



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

PRODUCT FAMILY EMC STANDARD
NORME DE FAMILLE DE PRODUITS EN CEM

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

ICS 33.100.10

ISBN 978-2-8322-8166-6

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	10
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms, definitions and abbreviated terms	13
3.1 Terms and definitions.....	13
3.2 Abbreviated terms.....	18
4 Frequencies designated for ISM use.....	19
5 Classification of equipment.....	20
5.1 Separation into groups.....	20
5.2 Division into classes	20
5.3 Documentation for the user.....	20
6 Limits of electromagnetic disturbances	21
6.1 General.....	21
6.2 Group 1 equipment measured on a test site	21
6.2.1 Limits for conducted disturbances.....	21
6.2.2 Limits of electromagnetic radiation disturbance.....	26
6.3 Group 2 equipment measured on a test site	29
6.3.1 Limits for conducted disturbances.....	29
6.3.2 Limits of electromagnetic radiation disturbance.....	30
6.4 Group 1 and group 2 class A equipment measured in situ	36
6.4.1 Limits for conducted disturbances.....	36
6.4.2 Limits of electromagnetic radiation disturbance.....	36
7 Measurement requirements	39
7.1 General.....	39
7.2 Ambient noise.....	39
7.3 Measuring equipment.....	40
7.3.1 Measuring instruments.....	40
7.3.2 Artificial network (AN).....	40
7.3.3 Voltage probe	41
7.3.4 Antennas	41
7.3.5 Artificial hand	42
7.4 Frequency measurement.....	42
7.5 Configuration of equipment under test.....	42
7.5.1 General	42
7.5.2 EUT cables and components	45
7.5.3 Connection to the electricity supply network on a test site	46
7.5.4 Measurements of robots	49
7.6 Load conditions of the EUT	53
7.6.1 General	53
7.6.2 Medical equipment.....	53
7.6.3 Industrial equipment	55
7.6.4 Scientific, laboratory and measuring equipment.....	55
7.6.5 Microwave cooking appliances.....	55
7.6.6 Other equipment in the frequency range 1 GHz to 18 GHz.....	55
7.6.7 Electric welding equipment	56

7.6.8	ISM RF lighting equipment.....	56
7.6.9	Medium voltage (MV) and high voltage (HV) switchgear	56
7.6.10	Grid connected power converters	56
7.6.11	Robots.....	57
7.7	Recording of test-site measurement results	57
7.7.1	General	57
7.7.2	Conducted emissions.....	58
7.7.3	Radiated emissions	58
8	Special provisions for test site measurements (9 kHz to 1 GHz)	58
8.1	Ground planes	58
8.2	Measurement of conducted disturbances	58
8.2.1	General	58
8.2.2	Measurements on grid connected power converters.....	59
8.2.3	Handheld equipment which is normally operated without an earth connection.....	63
8.3	OATS and SAC for measurements in the range 9 kHz to 1 GHz.....	63
8.3.1	General	63
8.3.2	Validation of the radiation test site (9 kHz to 1 GHz).....	64
8.3.3	Disposition of equipment under test (9 kHz to 1 GHz).....	64
8.3.4	Radiation measurements (9 kHz to 1 GHz)	65
8.4	Alternative radiation test sites for the frequency range 30 MHz to 1 GHz	65
8.5	FAR for measurements in the range 30 MHz to 1 GHz	65
9	Radiation measurements: 1 GHz to 18 GHz.....	65
9.1	Test arrangement.....	65
9.2	Receiving antenna	66
9.3	Validation of test site	66
9.4	Measuring procedure	66
9.4.1	General	66
9.4.2	Operating conditions of the EUT (group 2 equipment only)	67
9.4.3	Peak measurements (group 2 equipment only)	67
9.4.4	Weighted measurements (group 2 equipment only).....	68
10	Measurement <i>in situ</i>	69
11	Safety precautions for emission measurements on ISM RF equipment	70
12	Measurement uncertainty	70
Annex A (informative)	Examples of equipment classification	71
A.1	General.....	71
A.2	Group 1 equipment	71
A.2.1	General Group 1 equipment.....	71
A.2.2	Detailed Group 1 equipment	71
A.3	Group 2 equipment	72
A.3.1	General Group 2 equipment.....	72
A.3.2	Detailed Group 2 equipment	72
Annex B (normative)	Measurement of electromagnetic radiation disturbance in the presence of signals from radio transmitters.....	73
Annex C (informative)	Recommendations of CISPR for protection of certain radio services in particular areas	74
C.1	General.....	74
C.2	Recommendations for protection of safety-related radio services	74

