



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX **CQ**

ICS 33.100.10

ISBN 978-2-88910-002-6

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions.....	10
4 Frequencies designated for ISM use.....	11
5 Classification of ISM equipment.....	12
5.1 Information for the user.....	12
5.2 Separation into groups.....	12
5.3 Division into classes.....	12
6 Limits of electromagnetic disturbances.....	13
6.1 General.....	13
6.2 Group 1 equipment measured on a test site.....	13
6.2.1 Limits of terminal disturbance voltage.....	13
6.2.2 Limits of electromagnetic radiation disturbance.....	14
6.3 Group 2 equipment measured on a test site.....	17
6.3.1 Limits of terminal disturbance voltage.....	17
6.3.2 Limits of electromagnetic radiation disturbance.....	19
6.4 Group 1 and group 2 class A equipment measured <i>in situ</i>	27
6.4.1 Limits of terminal disturbance voltage.....	27
6.4.2 Limits of electromagnetic radiation disturbance.....	27
7 Measurement requirements.....	29
7.1 General.....	29
7.2 Ambient noise.....	29
7.3 Measuring equipment.....	29
7.3.1 Measuring instruments.....	29
7.3.2 Artificial mains network.....	30
7.3.3 Voltage probe.....	30
7.3.4 Antennas.....	30
7.3.5 Artificial hand.....	31
7.4 Frequency measurement.....	31
7.5 Configuration of equipment under test.....	31
7.5.1 General.....	31
7.5.2 Interconnecting cables.....	31
7.5.3 Connection to the electricity supply network on a test site.....	32
7.6 Load conditions of equipment under test.....	33
7.6.1 General.....	33
7.6.2 Medical equipment.....	33
7.6.3 Industrial equipment.....	34
7.6.4 Scientific, laboratory and measuring equipment.....	35
7.6.5 Microwave cooking appliances.....	35
7.6.6 Other equipment in the frequency range 1 GHz to 18 GHz.....	35
7.6.7 Single and multiple-zone induction cooking appliances.....	36
7.6.8 Electric welding equipment.....	36
7.7 Recording of test-site measurement results.....	37
7.7.1 General.....	37

7.7.2	Conducted emissions.....	37
7.7.3	Radiated emissions.....	37
8	Special provisions for test site measurements (9 kHz to 1 GHz)	37
8.1	Ground planes.....	37
8.2	Measurement of mains terminal disturbance voltage	37
8.2.1	General	37
8.2.2	Handheld equipment which are normally operated without an earth connection.....	38
8.3	Radiation test site for 9 kHz to 1 GHz.....	38
8.3.1	General	38
8.3.2	Validation of the radiation test site (9 kHz to 1 GHz).....	39
8.3.3	Disposition of equipment under test (9 kHz to 1 GHz).....	39
8.3.4	Radiation measurements (9 kHz to 1 GHz).....	39
8.4	Alternative radiation test sites for the frequency range 30 MHz to 1 GHz	39
9	Radiation measurements: 1 GHz to 18 GHz	40
9.1	Test arrangement	40
9.2	Receiving antenna.....	40
9.3	Validation and calibration of test site.....	40
9.4	Measuring procedure.....	40
10	Measurement <i>in situ</i>	40
11	Safety precautions	41
12	Assessment of conformity of equipment.....	41
12.1	General.....	41
12.2	Statistical assessment of compliance of series produced equipment.....	41
12.3	Equipment in small-scale production.....	42
12.4	Equipment produced on an individual basis.....	42
12.5	Measurement uncertainty.....	42
13	Figures and flowcharts.....	42
Annex A (informative)	Examples of equipment classification	46
Annex B (informative)	Precautions to be taken in the use of a spectrum analyzer (see 7.3.1)	48
Annex C (normative)	Measurement of electromagnetic radiation disturbance in the presence of signals from radio transmitters	49
Annex D (informative)	Propagation of interference from industrial radio-frequency equipment at frequencies between 30 MHz and 300 MHz.....	50
Annex E (informative)	Recommendations of CISPR for protection of certain radio services in particular areas.....	51
Annex F (informative)	Frequency bands allocated for safety-related radio services	52
Annex G (informative)	Frequency bands allocated for sensitive radio services	53
	Bibliography.....	54
	Figure 1 – Test site	42
	Figure 2 – Minimum size of metal ground plane	43
	Figure 3 – Disposition of medical (capacitive type) and dummy load (see 7.6.2.1).....	43
	Figure 4 – Circuit for disturbance voltage measurements on mains supply (see 7.3.3).....	44

