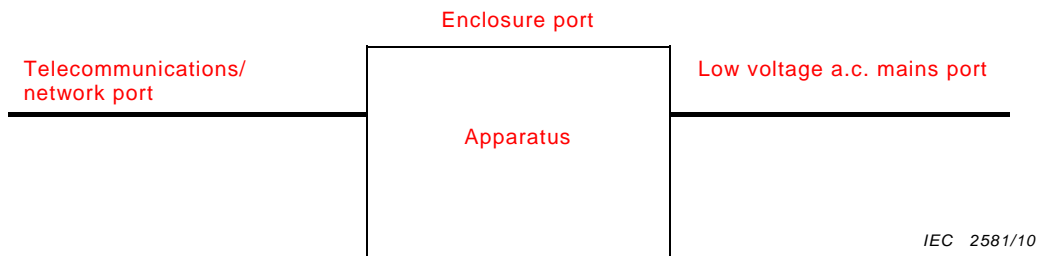


Figure 1 – Ports covered by Tables 1 to 3

3.2 3.1.2

enclosure port

physical boundary of the apparatus which electromagnetic fields may radiate through or impinge on

3.3 3.1.3

cable port

port at which a conductor or a cable is connected to the apparatus

NOTE Examples are signal, control and power ports.

3.4 3.1.4

telecommunications/network port

point of connection for voice, data and signalling transfers intended to interconnect widely dispersed systems via such means as direct connection to multi-user telecommunications networks (e.g. public switched telecommunications networks (PSTN) integrated services

digital networks (ISDN), x-type digital subscriber lines (xDSL), etc.), local area networks (e.g. Ethernet, Token Ring, etc.) and similar networks)

NOTE A port generally intended for interconnection of components of an ITE system under test (e.g. RS-232, RS-485, field buses in the scope of IEC 61158, IEEE Standard 1284 (parallel printer), Universal Serial Bus (USB), IEEE Standard 1394 ("Fire Wire"), etc.) and used in accordance with its functional specifications (e.g. for the maximum length of cable connected to it), is not considered to be a telecommunications port.

3-5 3.1.5

power port

port at which a conductor or cable carrying the primary electrical power needed for the operation (functioning) of an apparatus or associated apparatus is connected to the apparatus

3-6 3.1.6

public mains network

electricity lines to which all categories of consumers have access and which are operated by a supply or distribution undertaking for the purpose of supplying electrical energy

3-7 3.1.7

low voltage

LV

low tension

voltage having a value below a conventionally adopted limit

[IEV 601-01-26 modified]

NOTE For the distribution of AC electric power, the upper limit is generally accepted to be 1 000 V.

3.1.8

low voltage AC mains port

port used to connect to the low voltage AC mains supply network to power the equipment

NOTE Equipment with a DC power port is considered low voltage AC mains powered if it is powered from an AC/DC power converter.

3.1.9

highest internal frequency

highest fundamental frequency generated or used within the EUT, or the highest frequency at which it operates

3.2 Abbreviations

FAR	Fully Anechoic Room
OATS	Open Area Test Site
SAC	Semi Anechoic Chamber
TEM	Transverse Electromagnetic Mode

4 Conditions during testing

The equipment under test (EUT) shall be tested in the operating mode producing the largest emission in the frequency band being investigated, e.g. based on limited pre-tests and consistent with normal applications. The configuration of the test sample shall be varied to achieve maximum emission consistent with typical applications and installation practice.

~~If the apparatus is part of a system, or can be connected to auxiliary apparatus, the apparatus shall be tested while connected to the minimum representative configuration of auxiliary apparatus necessary to exercise the ports in a similar manner to that described in CISPR 11 and CISPR 22.~~

If the apparatus is part of a system, or can be connected to auxiliary apparatus, the apparatus shall be tested while connected to the minimum representative configuration of auxiliary apparatus necessary to exercise the ports in a similar manner to that described in CISPR 11 or CISPR 22.

In cases where a manufacturer's specification requires external filtering and/or shielding devices or measures that are clearly specified in the user's manual, the test requirements of this standard shall be applied with the specified devices or measures in place.

The configuration and mode of operation during the measurements shall be precisely noted in the test report. If the apparatus has a large number of similar ports or ports with many similar connections, a sufficient number shall be selected to simulate actual operating conditions and to ensure that all the different types of termination are covered.

The measurements shall be carried out at one single set of parameters within the operating ranges of temperature, humidity and atmospheric pressure specified for the product and at the rated supply voltage, unless otherwise indicated in the basic standard.

Where applicable, additional information on EUT configuration can be found in the CISPR 16-2 series and CISPR 11 or CISPR 22.

5 Product documentation

The purchaser/user shall be informed if special measures have to be taken to achieve compliance, e.g. the use of shielded or special cables.

6 Applicability

The application of measurements for emission(s) depends on the particular apparatus, its configuration, its ports, its technology and its operating conditions.

Measurements shall be applied to the relevant ports of the apparatus according to Tables 1 to 3. Measurements shall only be carried out where the relevant ports exist.

It may be determined from consideration of the electrical characteristics and usage of a particular apparatus that some of the measurements are inappropriate and therefore unnecessary. In such a case it is required that the decision and justification not to measure shall be recorded in the test report.

7 Emission requirements

The emission requirements for apparatus covered by this standard are given on a port by port basis.

Measurements shall be conducted in a well-defined and reproducible manner.

The measurements may be performed in any order.

The emission requirements for apparatus covered by this standard are given on a port by port basis. The requirements are stated in Tables 1 to 3.

The description of the measurement, the measurement instrumentation, the measurement methods, and the measurement set-up to be used are given in the standards, which are referred to in Tables 1 to 3.

~~The contents of the standards referenced in the tables are not repeated here, however modifications or additional information needed for the practical application of the measurements are given in this standard.~~

8 Application of limits in tests for conformity of equipment in series production Measurement uncertainty

8.1 Tests shall be made:

- ~~— either on a sample of equipment of the type using the statistical method of evaluation set out in 8.2,~~
- ~~— or, for simplicity's sake, on one equipment only.~~

8.2 Statistically assessed compliance with limits shall be made as follows:

~~This test shall be performed on a sample of not less than five and not more than 12 items of the type. If, in exceptional circumstances, five items are not available, a sample of four or three shall be used. Compliance is judged from the following relationship:~~

$$\bar{x} + kS_n \leq L$$

where

\bar{x} is the arithmetic mean of the measured value of n items in the sample

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

x_n is the value of the individual item

L is the appropriate limit

k is the factor derived from tables of the non-central t distribution which assures with 80 % confidence that 80 % of the type is below the limit; the value of k depends on the sample size n and is stated below.

