

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
11

Deuxième édition
Second edition
1990-09

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 11: 1990

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du CISPR est constamment revu par la Commission et par le CISPR afin qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Pour les termes concernant les perturbations radioélectriques, voir le chapitre 902.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27 ou CEI 617, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications du CISPR

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les publications du CISPR.

Revision of this publication

The technical content of IEC and CISPR publications is kept under constant review by the IEC and CISPR, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27 or IEC 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

CISPR publications

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list CISPR publications.

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
11

Deuxième édition
Second edition
1990-09

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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

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

© CEI 1990 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni
utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et
les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in
any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying and microfilm, without permission
in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application et objet	8
2. Définitions	8
3. Fréquences désignées pour être utilisées par les ISM	10
4. Classification des appareils ISM	10
4.1 Séparation en groupes	10
4.2 Division en classes	12
5. Valeurs limites des perturbations électromagnétiques	12
5.1 Valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes	12
5.2 Valeurs limites du rayonnement électromagnétique perturbateur	16
5.3 Dispositions pour la protection de services spécifiquement liés à la sécurité	20
6. Evaluation de la conformité des appareils	20
6.1 Appareils produits en série	20
6.2 Appareils produits individuellement	20
6.3 Evaluation statistique de la conformité des appareils produits en série	20
7. Exigences générales pour les mesures	22
7.1 Bruit ambiant	22
7.2 Equipement de mesure	24
7.3 Mesure de fréquence	26
7.4 Configuration des appareils en essai	28
7.5 Conditions de charge des appareils en essai	32
8. Dispositions spéciales pour les mesures sur un emplacement d'essai (9 kHz à 1 GHz) ..	36
8.1 Emplacement d'essai de rayonnement dans la bande de 9 kHz à 1 GHz	36
8.2 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes	38
9. Mesures de rayonnement entre 1 GHz et 18 GHz	40
9.1 Disposition de l'appareil en essai	40
9.2 Antenne de réception	40
9.3 Validation et étalonnage de l'emplacement d'essai	40
9.4 Procédé de mesure	42
10. Mesures «in situ»	42
11. Précautions de sécurité	42
FIGURES	44
ANNEXE A — Exemples de classification des appareils	48
ANNEXE B — Précautions à prendre lors de l'utilisation d'un analyseur de spectre	50
ANNEXE C — Mesure du rayonnement électromagnétique perturbateur en présence de signaux provenant d'émetteurs radio	54
ANNEXE D — Propagation des perturbations émanant d'appareils industriels RF aux fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz	56

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope and object	9
2. Definitions	9
3. Frequencies designated for ISM use	11
4. Classification of ISM equipment	11
4.1 Separation into groups	11
4.2 Division into classes	13
5. Limits of electromagnetic disturbances	13
5.1 Limits of terminal disturbance voltage	13
5.2 Limits of electromagnetic radiation disturbance	17
5.3 Provisions for protection of specific safety services	21
6. Assessment of conformity of equipment	21
6.1 Equipment in series production	21
6.2 Equipment produced on an individual basis	21
6.3 Statistical assessment of compliance of series produced equipment	21
7. General measurement requirements	23
7.1 Ambient noise	23
7.2 Measuring equipment	25
7.3 Frequency measurement	27
7.4 Configuration of equipment under test	29
7.5 Load conditions of equipment under test	33
8. Special provisions for test site measurements (9 kHz to 1 GHz)	37
8.1 Radiation test site for 9 kHz to 1 GHz	37
8.2 Measurement of mains terminal disturbance voltage	39
9. Radiation measurements: 1 GHz to 18 GHz	41
9.1 Test arrangement	41
9.2 Receiving antenna	41
9.3 Validation and calibration of test site	41
9.4 Measuring procedure	43
10. Measurement "in situ"	43
11. Safety precautions	43
FIGURES	45
ANNEX A — Examples of equipment classification	49
ANNEX B — Precautions to be taken in the use of a spectrum analyser	51
ANNEX C — Measurement of electromagnetic radiation disturbance in the presence of signals from radio transmitters	55
ANNEX D — Propagation of interference from industrial RF equipment at frequencies between 30 MHz and 300 MHz	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DE
PERTURBATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES DES APPAREILS INDUSTRIELS,
SCIENTIFIQUES ET MÉDICAUX (ISM) À FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels du CISPR en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des sous-comités où sont représentés tous les Comités nationaux et les autres organisations membres du CISPR s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux et les autres organisations membres du CISPR.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le CISPR exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation du CISPR dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation du CISPR et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité B du CISPR : Perturbations dues aux appareils industriels, scientifiques et médicaux à fréquence radioélectrique.