Figure 5 – Decision tree for the measurement of emissions from 1 GHz to 18 GHz of class B, group 2 ISM equipment operating at frequencies above 400 MHz	44
Figure 6 – Artificial hand, RC element (see 7.3.5)	45
Table 1 – Frequencies in the radio-frequency (RF) range designated by ITU for use as fundamental ISM frequencies	12
Table 2 – Mains terminal disturbance voltage limits for class A group 1 equipment measured on a test site	14
Table 3 – Mains terminal disturbance voltage limits for class B group 1 equipment measured on a test site	14
Table 4 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A group 1 equipment measured on a test site	15
Table 5 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class B group 1 equipment measured on a test site	16
Table 6 – Mains terminal disturbance voltage limits for class A group 2 equipment measured on a test site	18
Table 7 – Mains terminal disturbance voltage limits for class B group 2 equipment measured on a test site	18
Table 8 – Mains terminal disturbance voltage limits for induction cooking appliances	19
Table 9 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A group 2 equipment measured on a test site	21
Table 10 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A EDM and arc welding equipment measured on a test site	22
Table 11 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class B group 2 equipment measured on a test site	23
Table 12 – Limits of the magnetic field strength for induction cooking appliances intended for commercial use	24
Table 13 – Limits of the magnetic field induced current in a 2 m loop antenna for induction cooking appliances for domestic use	25
Table 14 – Electromagnetic radiation disturbance peak limits for group 2 equipment producing CW type disturbances and operating at frequencies above 400 MHz	26
Table 15 – Electromagnetic radiation disturbance peak limits for class B group 2 equipment producing fluctuating disturbances other than CW and operating at frequencies above 400 MHz	26
Table 16 – Electromagnetic radiation disturbance weighted limits for class B group 2 equipment producing fluctuating disturbances other than CW and operating at frequencies above 400 MHz	27
Table 17 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A group 1 equipment measured <i>in situ</i>	27
Table 18 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A group 2 equipment measured <i>in situ</i>	28
Table 19 – The non-central <i>t</i> -distribution factor <i>k</i> as a function of the sample size <i>n</i>	41
Table E.1 – Limits for electromagnetic radiation disturbances for <i>in situ</i> measurements to protect specific safety-related radio services in particular areas	51

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**INDUSTRIAL, SCIENTIFIC AND MEDICAL EQUIPMENT –
RADIO-FREQUENCY 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 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 CISPR 11 consists of the fifth edition (2009) [documents CISPR/B/478/FDIS and CISPR/B/482/RVD] and its amendment 1 (2010) [documents CISPR/B/492/FDIS and CISPR/B/496/RVD]. It bears the edition number 5.1.

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 CISPR 11 has been prepared by CISPR Subcommittee B: Interference relating to industrial, scientific and medical radio-frequency apparatus, to other (heavy) industrial equipment, to overhead power lines, to high voltage equipment and to electric traction.

This fifth edition of CISPR 11 got a more transparent structure, introduces another set of particular limits for conducted and radiated disturbances of "heavy duty" general purpose equipment of class A group 1 with a rated input power in excess of 20 kVA, in accordance with the needs of the industries and refers to the full approach in respect of the measurement instrumentation uncertainty specified in CISPR-~~16-4-4~~ 16-4-2. Furthermore, any kind of "legal statements" were removed from the normative main body of this International Standard.

It has the status of a Product Family EMC standard in accordance with IEC Guide 107, *Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications* (2009).

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.

The main content of this standard is based on CISPR Recommendation No. 39/2 given below:

RECOMMENDATION No. 39/2

Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment

The CISPR

CONSIDERING

- a) that ISM RF equipment is an important source of disturbance;
- b) that methods of measuring such disturbances have been prescribed by the CISPR;
- c) that certain frequencies are designated by the International Telecommunication Union (ITU) for unrestricted radiation from ISM equipment,

RECOMMENDS

that the latest edition of CISPR 11 be used for the application of limits and methods of measurement of ISM equipment.