C.3	Recommendations for protection of specific sensitive radio services	76
Annex D (informative)	Measurements on Grid Connected Power Converters (GCPC) – Setups for an effective test site configuration	79
D.1	General information and purpose	79
D.2	Setup of the test site	79
D.2.1	Block diagram of test site	79
D.2.2	DC power supply	80
D.2.3	AC power source	80
D.2.4	Other components	81
D.3	Other test setups	81
D.3.1	Configuration comprising laboratory AC power source and resistive load	81
D.3.2	Configuration with reverse power flow into the AC mains	82
Annex E (informative)	Guidance on prevention of saturation effects in mitigation filters of transformer-less power converters during tests	84
E.1	General information and purpose	84
E.2	Recommendations for avoidance of saturation effects in the range 9 kHz to 150 kHz	85
E.3	Detailed advice	85
E.3.1	General	85
E.3.2	Insert of series inductors (or common mode chokes) in the laboratory's DC power supply chain	86
E.3.3	Employment of additional common mode decoupling capacitors at the interface between the AE port of the DC-AN and the laboratory DC power supply port allocated in the test environment	87
E.4	Background information	87
Annex F (normative)	Additional requirements for equipment with radio functionality	90
F.1	Configuration of the EUT during emission tests	90
F.2	Radiated emissions	90
F.3	Conducted emissions	90
Bibliography	92
Figure 1	– Circuit for disturbance voltage measurements on mains supply	41
Figure 2	– Artificial hand, RC element	42
Figure 3	– Example for a typical cable arrangement for measurements of radiated disturbances in 3 m separation distance, Table-top EUT	44
Figure 4	– Example for a typical test set up for measurement of conducted and/or radiated disturbances from a floor standing EUT, 3D view	45
Figure 5	– EUT boundary determination for radiated disturbance measurements of robots with extendable/moving arm	49
Figure 6	– Example of a typical test setup for conducted disturbance measurement on a floor-standing robot system	50
Figure 7	– Example of a typical test setup for radiated disturbance measurement on a floor-standing robot system	51
Figure 8	– Example of a typical test setup for conducted disturbance measurement on a combination robot system	52
Figure 9	– Example of a typical test setup for radiated disturbance measurement on a combination robot system	53
Figure 10	– Disposition of medical equipment (capacitive type) and dummy load	54

Figure 11 – Typical arrangement for measurement of conducted disturbances at LV DC power ports with the DC-AN used as termination and decoupling unit to the laboratory DC power source	60
Figure 12 – Typical arrangement for measurement of conducted disturbances at LV DC power ports with the DC-AN used as termination and voltage probe	61
Figure 13 – Typical arrangement for measurement of conducted disturbances at LV DC power ports with the DC-AN used as voltage probe and with a current probe – 2D diagram	62
Figure 14 – Typical arrangement for measurement of conducted disturbances at LV DC power ports with a DC-AN used as voltage probe and with a current probe – 3D diagram	62
Figure 15 – Radiation test site	64
Figure 16 – Minimum size of metal ground plane	64
Figure 17 – Decision tree for the measurement of emissions from 1 GHz to 18 GHz of group 2 equipment operating at frequencies above 400 MHz	67
Figure D.1 – Test setup for Case 1 (schematic)	79
Figure D.2 – Test setup for Case 1 (3D view).....	80
Figure D.3 – Test setup for Case 2 (schematic)	81
Figure D.4 – Test setup for Case 2 (3D view).....	82
Figure D.5 – Test setup for Case 3 (schematic)	83
Figure D.6 – Test setup for Case 3 (3D view).....	83
Figure E.1 – Flow of the common mode RF current at test site configuration level	86
Figure E.2 – Blocking of flow of common mode RF current by insert of series inductors.....	86
Figure E.3 – Blocking of flow of common mode RF current by employment of additional CM decoupling capacitors.....	87
Figure E.4 – CM termination impedance at the EUT port of a DC-AN – Magnitude-versus-frequency characteristic in the range 3 kHz to 30 MHz, Example.....	88
Figure E.5 – Prevention of saturation of mitigation filters by use of additional decoupling capacitors	88
Figure E.6 – Change in the resonant frequency caused by the increase and decrease in the decoupling capacitor's capacitance	89
Figure E.7 – DC-AN circuit example where capacitance of blocking capacitors of the LC decoupling circuit can be increased or decreased.....	89
Table 1 – Frequencies in the radio-frequency (RF) range designated by ITU for use as fundamental ISM frequencies.....	19
Table 2 – Disturbance voltage limits for class A group 1 equipment measured on a test site (AC mains power port).....	23
Table 3 – Limits for conducted disturbances of class A group 1 equipment measured on a test site (DC power port)	24
Table 4 – Disturbance voltage limits for class B group 1 equipment measured on a test site (AC mains power port).....	24
Table 5 – Disturbance voltage limits for class B group 1 equipment measured on a test site (DC power port).....	25
Table 6 – Applicability of measurements at DC power ports	25
Table 7 – Limits for conducted disturbances measured on a test site (wired network port).....	26
Table 8 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A group 1 equipment measured on a test site.....	27