Cette deuxième édition remplace la première édition publiée en 1975, la Modification n° 1 (1976) et le CISPR 11 A (1976).

Le texte de cette publication du CISPR est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
CISPR/B(BC)23	CISPR/B(BC)25 CISPR/B(BC)25A

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette publication.

Le contenu principal de cette publication 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 fréquence radioélectrique**

LE CISPR

CONSIDÉRANT

- a) que les appareils ISM à fréquence radioélectrique 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 du CISPR 11, modifications incluses, soit utilisée pour appliquer des limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils ISM.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC
DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF INDUSTRIAL, SCIENTIFIC AND
MEDICAL (ISM) RADIO-FREQUENCY EQUIPMENT**

FOREWORD

- 1) The formal decisions of agreements of the CISPR on technical matters, prepared by Sub-Committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the CISPR having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees and other Member Organizations of the CISPR in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the CISPR expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the CISPR recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the CISPR recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication was prepared by CISPR Sub-Committee B: Interference from industrial, scientific and medical radio frequency apparatus.

This second edition replaces the first edition published in 1975, its Amendment No. 1 (1976) and CISPR 11 A (1976).

The text of this CISPR publication is based on the following documents:

Six Months' Rule	Reports on Voting
CISPR/B(CO)23	CISPR/B(CO)25 CISPR/B(CO)25A

Full information on the voting for the approval of this publication can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

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

CISPR 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, including amendments, be used for the application of limits and methods of measurement of ISM equipment.

Les publications suivantes sont citées dans la présente norme:

Publications du CISPR:

- Publications n^{os}
- 15 (1985): Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des lampes à fluorescence et des luminaires relatives aux perturbations radioélectriques.
 - 16 (1987): Spécification du CISPR pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques.
 - 19 (1983): Lignes directrices relatives à l'utilisation de la méthode de substitution pour la mesure du rayonnement émis par des fours micro-ondes pour des fréquences au-dessus de 1 GHz.
 - 20 (1990): Limites et méthodes de mesure des caractéristiques d'immunité des récepteurs de radio-diffusion et de télévision et équipements associés.

Publications de la CEI:

- Publications n^{os}
- 50(161) (1990): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique.
 - 83 (1975): Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire. Normes.
 - 150 (1963): Essai et étalonnage de générateurs d'ultrasons à usage thérapeutique.
 - 801: Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels.

Withdrawn

The following publications are quoted in this standard:

CISPR publications:

- Publications Nos. 15 (1985): Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of fluorescent lamps and luminaires.
- 16 (1987): CISPR specification for radio interference measuring apparatus and measurement methods.
- 19 (1983): Guidance on the use of the substitution method for measurements of radiation from microwave ovens for frequencies above 1 GHz.
- 20 (1990): Limits and methods of measurement of immunity characteristics of sound and television broadcast receivers and associated equipment.

IEC publications:

- Publications Nos. 50(161) (1990): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 161: Electromagnetic compatibility.
- 83 (1975): Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use. Standards.
- 150 (1963): Testing and calibration of ultrasonic therapeutic equipment.
- 801: Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment.

Withdrawn

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DE PERTURBATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES DES APPAREILS INDUSTRIELS, SCIENTIFIQUES ET MÉDICAUX (ISM) À FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

1. Domaine d'application et objet

- 1.1 Les limites et méthodes de mesure qui figurent dans la présente publication s'appliquent aux appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) tels qu'ils sont définis dans l'article 2, et aux machines à électro-érosion.
- 1.2 L'évaluation de la conformité des matériels essayés sur un emplacement d'essai doit être conforme aux spécifications de l'article 6. Pour le matériel fabriqué en série, on doit atteindre un niveau de confiance de 80% de sorte qu'au moins 80% des appareils produits soient conformes aux limites indiquées. La procédure d'évaluation statistique est spécifiée en 6.3. En production de petites séries, le recours à une évaluation statistique peut ne pas toujours être possible d'un point de vue économique. Dans ce cas, on peut appliquer la procédure d'évaluation du 6.2. Les résultats de mesure obtenus avec un matériel mesuré in situ sur l'emplacement de son installation, et non sur un emplacement d'essai, ne doivent concerner que cette installation; ils ne doivent pas être considérés comme représentatifs pour une autre installation et ne doivent pas servir aux fins d'évaluation statistique.