Withdrawn

INTRODUCTION

This CISPR publication contains, amongst common requirements for the control of RF disturbances from equipment intended for use in industrial, scientific, and medical (ISM) electrical applications, specific requirements for the control of RF disturbances caused by ISM RF applications in the meaning of the definition of the International Telecommunication Union (ITU), see also Definition 3.1 in this International Standard. CISPR and ITU share their responsibility for the protection of radio services in respect of the use of ISM RF applications.

The CISPR is concerned with the control of RF disturbances from ISM RF applications by means of an assessment of these disturbances, either at a standardised test site or, for an individual ISM RF application which cannot be tested at such a site, at its place of operation. Consequently, this CISPR publication covers requirements for conformity assessment of both, equipment assessed by means of type tests at standardised test sites or of individual equipment under *in situ* conditions.

The ITU is concerned with the control of RF disturbances from ISM RF applications during normal operation and use of the respective equipment at its place of operation. There, use of radio-frequency energy decoupled from the ISM RF application by radiation, induction or capacitive coupling is restricted to the location of that individual application.

This CISPR publication contains, in 6.2 and 6.3, the essential emission requirements for an assessment of RF disturbances from ISM RF applications at standardised test sites. These requirements allow for type testing of ISM RF applications operated at frequencies up to 18 GHz. It further contains, in 6.4, the essential emission requirements for an *in situ* assessment of RF disturbances from individual ISM RF applications in the frequency range up to 18 GHz. All requirements were established in close collaboration with the ITU and enjoy approval of the ITU.

However, for operation and use of several types of ISM RF applications, the manufacturer, installer and/or customer should be aware of additional national provisions regarding possible licensing and particular protection needs of local radio services and applications. Depending on the country concerned, such additional provisions may apply to individual ISM RF applications operated at frequencies outside designated ISM bands (see Table 1). They also may apply to ISM RF applications operated at frequencies above 18 GHz. For the latter type of applications, local protection of radio services and appliances requires an accomplishment of the conformity assessment by application of the relevant national provisions in the frequency range above 18 GHz in accordance with vested interests of the ITU and national administrations. These additional national provisions may apply to spurious emissions, emissions appearing at harmonics of the operation frequency, and to wanted emissions at the operation frequency allocated outside a designated ISM band in the frequency range above 18 GHz.

Recommendations of CISPR for the protection of radio services in particular areas are found in Annex E of this International Standard.

INDUSTRIAL, SCIENTIFIC AND MEDICAL EQUIPMENT – RADIO-FREQUENCY DISTURBANCE CHARACTERISTICS – LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT

1 Scope

This International Standard applies to industrial, scientific and medical electrical equipment operating in the frequency range 0 Hz to 400 GHz and to domestic and similar appliances designed to generate and/or use locally radio-frequency energy.

This standard covers emission requirements related to radio-frequency (RF) disturbances in the frequency range of 9 kHz to 400 GHz. Measurements need only be performed in frequency ranges where limits are specified in Clause 6.

For ISM RF applications in the meaning of the definition found in the ITU Radio Regulations (see Definition 3.1), this standard covers emission requirements related to radio-frequency disturbances in the frequency range of 9 kHz to 18 GHz.

Requirements for ISM RF lighting apparatus and UV irradiators operating at frequencies within the ISM frequency bands defined by the ITU Radio Regulations are contained in this standard.

Equipment covered by other CISPR product and product family emission standards are excluded from the scope of this standard.

NOTE Induction cooking appliances are in the process of being transferred from CISPR 11 to CISPR 14-1. Until the removal of induction cooking appliances from the scope of CISPR 11, users of the standards may choose either CISPR 11 or CISPR 14-1 for testing.

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.

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*
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*
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*
Amendment 1 (2007)
Amendment 2 (2008)

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*

IEC 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*
Amendment 1 (1990)
Amendment 2 (1998)

IEC 60601-1-2:2007, *Medical electrical equipment – Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral standard: Electromagnetic compatibility – Requirements and tests*

IEC 60601-2-2:2009, *Medical electrical equipment – Part 2-2: Particular requirements for the basic safety and essential performance of high frequency surgical equipment and high frequency surgical accessories*

IEC 60974-10:2007, *Arc welding equipment – Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements*

IEC 61307:2006, *Industrial microwave heating installations – Test methods for the determination of power output*

IEC 62135-2:2007, *Resistance welding equipment – Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements*