Table 9 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class B group 1 equipment measured on a test site.....	27
Table 10 – Required highest frequency for radiated measurements	28
Table 11 – Electromagnetic radiation disturbance limits for group 1 equipment measured on a test site.....	28
Table 12 – Disturbance voltage limits for class A group 2 equipment measured on a test site (AC mains power port).....	30
Table 13 – Disturbance voltage limits for class B group 2 equipment measured on a test site (AC mains power port).....	30
Table 14 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A group 2 equipment measured on a test site.....	32
Table 15 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A EDM and arc welding equipment measured on a test site.....	33
Table 16 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class B group 2 equipment measured on a test site.....	33
Table 17 – Electromagnetic radiation disturbance peak limits for group 2 equipment operating at frequencies above 400 MHz	34
Table 18 – Electromagnetic radiation disturbance weighted limits for group 2 equipment operating at frequencies above 400 MHz	35
Table 19 – Electromagnetic radiation disturbance APD level corresponding to 10^{-1} limits for class B group 2 equipment operating at frequencies above 400 MHz.....	36
Table 20 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A group 1 equipment measured <i>in situ</i>	37
Table 21 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A group 2 equipment measured <i>in situ</i>	38
Table 22 – Operation modes for fixed robots.....	57
Table 23 – Operation modes for mobile robots.....	57
Table 24 – Frequency subranges to be used for weighted measurements	68
Table C.1 – Limits for electromagnetic radiation disturbances for <i>in situ</i> measurements to protect specific safety-related radio services in particular areas.....	74
Table C.2 – Frequency bands allocated for safety-related radio services	75
Table C.3 – Frequency bands allocated for sensitive radio services.....	77
Table F.1 – Disturbance voltage and current limits for group 1 and group 2 equipment measured on a test site (antenna port).....	91

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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 seventh edition cancels and replaces the sixth edition published in 2015, Amendment 1:2016 and Amendment 2:2019. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) introduction of limits for radiated disturbances in the frequency range above 1 GHz for group 1 equipment in line with the requirements given in the generic emission standards;
- b) introduction of limits for conducted disturbances on the wired network port in line with the requirements given in the generic emission standards;

- c) introduction of requirements for equipment which incorporates radio transmit/receive functions;
- d) introduction of definitions for various types of robots;
- e) consideration of some particular conditions when measuring robots, such as measurement setups and operating modes of robots.

The text of this document is based on the following documents:

Draft	Report on voting
CIS/B/831/FDIS	CIS/B/837/RVD

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

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

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

This document 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 (2014)*.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

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

The main content of this document 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.

INTRODUCTION

This CISPR publication contains, amongst common requirements for the control of RF disturbances from equipment intended for use in industrial, scientific, and medical 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 3.1.18 in this document. CISPR and ITU share their responsibilities 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 both, equipment assessed by means of 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 (see Definition 1.15 in the ITU Radio Regulations(2020)). 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 6.3, the essential emission requirements for an assessment of RF disturbances from ISM RF applications at standardised test sites. These requirements allow for 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 1 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 can apply to individual ISM RF applications operated at frequencies outside designated ISM bands (see Table 1). They also can apply to ISM RF applications operated at frequencies above 18 GHz.

Recommendations of CISPR for the protection of radio services in particular areas are found in Annex C of this document.

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

1 Scope

This document 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 document covers emission requirements related to radio-frequency (RF) disturbances in the frequency range of 9 kHz to 400 GHz.

For ISM RF applications in the meaning of the definition found in the ITU Radio Regulations (2020) (see Definition 3.1.18), this document covers emission requirements related to radio-frequency disturbances in the frequency range of 9 kHz to 18 GHz.

ISM equipment which incorporates radio transmit/receive functions (host equipment with radio functionality) is included in the scope of this document, see Annex F. However, the emission requirements in this document are not intended to be applicable to the intentional transmissions from a radio transmitter as defined by the ITU including their spurious emissions.

NOTE 1 This exclusion only applies to emissions from the intentional radio transmitter. However, combination emissions, for example emissions resulting from intermodulation between the radio and the non-radio subassemblies of the ISM equipment, are not subject to this exclusion.

NOTE 2 Emission requirements for induction cooking appliances are specified in CISPR 14-1 [1]¹.

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

Robots used for industrial, scientific and medical applications are in the scope of this document.

EXAMPLE Welding robots, spraying robots, handling robots, processing robots, assembly robots, medical robots, education and experimental robots. A comprehensive list of robots in the scope of this document is given on the IEC EMC zone.