The quantities x_n , \bar{x} , S_n and L are expressed logarithmically: dB(μ V), dB(μ V/m) or dB(pW).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,24	1,20

The measurement instrumentation uncertainty shall be determined according to CISPR 16-4-2, where applicable.

NOTE For a given test method, the actual value of U_{lab} has only to be recorded in the test report if the value is greater than U_{cisprr} .

9 Measurement uncertainty Application of limits in tests for conformity of equipment in series production

~~The results of measurements of emissions from ITE shall reference the measurement instrumentation uncertainty considerations contained in CISPR 16-4-2.~~

~~Determining compliance with the limits in this standard shall be based on the results of the compliance measurement, not taking into account measurement instrumentation uncertainty.~~

~~However measurement uncertainty of the measurement instrumentation and its associated connections between the various instruments in the measurement chain shall be calculated and both the measurement results and the calculated uncertainty shall appear in the test report.~~

9.1 Tests shall be made:

- either on a sample of equipment of the type using the statistical method of evaluation set out in 9.2,
- or, for simplicity's sake, on one equipment only.

9.2 Statistically assessed compliance with limits shall be made as follows:

This test shall be performed on a sample of not less than five and not more than 12 items of the type. If, in exceptional circumstances, five items are not available, a sample of four or three shall be used. Compliance is judged from the following relationship:

$$\bar{x} + kS_n \leq L$$

where

\bar{x} is the arithmetic mean of the measured value of n items in the sample

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

x_n is the value of the individual item

L is the appropriate limit

k is the factor derived from tables of the non-central t -distribution which assures with 80 % confidence that 80 % of the type is below the limit; the value of k depends on the sample size n and is stated below.

The quantities x_n , \bar{x} , S_n and L are expressed logarithmically: dB(μV), dB(μV/m) or dB(pW).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

10 Compliance with this standard

Where this standard gives options for testing particular requirements with a choice of test methods, compliance can be shown against any of the test methods, using the specific limits with the restrictions provided in the relevant tables.

In any situation where it is necessary to retest the equipment the test method original chosen should be used in order to ensure consistency of the results.

Equipment where the measurement result is less than or equal to the limit is deemed to be compliant with the requirements of this standard. Measurement uncertainty shall not be taken into account in the determination of compliance.

Equipment which fulfils the requirements across the frequency ranges specified in Tables 1 to 3 in this standard is deemed to fulfil the requirements in the entire frequency range from 9 kHz to 400 GHz.

Measurements do not need to be performed at frequencies where no limits are specified.

Table 1 – Emission

Port	Frequency range	Limits	Basic standard	Applicability note	Remarks
1) Enclosure port – Open area test site or semi-anechoic method	30 MHz – 230 MHz 230 MHz – 1 000 MHz	40 dB(μ V/m) Quasi-peak at 10 m 47 dB(μ V/m) Quasi-peak at 10 m	CISPR 16-2-3	See Note 1.	May be measured at 30 m distance using the limits decreased by 10 dB.
2) Low voltage AC mains port	0,15 MHz – 0,5 MHz	79 dB(μ V) quasi-peak 66 dB(μ V) average	CISPR 16-2-1, 7-4-1 CISPR 16-1-2, 4-3	See Note 2.	
3) Telecommunications/network port	0,5 MHz – 30 MHz 0,15 MHz – 0,5 MHz	73 dB(μ V) quasi-peak 60 dB(μ V) average 97 dB(μ V) – 87 dB(μ V) quasi-peak 84 dB(μ V) – 74 dB(μ V) average 53 dB(μ A) – 43 dB(μ A) quasi-peak 40 dB(μ A) – 30 dB(μ A) average	CISPR 22	See Notes 3, 4 and 5. See Notes 3 and 5.	
	0,5 MHz – 30 MHz	87 dB(μ V) quasi-peak 74 dB(μ V) average 43 dB(μ A) quasi-peak 30 dB(μ A) average			

NOTE 1 – If the internal emission source(s) is operating at a frequency below 9 kHz then measurements need only to be performed up to 230 MHz.

NOTE 2 – Impulse noise (clicks) which occur less than five times per minute is not considered. For clicks appearing more often than 30 times per minute the limits apply. For clicks appearing between 5 and 30 times per minute, a relaxation of the limits is allowed of $20 \log_{10} N$ dB (where N is the number of clicks per minute). Criteria for separated clicks may be found in CISPR 14-4.

NOTE 3 – At transitional frequencies the lower limit applies.

NOTE 4 – The limits decrease linearly with the logarithm of the frequency in the range 0,15 MHz to 0,5 MHz.

NOTE 5 – The current and voltage disturbance limits are derived for use with an impedance stabilization network (ISN) which presents a common mode (asymmetric mode) impedance of 150 Ω to the telecommunication port under test (conversion factor is $20 \log_{10} 150 / 1 = 44$ dB).