ITU Radio Regulations (2008), *Radio regulations, Volume 3 – Resolutions and recommendations, resolution no. 63*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	60
INTRODUCTION	63
1 Domaine d'application	64
2 Références normatives	64
3 Termes et définitions	65
4 Fréquences désignées pour être utilisées par les appareils ISM	67
5 Classification des appareils ISM	68
5.1 Renseignements pour l'utilisateur	68
5.2 Séparation en groupes	68
5.3 Division en classes	68
6 Valeurs limites des perturbations électromagnétiques	68
6.1 Réserves disponibles	68
6.2 Appareils du groupe 1 mesurés sur un site d'essai	69
6.2.1 Valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes	69
6.2.2 Valeurs limites du rayonnement électromagnétique perturbateur	70
6.3 Appareils du groupe 2 mesurés sur un site d'essai	73
6.3.1 Valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes	73
6.3.2 Valeurs limites du rayonnement électromagnétique perturbateur	75
6.4 Appareils du groupe 1 et du groupe 2, classe A, mesurés <i>in situ</i>	84
6.4.1 Valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes	84
6.4.2 Valeurs limites du rayonnement électromagnétique perturbateur	84
7 Exigences de mesure	87
7.1 Généralités	87
7.2 Bruit ambiant	87
7.3 Equipement de mesure	87
7.3.1 Appareils de mesure	87
7.3.2 Réseau fictif	88
7.3.3 Sonde de tension	88
7.3.4 Antennes	88
7.3.5 Main artificielle	89
7.4 Mesure de fréquence	89
7.5 Configuration des appareils en essai	89
7.5.1 Généralités	89
7.5.2 Câbles de raccordement	89
7.5.3 Connexion au réseau d'alimentation électrique sur un site d'essai	90
7.6 Conditions de charge des appareils en essai	91
7.6.1 Généralités	91
7.6.2 Appareils médicaux	91
7.6.3 Appareils industriels	93
7.6.4 Appareils scientifiques, appareils de laboratoire et de mesure	93
7.6.5 Appareils de cuisson à micro-ondes	93
7.6.6 Autres appareils fonctionnant dans la gamme de fréquences comprises entre 1 GHz et 18 GHz	94
7.6.7 Appareils de cuisson à induction comportant un ou plusieurs foyers	94
7.6.8 Matériel de soudage électrique	95
7.7 Enregistrement des résultats de mesure de l'emplacement d'essai	95

7.7.1	Généralités	95
7.7.2	Perturbations conduites	95
7.7.3	Perturbations rayonnées	95
8	Dispositions spéciales pour les mesures sur un site d'essai (9 kHz à 1 GHz)	96
8.1	Plans de masse	96
8.2	Mesure de la tension perturbatrice aux bornes	96
8.2.1	Généralités	96
8.2.2	Appareils tenus à la main fonctionnant normalement sans mise à la terre	97
8.3	Site d'essai en rayonnement dans la bande de 9 kHz à 1 GHz	97
8.3.1	Généralités	97
8.3.2	Validation du site d'essai en rayonnement (9 kHz à 1 GHz)	97
8.3.3	Disposition de l'appareil en essai (9 kHz à 1 GHz)	97
8.3.4	Mesures de rayonnement (9 kHz à 1 GHz)	98
8.4	Autres sites d'essai en rayonnement dans la bande de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 GHz	98
9	Mesures de rayonnement: de 1 GHz à 18 GHz	98
9.1	Disposition de l'appareil en essai	98
9.2	Antenne de réception	99
9.3	Validation et étalonnage du site d'essai	99
9.4	Procédure de mesure	99
10	Mesures <i>in situ</i>	99
11	Mesures de sécurité	99
12	Evaluation de la conformité des appareils	100
12.1	Généralités	100
12.2	Evaluation statistique de la conformité des appareils produits en série	100
12.3	Appareils produits en petite série	100
12.4	Appareils produits individuellement	101
12.5	Incertitude des mesures	101
13	Figures et organigrammes	101
	Annexe A (informative) Exemples de classification des appareils	105
	Annexe B (informative) Précautions à prendre lors de l'utilisation d'un analyseur de spectre (voir 7.3.1)	107
	Annexe C (normative) Mesure du rayonnement électromagnétique perturbateur en présence de signaux provenant d'émetteurs radio	108
	Annexe D (informative) Propagation des perturbations émanant d'appareils industriels à fréquences radioélectriques aux fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz	109
	Annexe E (informative) Recommandations du CISPR concernant la protection de certains services radio dans des zones particulières	110
	Annexe F (informative) Bandes de fréquences allouées pour les services radio liés à la sécurité	112
	Annexe G (informative) Bandes de fréquences allouées pour les services radio sensibles	114
	Bibliographie	115
	Figure 1 – Site d'essai	101
	Figure 2 – Dimensions minimales du plan de masse métallique	102