NOTE 3 Flying robots, domestic helper robots, toy robots and entertainment robots are examples of robots in the scope of other CISPR standards.

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

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

CISPR 16-1-1:2019, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*

¹ Figures in square brackets refer to the Bibliography.

CISPR 16-1-2:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Coupling devices for conducted disturbance measurements*
CISPR 16-1-2:2014/AMD1:2017

CISPR 16-1-4:2019, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance measurements*
CISPR 16-1-4:2019/AMD1:2020
CISPR 16-1-4:2019/AMD2:2023

CISPR 16-2-1:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*
CISPR 16-2-1:2014/AMD1:2017

CISPR 16-2-3:2016, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*
CISPR 16-2-3:2016/AMD1:2019
CISPR 16-2-3:2016/AMD2:2023

CISPR 16-4-2:2011, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Measuring instrumentation uncertainty*
CISPR 16-4-2:2011/AMD1:2014
CISPR 16-4-2:2011/AMD2:2018

CISPR 32:2015, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*
CISPR 32:2015/AMD1:2019

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

IEC 60601-2-2:2017, *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 61000-4-6:2023, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61307:2011², *Industrial microwave heating installations – Test methods for the determination of power output*

ITU Radio Regulations (2020), *Radio regulations* (available at <http://www.itu.int/en/myitu/Publications/2020/09/02/14/23/Radio-Regulations-2020>)

² This publication was withdrawn.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	101
INTRODUCTION.....	104
1 Domaine d'application	105
2 Références normatives	106
3 Termes, définitions et abréviations	107
3.1 Termes et définitions	107
3.2 Abréviations.....	113
4 Fréquences désignées pour être utilisées par les appareils ISM	113
5 Classification des appareils	114
5.1 Séparation en groupes.....	114
5.2 Division en classes	114
5.3 Documentation pour l'utilisateur.....	115
6 Limites des perturbations électromagnétiques	115
6.1 Généralités	115
6.2 Appareils du groupe 1 mesurés sur un site d'essai.....	116
6.2.1 Limites des perturbations conduites.....	116
6.2.2 Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur	120
6.3 Appareils du groupe 2 mesurés sur un site d'essai.....	123
6.3.1 Limites des perturbations conduites.....	123
6.3.2 Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur	125
6.4 Appareils de classe A, groupe 1 et groupe 2, mesurés <i>in situ</i>	131
6.4.1 Limites des perturbations conduites.....	131
6.4.2 Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur	131
7 Exigences de mesure	134
7.1 Généralités	134
7.2 Bruit ambiant	134
7.3 Équipement de mesure	135
7.3.1 Appareils de mesure.....	135
7.3.2 Réseau fictif (AN)	135
7.3.3 Sonde de tension.....	136
7.3.4 Antennes	137
7.3.5 Main fictive	137
7.4 Mesurage de fréquence	138
7.5 Configuration du matériel en essai	138
7.5.1 Généralités.....	138
7.5.2 Câbles et composants de l'EUT	140
7.5.3 Raccordement au réseau d'alimentation électrique sur un site d'essai	141
7.5.4 Mesurages des robots	144
7.6 Conditions de charge de l'EUT.....	148
7.6.1 Généralités.....	148
7.6.2 Appareils médicaux	148
7.6.3 Appareils industriels	150
7.6.4 Équipement scientifique, de laboratoire et de mesure	150
7.6.5 Appareils de cuisson à micro-ondes.....	151
7.6.6 Autres appareils fonctionnant dans la plage de fréquences comprises entre 1 GHz et 18 GHz	151