11 Emission test requirements

Table 1 – Emission – Enclosure port

Table Clause	Port	Frequency range	Limits	Basic standard	Applicability note	Remarks
1.1	Enclosure Test facility: OATS or SAC	30 MHz to 230 MHz	40 dB(μ V/m) quasi-peak at 10 m 47 dB(μ V/m) quasi-peak at 10 m	The measurement instrumentation shall be as defined in 4 of CISPR 16-1-1. The measuring antennas shall be as defined in 4.4 of CISPR 16-1-4. The measuring site shall be as described in Clause 5 of CISPR 16-1-4. The measurement method shall be as specified in 7.2 of CISPR 16-2-3.	See ^{a, b and e}	May be measured at 30 m distance using the limits decreased by 10 dB. As stated in CISPR 16-2-3 the antenna height shall be varied between 1 m to 4 m. Additional guidance on the test method can be found in CISPR 16-2-3 clause 7.3 and clause 8.
		230 MHz to 1 000 MHz				
1.2	Enclosure Test facility: FAR	30 MHz to 230 MHz	52 dB(μ V/m) to 45 dB(μ V/m) quasi-peak at 3 m Limit reducing linearly with the logarithm of the frequency.	The measurement instrumentation shall be as defined in 4 of CISPR 16-1-1. The measuring antennas shall be as defined in 4.4 of CISPR 16-1-4. The measuring site shall be as described in Clause 5.8 of CISPR 16-1-4. The measurement method shall be as specified in 7.2.9.2 of CISPR 16-2-3.	See ^{a, b and e} Only applicable to table top equipment	May be measured at greater distances with the limits decreased by 20 dB/decade (relative to distance) The limitations on EUT size in CISPR 16-1-4 apply
		230 MHz to 1 000 MHz				
1.3	Enclosure Test facility: TEM Waveguide	30 MHz to 230 MHz 230 MHz to 1 000 MHz	40 dB(μ V/m) quasi-peak 47 dB(μ V/m) quasi-peak The small-EUT correction factor given in A.4.3 of IEC 61000-4-20 shall be used. The limit relates to the OATS measurement distance of 10 m	IEC 61000-4-20	Only applicable to battery powered equipment not intended to have external cables attached. Restricted to equipment complying with the definition 6.2 in IEC61000-4-20. See ^{a, b and e}	

Table Clause	Port	Frequency range	Limits	Basic standard	Applicability note	Remarks
1.4	Enclosure Test facility: OATS, SAC or FAR	1 GHz to 3 GHz 3 GHz to 6 GHz	76 dB($\mu\text{V}/\text{m}$) peak at 3 m 56 dB($\mu\text{V}/\text{m}$) average at 3 m 80 dB($\mu\text{V}/\text{m}$) peak at 3 m 60 dB($\mu\text{V}/\text{m}$) average at 3 m	The measurement instrumentation shall be as defined in 5 and 6 of CISPR 16-1-1. The measuring antennas shall be as defined in 4.5 of CISPR 16-1-4. The measuring site shall be as described in Clause 8 of CISPR 16-1-4. The measurement method shall be as specified in 7.3 of CISPR 16-2-3.	See ^{a, c, d} and ^e	May be measured at greater distances with the limits decreased by 20 dB/decade (relative to distance) For SAC and OATS facilities absorber may be required to achieve free space conditions as defined in CISPR 16-1-4.
<p>^a For apparatus containing devices operating at frequencies less than 9 kHz, measurements only need to be performed up to 230 MHz.</p> <p>^b The apparatus is deemed to comply with the enclosure port requirement below 1 GHz if it meets the requirements defined in one or more of the table clauses 1.1, 1.2 or 1.3.</p> <p>^c If the highest internal frequency of the EUT is less than 108 MHz, the measurement shall only be made up to 1 GHz. If the highest internal frequency of the EUT is between 108 MHz and 500 MHz, the measurement shall only be made up to 2 GHz. If the highest internal frequency of the EUT is between 500 MHz and 1 GHz, the measurement shall only be made up to 5 GHz. If the highest internal frequency of the EUT is above 1 GHz, the measurement shall be made up to 6 GHz. Where the highest internal frequency is not known, tests shall be performed up to 6 GHz.</p> <p>^d The peak detector limits shall not be applied to disturbances produced by arcs or sparks that are high voltage breakdown events. Such disturbances arise when devices contain or control mechanical switches that control current in inductors, or when devices contain or control subsystems that create static electricity (such as paper handling devices). The average limits apply to disturbances from arcs or sparks, and both peak and average limits will apply to other disturbances from such devices.</p> <p>^e At transitional frequencies, the lower limit applies.</p>						

Table 2 – Emission – Low voltage AC mains port

Table clause	Port	Frequency range	Limits	Basic standard	Applicability note	Remarks
2.1	Low voltage AC mains	0,15 MHz to 0,5 MHz	79 dB(μ V) quasi-peak 66 dB(μ V) average	The measurement instrumentation shall be as defined in 4 and 6 of CISPR 16-1-1.	See ^a and ^b	
		0,5 MHz to 30 MHz	73 dB(μ V) quasi-peak 60 dB(μ V) average	The measuring networks shall be as defined in 4 of CISPR 16-1-2. The measurement set up and method shall be as described in Clause 7 of CISPR 16-2-1.		
^a Impulse noise (clicks) which occur less than five times per minute is not considered. For clicks appearing more often than 30 times per minute, the limits apply. For clicks appearing between 5 and 30 times per minute, a relaxation of the limits is allowed of $20 \log 30/N$ dB (where N is the number of clicks per minute). Criteria for separated clicks may be found in CISPR 14-1.						
^b At transitional frequencies, the lower limit applies.						

Table 3 – Emission – Telecommunications/network port

Table clause	Port	Frequency range	Limits	Basic standard	Applicability note	Remarks
3.1	Telecommunications/ network	0,15 MHz to 0,5 MHz	97 dB(μ V) to 87 dB(μ V) quasi-peak 84 dB(μ V) to 74 dB(μ V) average 53 dB(μ A) to 43 dB(μ A) quasi-peak 40 dB(μ A) to 30 dB(μ A) average The limits decrease linearly with the logarithm of the frequency	CISPR 22	See ^a and ^b	
		0,5 MHz to 30 MHz	87 dB(μ V) quasi-peak 74 dB(μ V) average 43 dB(μ A) quasi-peak 30 dB(μ A) average			
^a	The current and voltage disturbance limits are derived for use with an impedance stabilization network (ISN) which presents a common mode (asymmetric mode) impedance of 150 Ω to the telecommunication port under test (conversion factor is $20 \log_{10} 150 / I = 44$ dB).					
^b	When performing measurement using an ISN, the EUT shall meet the voltage limits of this table. All elements within CISPR 22 shall be followed, including but not limited to selection of test method, test configuration, cable characteristics.					