Figure 3 – Appareils médicaux (type capacitif): disposition de l'appareil et de la charge fictive (voir 7.6.2.1)	102
Figure 4 – Circuit pour la mesure des tensions perturbatrices sur le réseau d'alimentation (voir 7.3.3)	103
Figure 5 – Arbre de décision pour la mesure des émissions entre 1 GHz et 18 GHz des appareils ISM du groupe 2 de classe B fonctionnant à des fréquences supérieures à 400 MHz	104
Figure 6 – Main artificielle, réseau RC (voir 7.3.5)	104
Tableau 1 – Fréquences, dans la gamme de fréquences radioélectriques, désignées par l'UIT comme fréquences fondamentales pour les appareils ISM	67
Tableau 2 – Limites de tensions perturbatrices aux bornes du réseau d'alimentation pour les appareils du groupe 1, classe A mesurés sur un site d'essai	70
Tableau 3 – Limites de tensions perturbatrices aux bornes du réseau d'alimentation pour les appareils du groupe 1, classe B mesurés sur un site d'essai	70
Tableau 4 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les appareils du groupe 1, classe A mesurés sur un site d'essai	72
Tableau 5 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les appareils du groupe 1, classe B mesurés sur un site d'essai	73
Tableau 6 – Limites de tensions perturbatrices aux bornes du réseau d'alimentation pour les appareils du groupe 2, classe A mesurés sur un site d'essai	74
Tableau 7 – Limites de tensions perturbatrices aux bornes du réseau d'alimentation pour les appareils du groupe 2, classe B mesurés sur un site d'essai	75
Tableau 8 – Limites de tensions perturbatrices aux bornes du réseau d'alimentation pour les appareils de cuisson à induction	75
Tableau 9 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les appareils du groupe 2, classe A mesurés sur un site d'essai	77
Tableau 10 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les matériels d'usinage par décharges électriques UDE et les matériels de soudage à l'arc de classe A mesurés sur un site d'essai	79
Tableau 11 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les appareils du groupe 2, classe B mesurés sur un site d'essai	80
Tableau 12 – Limites du champ magnétique pour les appareils de cuisson à induction destinés à un usage commercial	81
Tableau 13 – Limites du courant induit par le champ magnétique dans une antenne cadre de 2 m pour les appareils de cuisson à induction pour usage domestique	82
Tableau 14 – Limites en valeur crête du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils du groupe 2 produisant des perturbations de type continu et fonctionnant à des fréquences supérieures à 400 MHz	83
Tableau 15 – Limites en valeur crête du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils du groupe 2, classe B, produisant des perturbations fluctuantes de type non continu et fonctionnant à des fréquences supérieures à 400 MHz	83
Tableau 16 – Limites pondérées du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils du groupe 2, classe B, produisant des perturbations fluctuantes de type non continu et fonctionnant à des fréquences supérieures à 400 MHz	84
Tableau 17 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les appareils du groupe 1, classe A mesurés <i>in situ</i>	85
Tableau 18 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les appareils du groupe 2, classe A mesurés <i>in situ</i>	86
Tableau 19 – Facteur <i>k</i> de distribution <i>t</i> non centrale en fonction de la taille de l'échantillon <i>n</i>	100

Tableau E.1 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les mesures *in situ* pour protéger des services radio spécifiquement liés à la sécurité, dans des zones particulières..... 110

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**APPAREILS INDUSTRIELS, SCIENTIFIQUES ET MÉDICAUX –
CARACTÉRISTIQUES DE 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 préparation est confiée aux comités d'études; il est permis à tout Comité national intéressé par le sujet traité de participer à ces travaux préparatoires. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales qui assurent la liaison avec la CEI participent également à cette préparation. 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 indispensable 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.

Cette version consolidée de la CISPR 11 comprend la cinquième édition (2009) [documents CISPR/B/478/FDIS et CISPR/B/482/RVD] et son amendement 1 (2010) [documents CISPR/B/492/FDIS et CISPR/B/496/RVD]. Elle porte le numéro d'édition 5.1.