7.6.7	Matériel de soudage électrique	151
7.6.8	Appareil d'éclairage ISM à fréquences radioélectriques	151
7.6.9	Appareillage moyenne tension (MT) et haute tension (HT)	151
7.6.10	Convertisseurs de puissance connectés au réseau	152
7.6.11	Robots	152
7.7	Enregistrement des résultats de mesure du site d'essai	153
7.7.1	Généralités	153
7.7.2	Émissions conduites	154
7.7.3	Émissions rayonnées	154
8	Dispositions spéciales pour les mesurages sur un site d'essai (9 kHz à 1 GHz)	154
8.1	Plans de masse	154
8.2	Mesurage des perturbations conduites	154
8.2.1	Généralités	154
8.2.2	Mesurages sur les convertisseurs de puissance connectés au réseau	155
8.2.3	Appareils tenus à la main fonctionnant normalement sans mise à la terre	160
8.3	OATS et SAC pour les mesurages dans la plage de 9 kHz à 1 GHz	160
8.3.1	Généralités	160
8.3.2	Validation du site d'essai en rayonnement (9 kHz à 1 GHz)	161
8.3.3	Disposition du matériel en essai (9 kHz à 1 GHz)	161
8.3.4	Mesurages de rayonnement (9 kHz à 1 GHz)	162
8.4	Autres sites d'essai en rayonnement pour la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 GHz	162
8.5	FAR pour les mesurages dans la plage de 30 MHz à 1 GHz	162
9	Mesurages de rayonnement: 1 GHz à 18 GHz	163
9.1	Configuration d'essai	163
9.2	Antenne de réception	163
9.3	Validation du site d'essai	163
9.4	Procédure de mesure	163
9.4.1	Généralités	163
9.4.2	Conditions de fonctionnement de l'EUT (appareils du groupe 2 uniquement)	164
9.4.3	Mesurages de crête (appareils du groupe 2 uniquement)	164
9.4.4	Mesurages pondérés (appareils du groupe 2 uniquement)	165
10	Mesurage <i>in situ</i>	167
11	Mesures de sécurité pour les mesurages des émissions sur les appareils ISM RF	167
12	Incertitude de mesure	167
Annexe A (informative) Exemples de classification des appareils		168
A.1	Généralités	168
A.2	Appareils du groupe 1	168
A.2.1	Appareils du groupe 1 – Généralités	168
A.2.2	Appareils du groupe 1 – En détail	169
A.3	Appareils du groupe 2	169
A.3.1	Appareils du groupe 2 – Généralités	169
A.3.2	Appareils du groupe 2 – En détail	170
Annexe B (normative) Mesurage du rayonnement électromagnétique perturbateur en présence de signaux provenant d'émetteurs radio		171
Annexe C (informative) Recommandations du CISPR concernant la protection de certains services radio dans des zones particulières		172

C.1	Généralités	172
C.2	Recommandations relatives à la protection des services radio liés à la sécurité.....	172
C.3	Recommandations relatives à la protection des services radio sensibles spécifiques	174
Annexe D (informative) Mesurages sur les convertisseurs de puissance connectés au réseau (GCPC) – Montages pour une configuration efficace du site d'essai		
D.1	Informations générales et objet	177
D.2	Montage du site d'essai	177
D.2.1	Organigramme du site d'essai	177
D.2.2	Alimentation en courant continu.....	179
D.2.3	Source d'alimentation en courant alternatif	179
D.2.4	Autres composantes	179
D.3	Autres montages d'essai.....	179
D.3.1	Configuration comprenant la source d'alimentation en courant alternatif de laboratoire et la charge résistive	179
D.3.2	Configuration avec flux de puissance inverse vers le réseau en courant alternatif	180
Annexe E (informative) Recommandations concernant la prévention des effets de saturation dans les filtres d'atténuation des convertisseurs de puissance sans transformateur pendant les essais		
E.1	Informations générales et objet	182
E.2	Recommandations pour éviter les effets de saturation dans la plage comprise entre 9 kHz et 150 kHz	183
E.3	Informations détaillées	184
E.3.1	Généralités	184
E.3.2	Insertion de bobines d'inductance en série (ou pièges en mode commun) dans la chaîne d'alimentation en courant continu de laboratoire	185
E.3.3	Utilisation de condensateurs de découplage en mode commun supplémentaires au niveau de l'interface entre l'accès AE du réseau DC-AN et l'accès d'alimentation en courant continu de laboratoire attribué dans l'environnement d'essai.....	186
E.4	Informations de base	186
Annexe F (normative) Exigences complémentaires relatives aux équipements avec une fonctionnalité radio.....		
F.1	Configuration de l'EUT pendant les essais d'émission.....	190
F.2	Émissions rayonnées	190
F.3	Émissions conduites	190
Bibliographie.....		
Figure 1 – Circuit pour le mesurage de tensions perturbatrices sur le réseau d'alimentation		
		136
Figure 2 – Main fictive, dipôle RC		
		138
Figure 3 – Exemple de disposition de câble type pour le mesurage des perturbations rayonnées à une distance de séparation de 3 m, EUT sur table		
		139
Figure 4 – Exemple de montage d'essai type pour le mesurage des perturbations conduites et/ou rayonnées provenant d'un EUT posé au sol, vue 3D		
		140
Figure 5 – Détermination de la limite de l'EUT pour le mesurage des perturbations rayonnées des robots avec bras extensible/mobile		
		145
Figure 6 – Exemple de montage d'essai type pour le mesurage des perturbations conduites sur un système robotique posé au sol		
		145