Bibliography

IEC 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60050-601:1985, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

IEC 61000-6-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*

~~IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*~~

~~CISPR 14-1, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*~~

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	21
INTRODUCTION.....	23
1 Domaine d'application et objet.....	24
2 Références normatives.....	25
3 Termes, définitions et abréviations	26
4 Conditions pendant l'essai.....	28
5 Documentation du produit.....	28
6 Applicabilité.....	28
7 Exigences pour l'émission.....	29
8 Application des limites dans les essais de conformité des appareils produits en série Incertitude de mesure.....	29
9 Incertitude de mesure Application des limites pour les essais de conformité des appareils produits en série.....	30
10 Conformité à la présente norme.....	31
11 Exigences d'essais d'émissions.....	33
Bibliographie.....	37
Figure 1 – Exemples d'accès Accès traités dans les Tableaux 1 à 3.....	26
Tableau 1 – Emission – Accès par l'enveloppe.....	33
Tableau 2 – Emission – Accès d'alimentation en c.a. à basse tension.....	35
Tableau 3 – Emission – Accès de télécommunication et de réseau.....	36

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 6-4: Normes génériques –
Norme sur l'émission pour les environnements industriels

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la CEI 61000-6-4 comprend la deuxième édition (2006) [documents CISPR/H/122/FDIS et CISPR/H/125/RVD] et son amendement 1 (2010) [documents CISPR/H/205/FDIS et CISPR/H/209/RVD]. Elle porte le numéro d'édition 2.1.

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.

La norme internationale CEI 61000-6-4 a été préparée par le sous-comité H du CISPR: Limites pour la protection des services radioélectriques.

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 stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

INTRODUCTION

La CEI 61000 est publiée sous forme de plusieurs parties, conformément à la structure suivante:

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)

Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement

Classification de l'environnement

Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émission

Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des comités de produit)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Directives d'installation et d'atténuation

Guides d'installation

Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 6: Normes génériques

Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en parties qui sont publiées soit comme Normes internationales, soit comme rapports techniques/spécifications techniques, certaines d'entre elles ont déjà été publiées comme sections. D'autres seront publiées avec le numéro de la partie suivi d'un tiret et complété d'un second chiffre identifiant la subdivision (exemple: 61000-6-1).

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61000 pour les exigences d'émissions CEM s'applique aux appareils électriques et électroniques destinés à être utilisés dans des environnements industriels, tels qu'ils sont décrits ci-dessous.

Les exigences d'émissions dans la gamme de fréquences de 0 kHz à 400 GHz sont couvertes. Il n'est pas nécessaire de réaliser des mesures aux fréquences pour lesquelles aucune exigence n'a été spécifiée.

Cette norme d'émission CEM générique s'applique en l'absence de norme applicable d'émission CEM spécifique à un produit ou à une famille de produits.

Les appareils couverts par cette norme sont destinés à être raccordés à un réseau d'énergie alimenté par un transformateur haute tension ou moyenne tension réservé à l'alimentation d'une installation alimentant un site industriel ou analogue, et destinés à fonctionner à l'intérieur ou à proximité des sites industriels, comme défini ci-dessous. Cette norme s'applique également aux appareils qui sont alimentés par piles ou accumulateurs et qui sont destinés à être utilisés dans des sites industriels.

Les environnements couverts par cette norme sont les environnements industriels, intérieurs et extérieurs.

Les sites industriels sont en outre caractérisés par l'existence d'un ou plusieurs des exemples suivants:

- présence d'appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM)¹;
- commutations fréquentes de charges inductives ou capacitatives importantes;
- intensités et champs magnétiques associés importants.

L'objet de cette norme est de définir les exigences d'essais d'émissions aux perturbations continues et transitoires, conduites et rayonnées, pour les appareils définis dans le domaine d'application.

Les exigences des perturbations émises ont été choisies de manière à assurer que les perturbations engendrées par l'appareil en fonctionnement normal, dans un environnement industriel, ne dépassent pas un niveau qui pourrait empêcher d'autres appareils de fonctionner comme prévu normalement. Les conditions de défaut de l'appareil ne sont pas prises en compte. Cette norme ne comporte pas, pour les besoins des essais, tous les phénomènes perturbateurs mais uniquement ceux considérés comme applicables pour les appareils couverts par la norme. Ces exigences représentent les exigences essentielles de compatibilité électromagnétique concernant les émissions.

Les exigences sont spécifiées pour chacun des accès considérés.

NOTE 1 Cette norme ne traite pas des aspects de sécurité.

NOTE 2 Dans des cas spécifiques, des situations peuvent apparaître dans lesquelles les niveaux spécifiés dans la présente norme ne pourront offrir le niveau de protection adéquat; par exemple lorsqu'un récepteur sensible est utilisé à très grande proximité d'un appareil. Dans de tels cas, des mesures particulières d'atténuation peuvent s'avérer nécessaires.

1) Selon la définition donnée dans la CISPR 11.

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 60050-161, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 61000-4-20:2010, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-20: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'émission et d'immunité dans les guides d'onde TEM*

CISPR 11:2009, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 14-1:2005, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*
Amendement 1:2008

CISPR 16-1-1:2010, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*

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*

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*
Amendement 1:2008

CISPR 16-2-1:2008, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations conduites*

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*

CISPR 22:2008, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

3 Termes, définitions et **abréviations**

~~Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.~~

~~NOTE—Les définitions concernant la compatibilité électromagnétique (CEM) et les phénomènes correspondants figurent dans la CEI 60050(161) ainsi que dans d'autres publications de la CEI et du CISPR.~~

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-161, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1.1 accès

interface particulière de l'appareil spécifié avec l'environnement électromagnétique extérieur (voir la Figure 1)