Note. — Les limites ont été déterminées sur une base probabiliste en tenant compte des risques de brouillage. En cas de brouillage, il peut être nécessaire de prendre des dispositions complémentaires.
- 1.3 Les procédures sont indiquées pour la mesure des perturbations radioélectriques et leurs valeurs limites sont données dans la bande de fréquences de 9 kHz à 400 GHz.
- 1.4 Les exigences concernant les appareils d'éclairage sont spécifiées dans la CISPR 15.

2. Définitions

- 2.1 ISM désigne une installation ou un appareil conçu pour produire et utiliser, dans un espace réduit, de l'énergie radioélectrique pour des applications industrielles, scientifiques, médicales, domestiques ou similaires, à l'exclusion des applications relevant du domaine des télécommunications et des techniques de l'information et des autres applications couvertes par d'autres publications du CISPR.
- 2.2 Dans le cadre de la présente publication, les définitions contenues dans la CEI 50(161) sont applicables.
- 2.3 *Rayonnement électromagnétique*: dans le cadre de la présente publication, la définition élargie contenue dans la CEI 50(161) qui englobe les phénomènes d'induction et de champs proches doit s'appliquer.
- 2.4 *Le périmètre de l'appareil en essai* est défini par un périmètre imaginaire de lignes droites décrivant une configuration géométrique simple qui englobe l'appareil en essai. Tous les câbles d'interconnexion doivent être inclus à l'intérieur de ce périmètre.

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF INDUSTRIAL, SCIENTIFIC AND MEDICAL (ISM) RADIO-FREQUENCY EQUIPMENT

1. Scope and object

- 1.1 The limits and methods of measurement laid down in this publication apply to industrial, scientific and medical (ISM) equipment as defined in Clause 2, and to spark erosion equipment.
- 1.2 The assessment of conformity of equipment tested on a test site shall be in accordance with the specifications of Clause 6. For equipment in series production, there shall be 80% confidence that at least 80% of manufactured items comply with the limits given. The statistical assessment procedure is specified in Sub-clause 6.3. For small scale production the application of the statistical assessment may not always be economical. In such cases the assessment procedure contained in Sub-clause 6.2 may be applied. Measurement results obtained for an equipment measured in its place of use and not on a test site shall relate to that installation only, and shall not be considered representative of any other installation and so shall not be used for the purpose of a statistical assessment.

Note. — The limits have been determined on a probabilistic basis taking into account the likelihood of interference. In cases of interference, additional provisions may be required.

- 1.3 Procedures are given for the measurement of radio frequency disturbances and limits are laid down within the frequency range 9 kHz to 400 GHz.
- 1.4 Requirements for lighting apparatus are contained in CISPR 15.

2. Definitions

- 2.1 ISM qualifies equipment or appliances designed to generate and/or use locally radio frequency energy for industrial, scientific, medical, domestic or similar purposes, excluding applications in the field of telecommunications and information technology and other applications covered by other CISPR publications.
- 2.2 For the purposes of this publication the definitions contained in IEC 50(161) apply.
- 2.3 *Electromagnetic radiation*: for the purposes of this publication the extended definition contained in IEC 50(161), which includes near field and induction phenomena, shall apply.
- 2.4 *The boundary of the equipment under test* is defined by an imaginary straight line periphery describing a simple geometric configuration encompassing the equipment under test. All inter-connecting cables shall be included within this boundary.

3. Fréquences désignées pour être utilisées par les ISM

L'Union Internationale des Télécommunications (UIT) a désigné certaines fréquences comme fréquences fondamentales pour les appareils ISM. Ces fréquences sont énumérées au tableau I.

Note. — Dans certains pays, des fréquences différentes ou supplémentaires peuvent être désignées pour une utilisation par les appareils ISM.