Figure 7 – Exemple de montage d’essai type pour le mesurage des perturbations rayonnées sur un système robotique posé au sol	146
Figure 8 – Exemple de montage d’essai type pour le mesurage des perturbations conduites sur un système robotique combiné	147
Figure 9 – Exemple de montage d’essai type pour le mesurage des perturbations rayonnées sur un système robotique combiné.....	148
Figure 10 – Disposition de l'appareil médical (type capacitif) et de la charge fictive	149
Figure 11 – Dispositif type pour le mesurage des perturbations conduites aux accès d’alimentation en courant continu à basse tension, avec le réseau DC-AN utilisé comme terminaison et unité de découplage à la source d’alimentation en courant continu de laboratoire	157
Figure 12 – Dispositif type pour le mesurage des perturbations conduites aux accès d’alimentation en courant continu à basse tension, avec le réseau DC-AN utilisé comme terminaison et sonde de tension	158
Figure 13 – Dispositif type pour le mesurage des perturbations conduites aux accès d’alimentation en courant continu à basse tension, avec le réseau DC-AN utilisé comme sonde de tension, et avec une sonde de courant – schéma 2D	159
Figure 14 – Dispositif type pour le mesurage des perturbations conduites aux accès d’alimentation en courant continu à basse tension, avec un réseau DC-AN utilisé comme sonde de tension, et avec une sonde de courant – schéma 3D	159
Figure 15 – Site d’essai en rayonnement	161
Figure 16 – Dimensions minimales du plan de masse métallique	161
Figure 17 – Arbre de décision pour le mesurage des émissions entre 1 GHz et 18 GHz des appareils du groupe 2 fonctionnant à des fréquences supérieures à 400 MHz	164
Figure D.1 – Montage du site d’essai (Cas 1) – Schéma 2D	178
Figure D.2 – Montage du site d’essai (Cas 1) – Schéma 3D	178
Figure D.3 – Montage du site d’essai (Cas 2) – Schéma 2D	180
Figure D.4 – Montage du site d’essai (Cas 2) – Schéma 3D	180
Figure D.5 – Montage du site d’essai (Cas 3) – Schéma 2D	181
Figure D.6 – Montage du site d’essai (Cas 3) – Schéma 3D	181
Figure E.1 – Flux du courant radioélectrique en mode commun au niveau de la configuration du site d’essai.....	184
Figure E.2 – Blocage du flux du courant radioélectrique en mode commun par insertion de bobines d’inductance en série	185
Figure E.3 – Blocage du flux du courant radioélectrique en mode commun par utilisation de condensateurs de découplage CM supplémentaires	186
Figure E.4 – Impédance de charge CM au niveau de l’accès de l’EUT d’un réseau DC-AN – Caractéristique amplitude/fréquence dans la plage comprise entre 3 kHz et 30 MHz (exemple).....	187
Figure E.5 – Prévention de la saturation des filtres d’atténuation à l’aide de condensateurs de découplage supplémentaires	188
Figure E.6 – Modification de la fréquence de résonance due à l’augmentation et à la réduction de capacité du condensateur de découplage	188
Figure E.7 – Exemple de circuit DC-AN dans lequel la capacité des condensateurs de blocage du circuit de découplage LC peut être augmentée ou réduite	189
Tableau 1 – Fréquences dans la plage de fréquences radioélectriques, désignées par l’UIT comme étant des fréquences fondamentales pour les appareils ISM.....	114
Tableau 2 – Limites de tensions perturbatrices des appareils de classe A, groupe 1, mesurées sur un site d’essai (accès d’alimentation secteur en courant alternatif)	117