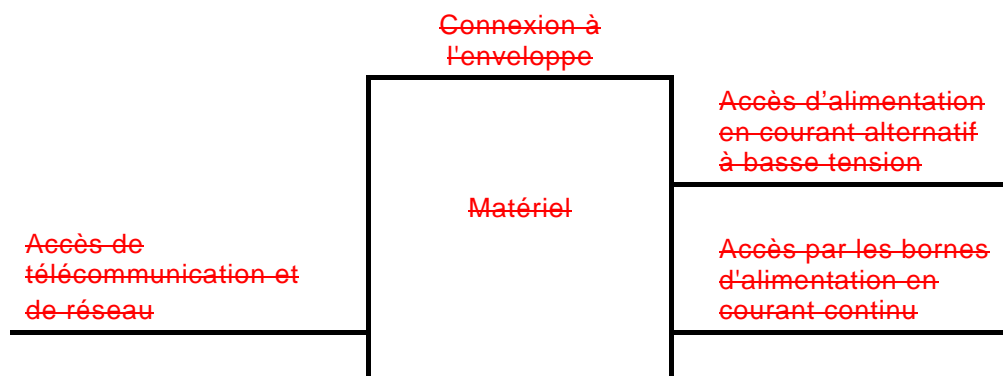


Figure 1 – Exemples d'accès

IEC 1091/06

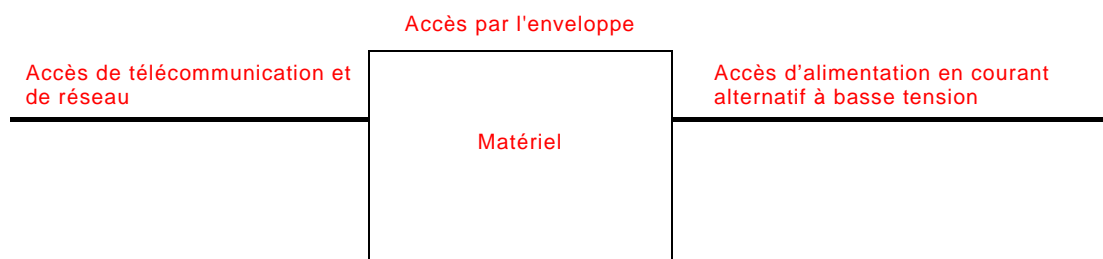


Figure 1 – Accès traités dans les Tableaux 1 à 3

3.2 3.1.2

accès par l'enveloppe

frontière physique de l'appareil à travers laquelle les champs électromagnétiques peuvent rayonner ou à laquelle ils peuvent se heurter

3.3 3.1.3

accès par les câbles

point auquel un conducteur ou un câble est connecté à l'appareil.

NOTE Parmi les exemples, on peut citer les accès de signaux, de commande et d'alimentation.

3.4 3.1.4

accès de télécommunication et de réseau

point de connexion pour le transfert de la voix, des données et de la signalisation, destiné à être relié à des systèmes largement étendus par des moyens tels qu'une connexion directe à des réseaux de télécommunication multi-utilisateurs (par exemple les réseaux publics)

commutés, les réseaux numériques à intégration de services (RNIS), les réseaux xDSL, etc.), à des réseaux locaux (par exemple Ethernet, Token Ring, etc.) et à des réseaux similaires)

NOTE Les accès généralement prévus pour l'interconnexion des composants d'un système d'ATI en essai (par exemple RS-232, RS 485, bus de terrain dans le domaine d'application de la CEI 61158, bus IEEE 1284 (accès parallèle pour imprimante), bus série universel (USB, Universal Serial Bus), bus IEEE 1394 " Fire Wire ", etc.) et utilisés comme prévu dans le cadre de leurs spécifications fonctionnelles (par exemple pour la longueur maximale du câble connecté), ne sont pas considérés comme des accès de télécommunication et de réseau au sens de cette définition.

3-5 3.1.5

accès de puissance

point auquel un conducteur ou un câble transportant l'énergie électrique primaire nécessaire au fonctionnement d'un appareil ou d'appareils associés est relié à l'appareil

3-6 3.1.6

réseau public d'alimentation

Lignes électriques auxquelles toutes les catégories de consommateurs ont accès et qui sont régies par une entreprise assurant la fourniture ou la distribution d'énergie électrique

3-7 3.1.7

basse tension

BT

tension possédant une valeur inférieure à une limite conventionnellement adoptée

[VEI 601-01-26, modifiée]

NOTE Pour la distribution d'énergie électrique en courant alternatif, la limite supérieure est généralement considérée comme étant 1 000 V.

3.1.8

accès d'alimentation en courant alternatif à basse tension

accès utilisé relié au réseau d'alimentation en courant alternatif à basse tension, et destiné à alimenter l'appareil

NOTE Un appareil avec un accès d'alimentation en c.c. est considéré comme alimenté en courant alternatif à basse tension s'il est alimenté à partir d'un convertisseur d'alimentation alternative/continue.

3.1.9

fréquence interne la plus élevée

fréquence fondamentale la plus élevée produite ou utilisée dans l'EST, ou fréquence la plus élevée à laquelle il fonctionne

3.2 Abréviations

OATS ²	Site d'essai en champ libre
SAC ³	Chambre semi-anéchoïque
FAR ⁴	Chambre entièrement anéchoïque
TEM ⁵	Mode électromagnétique transverse

² OATS = *Open Area Test Site*.

³ SAC = *Semi Anechoic Chamber*.

⁴ FAR = *Fully Anechoic Room*.

⁵ TEM = *Transverse Electromagnetic Mode*.

4 Conditions pendant l'essai

L'appareil en essai (EST) doit être testé dans le mode de fonctionnement produisant le plus d'émissions possible dans la bande de fréquences étudiée, par exemple basée sur des essais préliminaires, et correspondant aux applications normales. On doit faire varier la configuration de l'échantillon en essai pour obtenir l'émission maximale correspondant aux applications et pratiques d'installation types.

~~Si l'appareil fait partie d'un système, ou peut être connecté à des appareils auxiliaires, il doit être essayé connecté à la configuration représentative minimale d'appareils auxiliaires permettant l'essai aux accès d'une manière analogue à celle décrite dans la CISPR 11 et la CISPR 22.~~

Si l'appareil fait partie d'un système, ou peut être connecté à un appareil auxiliaire, il doit être soumis aux essais connecté à la configuration minimale représentative d'appareil auxiliaire permettant l'essai aux accès d'une manière analogue à celle décrite dans la CISPR 11 ou la CISPR 22.

Dans le cas où la spécification du fabricant exige explicitement des filtres externes et/ou des dispositifs de blindage ou des mesures qui sont clairement spécifiés dans le manuel utilisateur, les exigences d'essai données par la présente norme doivent être appliquées avec les dispositifs ou les mesures spécifiés mis en œuvre.