Tableau I
Fréquences désignées par l'UIT comme fréquences fondamentales pour les appareils ISM¹⁾

Fréquence centrale	Gamme de fréquences	Limite maximale de rayonnement ³⁾	No. de la note de la table des allocations de fréquences du Règlement des Radiocommunications de l'UIT
MHz	MHz		
6,780	6,765 - 6,795	A l'étude	524 ²⁾
13,560	13,553 - 13,567	Sans restriction	534
27,120	26,957 - 27,283	Sans restriction	546
40,680	40,66 - 40,70	Sans restriction	548
433,920	433,05 - 434,79	A l'étude	661 ²⁾ , 662 (Région 1 seulement)
915,000	902 - 928	Sans restriction	707 (Région 2 seulement)
2 450	2 400 - 2 500	Sans restriction	752
5 800	5 725 - 5 875	Sans restriction	806
24 125	24 000 - 24 250	Sans restriction	881
61 250	61 000 - 61 500	A l'étude	911 ²⁾
122 500	122 000 - 123 000	A l'étude	916 ²⁾
245 000	244 000 - 246 000	A l'étude	922 ²⁾

¹⁾ La résolution n° 63 du Règlement des Radiocommunications de l'UIT est applicable.

²⁾ L'utilisation de ces bandes de fréquences est soumise à l'autorisation spéciale des administrations compétentes en accord avec les autres administrations dont les services de radiocommunication pourraient être affectés.

³⁾ L'expression «sans restriction» s'applique aux fréquences fondamentales et à toutes les autres composantes de fréquence comprises dans la bande désignée. Des mesures spécifiques permettant d'assurer la compatibilité peuvent être nécessaires lorsque d'autres appareils qui satisfont aux exigences d'immunité (par exemple à celles de la CISPR 20, ou de la CEI 801) sont placés à proximité des appareils ISM.

4. Classification des appareils ISM

Les appareils ISM doivent porter un marquage apposé par le constructeur, indiquant la classe et le groupe de l'appareil.

Note. — Voir l'annexe A pour des exemples de classification des appareils ISM.

4.1 Séparation en groupes

Appareils ISM du groupe 1: Le groupe 1 réunit tous les appareils ISM dans lesquels de l'énergie à fréquence radioélectrique couplée par conduction est produite ou utilisée intentionnellement parce qu'elle est nécessaire au fonctionnement interne de l'appareil proprement dit.

Appareils ISM du groupe 2: Le groupe 2 réunit tous les appareils ISM dans lesquels de l'énergie à fréquence radioélectrique est produite ou utilisée intentionnellement sous forme de rayonnement électromagnétique pour le traitement de la matière ainsi que les appareils à électro-érosion.

3. Frequencies designated for ISM use

Certain frequencies are designated by the International Telecommunication Union (ITU) for use as fundamental frequencies for ISM equipment. These frequencies are listed in Table I.

Note. — In individual countries different or additional frequencies may be designated for use by ISM equipment.

Table I
Frequencies designated by ITU for use as fundamental ISM frequencies¹⁾

Centre frequency MHz	Frequency range MHz	Maximum radiation limit ³⁾	Number of appropriate footnote to the table of frequency allocation to the ITU Radio Regulations
6.780	6.765 - 6.795	Under consideration	524 ²⁾
13.560	13.553 - 13.567	Unrestricted	534
27.120	26.957 - 27.283	Unrestricted	546
40.680	40.66 - 40.70	Unrestricted	548
433.920	433.05 - 434.79	Under consideration	661 ²⁾ , 662 (Region 1 only)
915.000	902 - 928	Unrestricted	707 (Region 2 only)
2 450	2 400 - 2 500	Unrestricted	752
5 800	5 725 - 5 875	Unrestricted	806
24 125	24 000 - 24 250	Unrestricted	881
61 250	61 000 - 61 500	Under consideration	911 ²⁾
122 500	122 000 - 123 000	Under consideration	916 ²⁾
245 000	244 000 - 246 000	Under consideration	922 ²⁾

¹⁾ Resolution No. 63 of the ITU Radio Regulations applies.

²⁾ Use of these frequency bands is subject to special authorization by administrations concerned in agreement with other administrations whose radio communication services might be affected.