Tableau 3 – Limites de perturbations conduites des appareils de classe A, groupe 1, mesurées sur un site d'essai (accès d'alimentation en courant continu)	118
Tableau 4 – Limites de tensions perturbatrices des appareils de classe B, groupe 1, mesurées sur un site d'essai (accès d'alimentation secteur en courant alternatif)	118
Tableau 5 – Limites de tensions perturbatrices des appareils de classe B, groupe 1, mesurées sur un site d'essai (accès d'alimentation en courant continu)	119
Tableau 6 – Applicabilité des mesurages aux accès d'alimentation en courant continu	119
Tableau 7 – Limites de perturbations conduites mesurées sur un site d'essai (accès de réseau câblé).....	120
Tableau 8 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils de classe A, groupe 1, mesurées sur un site d'essai.....	121
Tableau 9 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils de classe B, groupe 1, mesurées sur un site d'essai.....	122
Tableau 10 – Fréquence la plus élevée exigée pour les mesurages rayonnés.....	123
Tableau 11 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils du groupe 1, mesurées sur un site d'essai.....	123
Tableau 12 – Limites de tensions perturbatrices des appareils de classe A, groupe 2, mesurées sur un site d'essai (accès d'alimentation secteur en courant alternatif)	124
Tableau 13 – Limites de tensions perturbatrices des appareils de classe B, groupe 2, mesurées sur un site d'essai (accès d'alimentation secteur en courant alternatif)	125
Tableau 14 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils de classe A, groupe 2, mesurées sur un site d'essai.....	127
Tableau 15 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour le matériel d'usinage par décharges électriques et le matériel de soudage à l'arc de classe A, mesurées sur un site d'essai.....	128
Tableau 16 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils de classe B, groupe 2, mesurées sur un site d'essai.....	128
Tableau 17 – Limites en valeur crête du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils du groupe 2 fonctionnant à des fréquences supérieures à 400 MHz	129
Tableau 18 – Limites pondérées du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils du groupe 2 fonctionnant à des fréquences supérieures à 400 MHz.....	130
Tableau 19 – Niveau de DPA du rayonnement électromagnétique perturbateur correspondant aux limites 10^{-1} pour les appareils de classe B, groupe 2, fonctionnant à des fréquences supérieures à 400 MHz	131
Tableau 20 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils de classe A, groupe 1, mesurées <i>in situ</i>	132
Tableau 21 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur des appareils de classe A, groupe 2, mesurées <i>in situ</i>	133
Tableau 22 – Modes de fonctionnement des robots fixes	153
Tableau 23 – Modes de fonctionnement des robots mobiles	153
Tableau 24 – Sous-plages de fréquences à utiliser pour les mesurages pondérés	165
Tableau C.1 – Limites des rayonnements électromagnétiques perturbateurs pour les mesurages <i>in situ</i> afin de protéger les services radio spécifiques liés à la sécurité dans des zones particulières	172
Tableau C.2 – Bandes de fréquences attribuées pour les services radio liés à la sécurité.....	173
Tableau C.3 – Bandes de fréquences attribuées pour les services radio sensibles	175
Tableau F.1 – Limites de perturbation en tension et en courant pour les appareils du groupe 1 et du groupe 2 mesurés sur un site d'essai (port d'antenne).....	191

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

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 électriques aériennes, aux appareils à haute tension et aux appareils de traction électrique.

Cette septième édition annule et remplace la sixième édition parue en 2015, l'Amendement 1:2016 et l'Amendement 2:2019. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) introduction de limites pour les perturbations rayonnées dans la plage de fréquences supérieure à 1 GHz pour les appareils du groupe 1, conformément aux exigences données dans les normes d'émission génériques;
- b) introduction de limites pour les perturbations conduites sur l'accès de réseau câblé conformément aux exigences données dans les normes d'émission génériques;
- c) Introduction d'exigences relatives aux appareils qui intègrent des fonctions d'émission/réception radio;
- d) introduction de définitions pour les différents types de robots;
- e) prise en considération de certaines conditions particulières lors de la mesure des robots, comme les configurations de mesure et les modes de fonctionnement des robots.

Le texte de ce document est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
CIS/B/831/FDIS	CIS/B/837/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

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

Le présent document a le statut d'une norme de famille de produits en CEM, conformément au Guide 107 de l'IEC, *Compatibilité électromagnétique – Guide pour la rédaction des publications sur la compatibilité électromagnétique (2014)*.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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 du présent document est fondé sur la Recommandation n° 39/2 du CISPR rappelée ci-dessous:

RECOMMANDATION n° 39/2

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

Le CISPR

CONSIDERANT

- 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 spécifiées 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.

INTRODUCTION

Parmi les exigences communes relatives au contrôle des perturbations radioélectriques dues au matériel destiné à des applications industrielles, scientifiques et électromédicales, la présente publication du CISPR contient des exigences spécifiques relatives au 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 également la Définition 3.1.18 du présent document. Le CISPR et l'UIT se partagent la responsabilité de la protection des services radio en matière d'utilisation des applications ISM à fréquences radioélectriques.

Le CISPR est concerné par le contrôle des 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, dans le cas d'une application ISM à fréquences radioélectriques qui ne peut pas être soumise à l'essai sur un tel site, sur son lieu de fonctionnement. Par conséquent, la présente publication du CISPR couvre les exigences relatives à l'évaluation des deux sortes d'appareils, à savoir, les appareils évalués par des essais sur des sites d'essai normalisés ou les appareils spécifiques évalués dans des conditions *in situ*.

L'UIT est concerné par le contrôle des perturbations radioélectriques dues à des applications ISM à fréquences radioélectriques pendant le fonctionnement normal et l'utilisation de l'appareil correspondant sur son lieu de fonctionnement (voir la Définition 1.15 dans le règlement des radiocommunications de l'UIT (2020)). Là, l'utilisation de l'énergie radioélectrique découplée de l'application ISM à fréquences radioélectriques par couplage rayonnant, inductif ou capacitif est limitée à l'emplacement de cette application.