La configuration et le mode de fonctionnement utilisés au cours des mesures doivent être notés avec précision dans le rapport d'essai. Si l'appareil possède un grand nombre d'accès analogues ou d'accès comportant un grand nombre de connexions analogues, on doit choisir un nombre suffisant d'entre eux pour simuler les conditions de fonctionnement réelles et pour s'assurer que tous les types de terminaisons sont couverts.

Les mesures doivent être effectuées au niveau d'un ensemble unique de paramètres dans les plages de fonctionnement de température, d'humidité et de pression atmosphérique spécifiées pour le produit et à la tension assignée d'alimentation, sauf indication contraire dans la norme fondamentale.

Lorsque cela est applicable, des informations supplémentaires sur la configuration de l'EST peuvent être trouvées dans la série CISPR 16-2 et CISPR 11 ou CISPR 22.

5 Documentation du produit

L'acheteur / l'utilisateur doivent être informés dans le cas où des mesures particulières, comme l'utilisation de câbles blindés ou spéciaux, sont nécessaires pour atteindre la conformité.

6 Applicabilité

L'application des mesures d'émission(s) dépend du type particulier d'appareil, de sa configuration, de ses accès, de sa technologie et de ses conditions de fonctionnement.

Les mesures doivent être appliquées aux accès correspondants du matériel selon les Tableaux 1 à 3. Les mesures doivent être effectuées seulement lorsque les accès correspondants existent.

Il peut être déterminé à partir de l'étude des caractéristiques électriques et de l'usage d'un appareil particulier que certaines des mesures sont inappropriées et en conséquence inutiles. Dans ce cas, la décision de ne pas effectuer les mesures et sa justification doivent être enregistrées dans le rapport d'essai.

7 Exigences pour l'émission

Les exigences d'émissions pour les appareils couverts par la présente norme sont indiquées accès par accès.

Les mesures doivent être effectuées selon une procédure bien définie et reproductible.

Les mesures peuvent être réalisées dans n'importe quel ordre.

Les exigences d'émissions pour les appareils couverts par la présente norme sont indiquées accès par accès. Les exigences sont indiquées dans les Tableaux 1 à 3.

La description des mesures, l'instrumentation de mesure, les méthodes de mesure et l'installation de mesure à utiliser sont données dans les normes dont les références figurent dans les Tableaux 1 à 3.

~~Le contenu des normes référencées dans les tableaux n'est pas répété ici cependant des modifications ou des informations complémentaires nécessaires à la mise en application pratique des mesures sont données dans la présente norme.~~

8 ~~Application des limites dans les essais de conformité des appareils produits en série~~ Incertitude de mesure

~~8.1 Des essais doivent être réalisés:~~

~~— soit sur un échantillon d'équipement du type, en utilisant la méthode statistique d'évaluation énoncée en 8.2,~~

~~— ou, dans un esprit de simplification, sur un seul équipement.~~

~~8.2 La conformité aux limites statistiquement évaluée doit être réalisée comme suit:~~

~~On doit effectuer cet essai sur un échantillon comportant au moins cinq appareils du modèle et au plus 12 appareils. Si, en raison de circonstances exceptionnelles, il n'est pas possible d'obtenir un échantillon de cinq appareils, un échantillon de quatre ou de trois appareils doit être utilisé. La conformité est jugée à l'aide de la relation suivante:~~

$$\bar{x} + kS_n \leq L$$

~~où~~

~~\bar{x} est la moyenne arithmétique de la valeur mesurée des n éléments de l'échantillon~~

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

~~x_n est le niveau produit par un seul élément~~

~~L est la limite appropriée~~

~~k est le facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale qui assure, avec une probabilité de 80 %, que 80 % de la production ne dépasse pas la valeur limite; la valeur de k dépend de la taille de l'échantillon n et elle est indiquée dans le tableau ci-dessous.~~

~~Les grandeurs x_n , \bar{x} , S_n et L sont exprimées logarithmiquement: dB(μ V), dB(μ V/m) ou dB(pW).~~

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

L'incertitude due aux appareils de mesure doit être déterminée conformément à la CISPR 16-4-2, lorsque cela est applicable.

NOTE Pour une méthode d'essai donnée, la valeur réelle de U_{lab} ne doit être consignée dans le rapport d'essai que si la valeur est supérieure à U_{CISPR} .

9 Incertitude de mesure Application des limites pour les essais de conformité des appareils produits en série

~~Les résultats de mesure d'émissions des ATI doivent faire référence aux considérations concernant l'incertitude due aux appareils de mesure contenues dans la CISPR 16-4-2.~~

~~La détermination de la conformité aux limites de la présente norme doit être basée sur les résultats des mesures de conformité sans tenir compte de l'incertitude due aux appareils de mesure.~~

~~Cependant, l'incertitude due aux appareils de mesure et aux connexions entre les divers éléments de la chaîne de mesure qui leur sont associées doit être calculée, et les résultats de mesure ainsi que l'incertitude calculée doivent figurer dans le rapport d'essai.~~

9.1 Les essais doivent être réalisés:

- soit sur un échantillon d'équipement du type, en utilisant la méthode statistique d'évaluation énoncée en 9.2,
- ou, dans un esprit de simplification, sur un seul équipement.

9.2 L'évaluation statistique de la conformité aux limites doit être réalisée comme suit:

On doit effectuer cet essai sur un échantillon comportant au moins cinq appareils du modèle et au plus 12 appareils. Si, en raison de circonstances exceptionnelles, il n'est pas possible d'obtenir un échantillon de cinq appareils, un échantillon de quatre ou de trois appareils doit être utilisé. La conformité est jugée à l'aide de la relation suivante:

$$\bar{x} + kS_n \leq L$$

où

\bar{x} est la moyenne arithmétique de la valeur mesurée des n éléments de l'échantillon

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

x_n est le niveau produit par un seul élément

L est la limite appropriée

k est le facteur extrait de tables de la distribution en t non centrée qui assure, avec une probabilité de 80 %, que 80 % de la production ne dépasse pas la valeur limite; la valeur de k dépend de la taille de l'échantillon n et elle est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Les grandeurs x_n , \bar{x} , S_n et L sont exprimées logarithmiquement: dB(μ V), dB(μ V/m) ou dB(pW).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

10 Conformité à la présente norme

Lorsque cette norme offre des options de choix de méthodes d'essais pour tester des exigences particulières, la conformité peut être établie par rapport à n'importe laquelle des méthodes d'essai, en utilisant les limites spécifiées et les restrictions fournies dans les tables correspondantes.