³⁾ The term "Unrestricted" applies to the fundamental and all other frequency components falling within the designated band. Special measures to achieve compatibility may be necessary where other equipment satisfying immunity requirements (e.g. CISPR 20, IEC 801), is placed close to ISM equipment.

4. Classification of ISM equipment

ISM equipment shall be labelled by the manufacturer indicating the Class and Group of the equipment.

Note. — See Annex A for examples of the classification of ISM equipment.

4.1 Separation into groups

Group 1 ISM equipment: Group 1 contains all ISM equipment in which there is intentionally generated and/or used conductively coupled radio frequency energy which is necessary for the internal functioning of the equipment itself.

Group 2 ISM equipment: Group 2 contains all ISM equipment in which radio frequency energy is intentionally generated and/or used in the form of electromagnetic radiation for the treatment of material, and spark erosion equipment.

4.2 Division en classes

Les appareils de classe A sont les appareils prévus pour être utilisés dans tous les établissements autres que les locaux domestiques et autres que ceux qui sont connectés directement à un réseau de distribution d'électricité à basse tension alimentant des bâtiments à usage domestique.

Les appareils de classe A doivent respecter les limites de la classe A.

Notes 1. — L'utilisation d'appareils qui ne sont pas conformes aux limites de la classe A mais qui ne provoquent pas de dégradation inacceptable des services de radiocommunication peut être autorisée à titre individuel par l'administration nationale compétente.

2. — Bien que les limites de la classe A aient été établies pour les établissements industriels et commerciaux, les administrations peuvent autoriser, avec les mesures complémentaires nécessaires, l'installation et l'emploi d'appareils ISM de classe A dans un local domestique ou dans un établissement connecté directement aux réseaux de distribution d'électricité à usage domestique.

Les appareils de classe B sont les appareils prévus pour être utilisés dans les locaux domestiques et dans les établissements raccordés directement à un réseau de distribution d'électricité à basse tension alimentant des bâtiments à usage domestique.

Les appareils de classe B doivent respecter les limites de la Classe B.

5. Valeurs limites des perturbations électromagnétiques

Les appareils ISM de classe A peuvent être mesurés soit sur un emplacement d'essai, soit in situ, selon la préférence du constructeur.

Note. — En fonction de la taille de l'appareil, de sa complexité ou de ses conditions de fonctionnement, il peut arriver qu'il soit nécessaire de mesurer certains appareils ISM in situ pour démontrer la conformité aux limites de perturbations rayonnées spécifiées dans la présente norme.

Les appareils ISM de classe B doivent être mesurés sur l'emplacement d'essai.

Des limites sont à l'étude pour :

- les postes de soudage à l'arc à excitation RF
- les appareils de radiologie
- les appareils à fréquence radioélectrique de diathermie chirurgicale.

Les valeurs limites indiquées dans les tableaux II à VI sont applicables à toutes les perturbations électromagnétiques de toutes fréquences non exemptées conformément aux dispositions du tableau I.

La limite inférieure doit être appliquée à toutes les fréquences de transition.

5.1 Valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes

L'appareil en essai doit satisfaire :

- i) soit à la fois à la limite en valeur moyenne spécifiée pour les mesures faites avec un récepteur à détecteur de valeur moyenne et à la limite de quasi-crête spécifiée pour les mesures faites avec un détecteur de quasi-crête (voir 7.2),
- ii) soit à la limite en valeur moyenne quand on utilise un récepteur à détecteur de quasi-crête (voir 7.2).

Les limites de tension perturbatrice pour les lignes transportant des signaux sont à l'étude.

5.1.1 Bande de fréquences comprise entre 9 kHz et 150 kHz

Les limites pour les tensions perturbatrices aux bornes du réseau d'alimentation dans la bande de fréquences comprise entre 9 kHz et 150 kHz sont à l'étude.

4.2 Division into classes

Class A equipment is equipment suitable for use in all establishments other than domestic and those directly connected to a low voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes.

Class A equipment shall meet Class A limits.

Notes 1. — Operation of equipment which does not meet the Class A limits but does not result in unacceptable degradation of radio services may be sanctioned on a case-by-case basis by the competent national authority.