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 CISPR 11 a été établie par le sous-comité B du CISPR: Perturbations relatives aux appareils industriels, scientifiques et médicaux à fréquences radioélectriques, aux autres appareils de l'industrie lourde, aux lignes à haute tension, aux appareils à haute tension et aux appareils de traction électrique.

Cette cinquième édition de la CISPR 11 possède une structure plus transparente, introduit un autre ensemble de limites particulières pour les perturbations conduites et rayonnées affectant les équipements généraux "de puissance" appartenant au groupe 1 de la classe A avec une puissance d'entrée assignée supérieure à 20 kVA, conformément aux besoins des industries et se réfère à une approche intégrale quant à l'incertitude de mesure due aux instruments telle que spécifiée dans la CISPR ~~16-4-4~~ 16-4-2. En outre, toute considération juridique a été retirée du corps normatif principal de la présente Norme internationale.

Elle a le statut de norme de famille de produits en CEM, conformément au Guide 107 de la CEI, *Compatibilité électromagnétique – Guide pour la rédaction des publications sur la compatibilité électromagnétique* (2009).

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.

Le contenu principal de la présente norme est fondé sur la Recommandation n° 39/2 du CISPR rappelée ci-dessous:

RECOMMANDATION n° 39/2 du CISPR:

**Limites et méthodes de mesure des caractéristiques
de perturbations électromagnétiques des appareils industriels,
scientifiques et médicaux (ISM) à fréquences radioélectriques**

Le CISPR,

CONSIDÉRANT

- a) que les appareils ISM à fréquences radioélectriques constituent une source importante de perturbations,
- b) que les méthodes de mesure de ces perturbations ont été prescrites par le CISPR,
- c) que certaines fréquences sont désignées par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) pour un rayonnement non limité provenant des appareils ISM,

RECOMMANDE

que la dernière édition de la CISPR 11 soit utilisée pour appliquer des limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils ISM.

Withdrawn

INTRODUCTION

Parmi les exigences communes relatives au contrôle des perturbations radioélectriques dues au matériel destiné à être utilisé dans des applications électriques Industrielles, Scientifiques et Médicales (ISM), la présente publication du CISPR contient des exigences spécifiques pour le contrôle des perturbations radioélectriques dues à des applications ISM à fréquences radioélectriques au sens de la définition donnée par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT). Voir aussi la définition 3.1 de la présente Norme internationale. Le CISPR et l'UIT se partagent la responsabilité de la protection des services radio, en ce qui concerne l'utilisation des applications ISM à fréquences radioélectriques.

Le CISPR est concerné par les perturbations radioélectriques dues à des applications ISM à fréquences radioélectriques par le moyen d'une évaluation de ces perturbations, soit sur un site d'essai normalisé, soit, pour une application individuelle ISM à fréquences radioélectriques qui ne peut être soumise à essai sur un tel site, sur son lieu de fonctionnement. Par conséquent, la présente publication du CISPR couvre les exigences relatives à l'évaluation de la conformité des deux sortes d'équipements: équipement évalué par des essais de type sur des sites d'essai normalisés ou équipement individuel dans des conditions *in situ*.

L'UIT est concernée par le contrôle des perturbations radioélectriques dues à des applications ISM à fréquences radioélectriques pendant le fonctionnement normal et l'utilisation de l'équipement respectif en son lieu de fonctionnement. Là, l'utilisation de l'énergie radioélectrique découplée de l'application radioélectrique ISM par couplage rayonnant, inductif ou capacitif est limitée à l'emplacement de cette application individuelle.

La présente publication du CISPR contient, en 6.2 et 6.3, les exigences essentielles relatives aux émissions pour une évaluation des perturbations radioélectriques dues à des applications ISM à fréquences radioélectriques sur des sites d'essai normalisés. Ces exigences permettent les essais de type sur les applications ISM à fréquences radioélectriques fonctionnant à des fréquences jusqu'à 18 GHz. Elle contient en outre, en 6.4, les exigences essentielles relatives aux émissions pour une évaluation *in situ* des perturbations radioélectriques dues à des applications ISM à fréquences radioélectriques dans la gamme de fréquences jusqu'à 18 GHz. Toutes les exigences ont été établies en étroite collaboration avec l'UIT et jouissent de l'approbation de l'UIT.