Dans toute situation où il est nécessaire d'essayer de nouveau l'équipement, la méthode d'essai choisie à l'origine devrait être utilisée pour assurer la cohérence des résultats.

Un appareil pour lequel le résultat de mesure est inférieur ou égal à la limite, est jugé conforme aux exigences de la présente norme. L'incertitude de mesure ne doit pas être prise en compte dans la détermination de la conformité.

Un appareil qui satisfait aux exigences dans les gammes de fréquences spécifiées dans les Tableaux 1 à 3 de la présente norme, est considéré comme satisfaisant aux exigences dans toute la gamme des fréquences de 9 kHz à 400 GHz.

Il n'est pas nécessaire de réaliser des mesures aux fréquences pour lesquelles aucune limite n'a été spécifiée.

Tableau 1 — Émission

Connexion	Domaine de fréquences	Limites	Norme fondamentale	Note pour l'application	Remarques
1) Enveloppe — emplacement ouvert ou méthode semi anéchoïque	30 MHz — 230 MHz 230 MHz — 1 000 MHz	40 dB(µV/m) quasi-crête à 10 m 47 dB(µV/m) quasi-crête à 10 m	CISPR 16-2-3	Voir Note 1.	Peut être mesuré à une distance de 30 m en utilisant une limite diminuée de 10 dB.
2) Réseau d'alimentation en ca à basse tension	0,15 MHz — 0,5 MHz	79 dB(µV) valeur quasi-crête 66 dB(µV) en valeur moyenne	CISPR 16-2-1, 7.4.1 CISPR 16-1-2, 4.3	Voir Note 2.	
	0,5 MHz — 30 MHz	73 dB(µV) quasi-crête 60 dB(µV) valeur moyenne			
3) Accès de télécommunication	0,15 MHz — 0,5 MHz	97 dB(µV) — 87 dB(µV) quasi-crête 84 dB(µV) — 74 dB(µV) valeur moyenne 53 dB(µA) — 43 dB(µA) quasi-crête 40 dB(µA) — 30 dB(µA) valeur moyenne	CISPR 22	Voir Notes 3, 4 et 5.	
	0,5 MHz — 30 MHz	87 dB(µV) quasi-crête 74 dB(µV) valeur moyenne 43 dB(µV) quasi-crête 30 dB(µA) valeur moyenne		Voir Notes 3 et 5.	

NOTE 1 — Les sources d'émissions internes à une fréquence inférieure à 9 kHz alors il n'est nécessaire de réaliser les mesures que jusqu'à 230 MHz.

NOTE 2 — Le bruit impulsionnel (clics) qui se produit moins de cinq fois par minute n'est pas pris en compte. Pour les clics se produisant plus de 30 fois par minute, les limites s'appliquent. Pour les clics se produisant entre 5 et 30 fois par minute, une relaxation des limites de 20 log 30/N dB est autorisée (où N représente le nombre de clics par minute). Les critères relatifs aux clics séparés se trouvent dans la norme CISPR 14-1.

NOTE 3 — Aux fréquences de transitions, les limites les plus basses s'appliquent.

NOTE 4 — Les limites décroissent linéairement avec le logarithme de la fréquence dans le domaine 0,15 MHz à 0,5 MHz.

NOTE 5 — Les limites de perturbations en courant et en tension sont déduites pour une utilisation avec un réseau de stabilisation d'impédance (RSI) qui présente un mode commun (mode asymétrique) de 150 Ω à l'accès de télécommunication en essai (le facteur de conversion est 20 log₁₀ 150/1 = 44 dB).

11 Exigences d'essais d'émissions

Tableau 1 – Emission – Accès par l'enveloppe

Tableau article	Accès	Gamme de fréquences	Limites	Norme fondamentale	Note pour l'application	Remarques
1.1	Enveloppe Site d'essai : OATS ou SAC	30 MHz à 230 MHz 230 MHz à 1 000 MHz	40 dB(μ V/m) quasi-crête à 10 m 47 dB(μ V/m) quasi-crête à 10 m	L'instrumentation de mesure doit être telle que définie à l'Article 4 de la CISPR 16-1-1. Les antennes de mesure doivent être telles que définies au 4.4 de la CISPR 16-1-4. Le site de mesure doit être tel que décrit à l'Article 5 de la CISPR 16-1-4. La méthode de mesure doit être telle que spécifiée au 7.2 de la CISPR 16-2-3.	Voir les notes de bas de tableau a, b et e	Peut être mesuré à une distance de 30 m en utilisant une limite diminuée de 10 dB. Comme indiqué dans la CISPR 16-2-3 on fera varier la hauteur de l'antenne entre 1 m et 4 m. Des conseils supplémentaires sur la méthode d'essai peuvent être trouvés dans la CISPR 16-2-3 article 7.3 et article 8.
			52 dB(μ V/m) à 45 dB(μ V/m) quasi-crête à 3 m Réduction de la limite linéairement avec le logarithme de la fréquence	L'instrumentation de mesure doit être telle que définie à l'Article 4 de la CISPR 16-1-1. Les antennes de mesure doivent être telles que définies au 4.4 de la CISPR 16-1-4. Le site de mesure doit être tel que décrit au 5.8 de la CISPR 16-1-4. La méthode de mesure doit être telle que spécifiée au 7.2.9.2 de la CISPR 16-2-3.		
1.2	Enveloppe Site d'essai : FAR	30 MHz à 230 MHz 230 MHz à 1 000 MHz	52 dB(μ V/m) quasi-crête à 3 m	CEI 61000-4-20	Uniquement applicable aux appareils alimentés par batteries non destinés à être raccordés à des câbles extérieurs. Restreint aux appareils satisfaisant à la définition 6.2 de la CEI 61000-4-20. Voir les notes de bas de tableau a, b et e.	
1.3	Enveloppe Site d'essai : Guide d'ondes TEM	30 MHz à 230 MHz 230 MHz à 1 000 MHz	40 dB(μ V/m) quasi-crête 47 dB(μ V/m) quasi-crête Le facteur de correction pour les EST de petite taille, donné en A.4.3 de la CEI 61000-4-20, peut être utilisé. La limite fait référence à la distance de mesure OATS de 10 m			