2. — Although Class A limits have been derived for industrial and commercial establishments, administrations may allow, with whatever additional measures are necessary, the installation and use of Class A ISM equipment in a domestic establishment or in an establishment connected directly to domestic electricity power supplies.

Class B equipment is equipment suitable for use in domestic establishments and in establishments directly connected to a low voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes.

Class B equipment shall meet Class B limits.

5. Limits of electromagnetic disturbances

Class A ISM equipment may be measured either on a test site or in situ as preferred by the manufacturer.

Note. — Due to size, complexity or operating conditions some ISM equipment may have to be measured in situ in order to show compliance with the radiation disturbance limits specified herein.

Class B ISM equipment shall be measured on a test site.

Limits are under consideration for:

- RF excited arc welding equipment
- radiology equipment
- radio frequency surgical diathermy equipment.

The limits given in Tables II to VI are applicable to all electromagnetic disturbances at all frequencies not exempted according to Table I.

The lower limit shall apply at all transition frequencies.

5.1 Limits of terminal disturbance voltage

The equipment under test shall meet either:

i) both the average limit specified for measurements with an average detector receiver and the quasi-peak limit specified for measurements with a quasi-peak detector (see 7.2); or

ii) the average limit when using a quasi-peak detector receiver (see 7.2).

Limits for signal line disturbance voltage are under consideration.

5.1.1 Frequency band 9 kHz to 150 kHz

Limits for mains terminal disturbance voltages in the frequency band 9 kHz to 150 kHz are under consideration.

5.1.2 Bande de fréquences comprise entre 150 kHz et 30 MHz

Les tableaux IIA et IIB indiquent les limites pour les tensions perturbatrices aux bornes du réseau d'alimentation, dans la bande de fréquences comprise entre 150 kHz et 30 MHz, pour les appareils mesurés sur un emplacement d'essai utilisant le réseau 50 Ω /50 μ H du CISPR. Ces valeurs ne sont pas applicables pour les bandes de fréquences indiquées au tableau I pour lesquelles les limites de tension perturbatrices aux bornes du réseau d'alimentation sont à l'étude.

La nécessité d'une limite de tension perturbatrice aux bornes du réseau d'alimentation pour les appareils de classe A mesurés *in situ* est à l'étude.

Tableau IIA
Limites des tensions perturbatrices aux bornes du réseau
pour les appareils de classe A mesurés sur un emplacement d'essai

Limites pour les appareils de classe A dB(μ V)				
Bande de fréquences MHz	Groupe 1		Groupe 2*	
	En quasi-crête	En valeur moyenne	En quasi-crête	En valeur moyenne
0,15 - 0,50	79	66	100	90
0,50 - 5	73	60	86	76
5 - 30	73	60	90 Décroissant avec le logarithme de la fréquence jusqu'à 70	80 Décroissant avec le logarithme de la fréquence jusqu'à 60

* Les limites de tension perturbatrice aux bornes du réseau pour les appareils du Groupe 2 de classe A qui exigent des courants supérieurs à 100 A sont à l'étude.

Note. — Il y a lieu de prendre les précautions nécessaires pour se conformer aux prescriptions concernant les courants de fuite.

Tableau IIB
Limites des tensions perturbatrices aux bornes du réseau
pour les appareils de classe B mesurés sur un emplacement d'essai

Limites pour les appareils de classe B dB(μ V)		
Bande de fréquences MHz	Groupes 1 et 2	
	En quasi-crête	En valeur moyenne
0,15 - 0,50	66 Décroissant avec le logarithme de la fréquence jusqu'à 56	56 Décroissant avec le logarithme de la fréquence jusqu'à 46
0,50 - 5	56	46
5 - 30	60	50

Note. — Il y a lieu de prendre les précautions nécessaires pour se conformer aux prescriptions concernant les courants de fuite.

5.1.2 Frequency band 150 kHz to 30 MHz

Limits for mains terminal disturbance voltages in the frequency band 150 kHz to 30 MHz for equipment measured on a test site using the 50 Ω /50 μ H CISPR network are given in Tables IIA and IIB, except for the designated frequency bands listed in Table I for which the mains terminal disturbance voltage limits are under consideration.

The need for a mains terminal disturbance voltage limit for Class A equipment *in situ* is under consideration.