Le paragraphe 6.3 de la présente publication du CISPR contient 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 des essais sur les applications ISM à fréquences radioélectriques qui fonctionnent à des fréquences jusqu'à 18 GHz. Le paragraphe 6.4 contient par ailleurs les exigences essentielles relatives aux émissions pour une évaluation *in situ* des perturbations radioélectriques dues à des applications ISM à fréquences radioélectriques dans la plage de fréquences jusqu'à 1 GHz. Toutes les exigences ont été établies en étroite collaboration avec l'UIT et jouissent de l'approbation de l'UIT.

Toutefois, 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. Selon le pays concerné, ces dispositions complémentaires peuvent s'appliquer à des applications ISM à fréquences radioélectriques qui fonctionnent à des fréquences situées à l'extérieur des bandes ISM désignées (voir le Tableau 1). Elles peuvent aussi s'appliquer à des applications ISM à fréquences radioélectriques qui fonctionnent à des fréquences supérieures à 18 GHz.

L'Annexe C du présent document 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

Le présent document s'applique aux appareils industriels, scientifiques et électromédicaux qui fonctionnent dans la plage 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.

Le présent document couvre les exigences d'émission relatives aux perturbations radioélectriques dans la plage de fréquences de 9 kHz à 400 GHz.

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 (2020) (voir la Définition 3.1.18), le présent document couvre les exigences d'émission relatives aux perturbations à fréquences radioélectriques dans la plage de fréquences de 9 kHz à 18 GHz.

Les appareils ISM qui intègrent des fonctions d'émission/réception radio (équipement hôte avec une fonctionnalité radio) sont inclus dans le domaine d'application du présent document, voir l'Annexe F. Toutefois, les exigences d'émission du présent document ne sont pas destinées à s'appliquer aux transmissions intentionnelles d'un émetteur radio tel que défini par l'UIT, y compris leurs émissions parasites.

NOTE 1 Cette exclusion s'applique uniquement aux émissions de l'émetteur radio intentionnel. Toutefois, les émissions combinées, par exemple les émissions qui résultent de l'intermodulation entre la radio et les sous-ensembles non radioélectriques de l'appareil ISM, ne sont pas soumises à cette exclusion.

NOTE 2 Les exigences d'émission pour les appareils de cuisson à induction sont spécifiées dans la CISPR 14-1 [1]¹.

Les exigences relatives aux appareils d'éclairage ISM à fréquences radioélectriques et aux générateurs de rayonnement UV qui fonctionnent dans les bandes de fréquences ISM définies par le règlement des radiocommunications de l'UIT sont spécifiées dans le présent document.

Les robots utilisés pour les applications industrielles, scientifiques et médicales relèvent du domaine d'application du présent document.

EXEMPLE Robots de soudage, robots de pulvérisation, robots de manutention, robots de traitement, robots d'assemblage, robots médicaux, robots éducatifs et expérimentaux. Une liste exhaustive des robots qui relèvent du domaine d'application de la présente norme est donnée dans la zone CEM de l'IEC.

NOTE 3 Les robots volants, les robots d'aide domestique, les robots jouets et les robots de divertissement sont des exemples de robots qui relèvent du domaine d'application des autres normes CISPR.

Les appareils couverts 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 du présent document.

1 Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CISPR 16-1-1:2019, *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 16-1-2:2014, *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 – Dispositifs de couplage pour la mesure des perturbations conduites*
CISPR 16-1-2:2014/AMD1:2017

CISPR 16-1-4:2019, *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 – Antennes et emplacements d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées*
CISPR 16-1-4:2019/AMD1:2020
CISPR 16-1-4:2019/AMD2:2023

CISPR 16-2-1:2014, *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 16-2-1:2014/AMD1:2017

CISPR 16-2-3:2016, *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 – Mesurages des perturbations rayonnées*
CISPR 16-2-3:2016/AMD1:2019
CISPR 16-2-3:2016/AMD2:2023

CISPR 16-4-2:2011, *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 de l'instrumentation*
CISPR 16-4-2:2011/AMD1:2014
CISPR 16-4-2:2011/AMD2:2018

CISPR 32:2015, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*
CISPR 32:2015/AMD1:2019

IEC 60050-161:1990, *Vocabulaire Electrotechnique international (IEV) – Partie 161: Compatibilité électromagnétique*

IEC 60601-2-2:2017, *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*

IEC 61000-4-6:2023, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs aux fréquences radioélectriques*

IEC 61307:2011², *Installations industrielles de chauffage à hyperfréquence – Méthodes d'essai pour la détermination de la puissance de sortie*

Règlement des radiocommunications de l'UIT (2020), *Règlement des radiocommunications, disponible à l'adresse*
<http://www.itu.int/en/myitu/Publications/2020/09/02/14/23/Radio-Regulations-2020>)

² Cette publication a été supprimée.