Tableau article	Accès	Gamme de fréquences	Limites	Norme fondamentale	Note pour l'application	Remarques
1.4	Enveloppe OATS, SAC ou FAR	1 GHz à 3 GHz 3 GHz à 6 GHz	76 dB(µV/m) crête à 3 m 56 dB(µV/m) valeur moyenne à 3 m 80 dB(µV/m) crête à 3 m 60 dB(µV/m) valeur moyenne à 3 m	L'instrumentation de mesure doit être telle que définie aux Articles 5 et 6 de la CISPR 16-1-1. Les antennes de mesure doivent être telles que définies au 4.5 de la CISPR 16-1-4. Le site de mesure doit être tel que décrit à l'Article 8 de la CISPR 16-1-4. La méthode de mesure doit être telle que spécifiée au 7.3 de la CISPR 16-2-3.	Voir les notes de bas de tableau a, c, d et e	Peut être mesuré à des distances plus importantes avec les limites diminuées de 20 dB/décade (par rapport à la distance) Pour les installations SAC et OATS, l'absorbant peut être requis pour réaliser des conditions d'espace libre, tel que défini dans la CISPR 16-1-4.
<p>^a Pour les appareils comportant des dispositifs fonctionnant à des fréquences inférieures à 9 kHz, il n'est nécessaire d'effectuer les mesures que jusqu'à 230 MHz.</p> <p>^b L'appareil est considéré comme satisfaisant à l'exigence relative à l'accès par l'enveloppe en dessous de 1 GHz, s'il satisfait aux exigences d'une ou plusieurs des lignes 1.1, 1.2 ou 1.3.</p> <p>^c Si la fréquence interne la plus élevée de l'EST est inférieure à 108 MHz, la mesure ne doit être réalisée que jusqu'à 1 GHz. Si la fréquence interne la plus élevée de l'EST est comprise entre 108 MHz et 500 MHz, la mesure ne doit être réalisée que jusqu'à 2 GHz. Si la fréquence interne la plus élevée de l'EST est comprise entre 500 MHz et 1 GHz, la mesure ne doit être réalisée que jusqu'à 5 GHz. Si la fréquence interne la plus élevée de l'EST est supérieure à 1 GHz, la mesure doit être réalisée jusqu'à 6 GHz.</p> <p>^d Les limites en détection de crête ne doivent pas être appliquées aux perturbations produites par des arcs ou des étincelles, qui sont des événements de claquage à haute tension. De telles perturbations se produisent lorsque les dispositifs comportent ou commandent des interrupteurs mécaniques qui commandent le courant dans les inductances, ou lorsque les dispositifs comportent ou commandent des sous-systèmes qui produisent de l'électricité statique (comme par exemple les dispositifs d'entraînement de papier). Les limites moyennes s'appliquent aux perturbations provenant d'arcs ou d'étincelles, et les limites conjointes en crête et moyennes s'appliquent aux autres perturbations provenant de tels dispositifs.</p> <p>^e Aux fréquences de transitions, les limites les plus basses s'appliquent.</p>						

Tableau 2 – Emission – Accès d'alimentation en c.a. à basse tension

Tableau article	Accès	Gamme de fréquences	Limites	Norme fondamentale	Note pour l'application	Remarques
2.1	Accès d'alimentation en c.a. à basse tension	0,15 MHz à 0,5 MHz	79 dB(μV) quasi-crête 66 dB(μV) valeur moyenne	L'instrumentation de mesure doit être telle que définie aux Articles 4 et 6 de la CISPR 16-1-1. Les réseaux de mesure doivent être tels que définis à l'Article 4 de la CISPR 16-1-2. Le montage et la méthode de mesure doivent être tels que décrits à l'Article 7 de la CISPR 16-2-1.	Voir les notes de bas de tableau a et b	
		0,5 MHz à 30 MHz	73 dB(μV) quasi-crête 60 dB(μV) valeur moyenne			
<p>^a Le bruit impulsionnel (clics) qui se produit moins de cinq fois par minute n'est pas pris en compte. Pour les clics se produisant plus de 30 fois par minute, les limites s'appliquent. Pour les clics se produisant entre 5 et 30 fois par minute, un relâchement des limites de 20 log 30/N dB est autorisé (où N représente le nombre de clics par minute). Les critères relatifs aux clics séparés se trouvent dans la norme CISPR 14-1.</p> <p>^b Aux fréquences de transitions, les limites les plus basses s'appliquent.</p>						

Tableau 3 – Emission – Accès de télécommunication et de réseau

Tableau article	Accès	Gamme de fréquences	Limites	Norme fondamentale	Note pour l'application	Remarques
3.1	Accès de télécommunication et de réseau	0,15 MHz à 0,5 MHz	97 dB(µV) à 87 dB(µV) quasi-crête 84 dB(µV) à 74 dB(µV) valeur moyenne 53 dB(µA) à 43 dB(µA) quasi-crête 40 dB(µA) à 30 dB(µA) valeur moyenne Les limites décroissent linéairement avec le logarithme de la fréquence	CISPR 22	Voir les notes de bas de tableau a et b	
		0,5 MHz à 30 MHz	87 dB(µV) quasi-crête 74 dB(µV) valeur moyenne 43 dB(µV) quasi-crête 30 dB(µA) valeur moyenne			

^a Les limites de perturbations en courant et en tension sont déduites pour une utilisation avec un réseau de stabilisation d'impédance (RSI) qui présente une impédance en mode commun (mode asymétrique) de 150 Ω à l'accès de télécommunication en essai (le facteur de conversion est $20 \log_{10} 150 / 1 = 44$ dB).

^b Si lors de la mesure on utilise un réseau de stabilisation d'impédance (RSI), l'EST doit être conforme aux limites de tension de ce tableau. Tous les éléments de la CISPR 22 seront suivis, y compris, mais non limités à la sélection de méthode d'essai, la configuration d'essai, les caractéristiques de câble.

Bibliographie

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60050-601:1985, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

CEI 61000-6-1, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-1: Normes génériques – Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

~~CEI 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*~~

~~CISPR 14-1, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*~~

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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