Cependant, pour le fonctionnement et l'utilisation de plusieurs types d'applications ISM à fréquences radioélectriques, il convient que le fabricant, l'installateur et/ou le client connaissent les dispositions nationales complémentaires concernant la réglementation et les besoins particuliers de protection des services et applications radio locaux. En fonction du pays concerné, ces dispositions complémentaires peuvent s'appliquer à des applications ISM à fréquences radioélectriques fonctionnant à des fréquences situées à l'extérieur des bandes ISM désignées (voir Tableau 1). Elles peuvent aussi s'appliquer à des applications ISM à fréquences radioélectriques fonctionnant à des fréquences supérieures à 18 GHz. Pour ce dernier type d'applications, la protection locale des services et appareils radio requiert une exécution de l'évaluation de conformité par l'application des dispositions nationales appropriées dans la gamme de fréquences supérieures à 18 GHz conformément aux droits acquis de l'UIT et des administrations nationales. Ces dispositions nationales complémentaires peuvent s'appliquer aux émissions non désirées, émissions apparaissant à des harmoniques de la fréquence de fonctionnement, et aux émissions désirées à la fréquence de fonctionnement allouée à l'extérieur de la bande ISM désignée dans la gamme de fréquences supérieures à 18 GHz.

L'Annexe E de la présente Norme internationale donne des recommandations du CISPR relatives à la protection des services radio dans des zones particulières.

APPAREILS INDUSTRIELS, SCIENTIFIQUES ET MÉDICAUX – CARACTÉRISTIQUES DE PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES – LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux appareils industriels, scientifiques et électromédicaux fonctionnant dans la gamme de fréquences de 0 Hz à 400 GHz, ainsi qu'aux appareils domestiques et similaires conçus pour produire et/ou utiliser, dans un espace réduit, de l'énergie radioélectrique.

La présente norme couvre les exigences d'émission relatives aux perturbations radioélectriques dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 400 GHz. Les mesures sont seulement nécessaires dans les gammes de fréquences dans lesquelles les limites sont spécifiées à l'Article 6.

Pour les applications Industrielles, Scientifiques, et Médicales (ISM) à fréquences radioélectriques, au sens de la définition fournie par le Règlement des radiocommunications de l'UIT (voir Définition 3.1), la présente norme couvre les exigences d'émissions relatives aux perturbations à fréquences radioélectriques dans la gamme de fréquence de 9 kHz à 18 GHz.

Les exigences concernant les appareils d'éclairage ISM à fréquences radioélectriques et les générateurs de rayonnement UV fonctionnant dans les bandes de fréquences ISM, comme définies par le Règlement des radiocommunications de l'UIT, sont spécifiées dans la présente norme.

Les installations couvertes par d'autres normes de produits du CISPR et d'autres normes d'émission de famille de produits n'entrent pas dans le domaine d'application de la présente norme.

NOTE Les appareils de cuisson à induction sont en cours de transfert de la CISPR 11 à la CISPR 14-1. Jusqu'à ce que les appareils de cuisson à induction soient supprimés du domaine d'application de la CISPR 11, les utilisateurs des normes peuvent choisir soit la CISPR 11 soit la CISPR 14-1 pour les essais.

2 Références normatives

Les documents référencés suivants sont indispensables pour l'application de ce document. Pour des références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est la dernière édition du document référencé (y compris tous les amendements) qui s'applique.

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: Appareils de mesures des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*
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 mesures des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations conduites*
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*

Amendement 1 (2007)

Amendement 2 (2008)

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*

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

Amendement 1 (1990)

Amendement 2 (1998)

CEI 60601-1-2:2007, *Appareils électromédicaux – Partie 1-2: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Compatibilité électromagnétique – Exigences et essais*

CEI 60601-2-2:2009, *Appareils électromédicaux – Partie 2-2: Exigences particulières pour la sécurité de base et les performances essentielles des appareils d'électrochirurgie à courant haute fréquence et des accessoires d'électrochirurgie à courant haute fréquence*

CEI 60974-10:2007, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 10: Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM)*

CEI 61307:2006, *Installations industrielles de chauffage à hyperfréquence – Méthodes d'essais pour la détermination de la puissance de sortie*

CEI 62135-2:2007, *Matériel de soudage par résistance – Partie 2: Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM)*

Règlement des radiocommunications de l'UIT (2008), *Règlement des radiocommunications, Volume 3 – Résolutions et recommandations, Résolution n°63*