Table IIA
Mains terminal disturbance voltage limits
for Class A equipment measured on a test site

Class A equipment limits dB(μ V)				
Frequency band MHz	Group 1		Group 2*	
	Quasi-peak	Average	Quasi-peak	Average
0.15 - 0.50	79	66	100	90
0.50 - 5	73	60	86	76
5 - 30	73	60	90 Decreasing with logarithm of frequency to 70	80 Decreasing with logarithm of frequency to 60

* Mains terminal disturbance voltage limits for Group 2 Class A equipment requiring currents greater than 100 A are under consideration.

Note. — Care should be taken to comply with leakage current requirements.

Table IIB
Mains terminal disturbance voltage limits
for Class B equipment measured on a test site

Class B equipment limits dB(μ V)		
Frequency band MHz	Groups 1 and 2	
	Quasi-peak	Average
0.15 - 0.50	66 Decreasing with logarithm of frequency to 56	56 Decreasing with logarithm of frequency to 46
0.50 - 5	56	46
5 - 30	60	50

Note. — Care should be taken to comply with leakage current requirements.

5.1.3 Bande de fréquences supérieure à 30 MHz

Il n'est pas spécifié de limites pour la tension perturbatrice aux bornes au-dessus de 30 MHz.

5.2 Valeurs limites du rayonnement électromagnétique perturbateur

Les appareils et les méthodes de mesure sont spécifiés aux articles 7, 8 et 9. Les appareils en essai doivent respecter les limites quand on utilise un appareil de mesure à détecteur de quasi-crête.

Au-dessous de 30 MHz, les limites s'appliquent à la composante magnétique du rayonnement électromagnétique perturbateur. Entre 30 MHz et 1 GHz, les limites s'appliquent à la composante électrique du rayonnement électromagnétique perturbateur. Au-dessus de 1 GHz, les limites s'appliquent à la puissance du rayonnement électromagnétique perturbateur.

5.2.1 Bande de fréquences comprise entre 9 kHz et 150 kHz

Les limites pour le rayonnement électromagnétique perturbateur dans la bande de fréquences comprise entre 9 kHz et 150 kHz sont à l'étude.

5.2.2 Bande de fréquences comprise entre 150 kHz et 1 GHz

Sauf pour les bandes de fréquences désignées qui sont indiquées au tableau I, les valeurs limites du rayonnement électromagnétique perturbateur dans la bande de fréquences comprise entre 150 kHz et 1 GHz pour les appareils de Groupe 1, Classes A et B sont spécifiées dans le tableau III, pour les appareils du Groupe 2 Classe B, dans le tableau IV et pour les appareils du Groupe 2 Classe A dans le tableau V. Des dispositions spéciales pour la protection de services spécifiquement liés à la sécurité sont données en 5.3 et dans le tableau VI.

Tableau III

Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les appareils du Groupe 1

Bande de fréquences MHz	Mesuré sur un emplacement d'essai		Mesuré <i>in situ</i>
	Groupe 1 Classe A Distance de mesure 30 m dB(μV/m)	Groupe 1 Classe B Distance de mesure 10 m dB(μV/m)	Groupe 1 Classe A mesuré à une distance de 30 m à partir du mur extérieur du bâtiment dans lequel se trouve l'appareil dB(μV/m)
0,15 - 30	A l'étude	A l'étude	A l'étude
30 - 230	30	30	30
230 - 1000	37	37	37

5.1.3 Frequency band above 30 MHz

No limits are specified for terminal disturbance voltage above 30 MHz.

5.2 Limits of electromagnetic radiation disturbance

Measuring apparatus and methods of measurement are specified in Clauses 7, 8 and 9. The equipment under test shall meet the limits when using a measuring instrument with a quasi-peak detector.

Below 30 MHz the limits refer to the magnetic component of the electromagnetic radiation disturbance. Between 30 MHz and 1 GHz the limits refer to the electric field strength component of the electromagnetic radiation disturbance. Above 1 GHz the limits refer to the power of the electromagnetic radiation disturbance.

5.2.1 Frequency band 9 kHz to 150 kHz

Limits for electromagnetic radiation disturbance in the frequency band 9 kHz to 150 kHz are under consideration.

5.2.2 Frequency band 150 kHz to 1 GHz

Except for the designated frequency range listed in Table I the electromagnetic radiation disturbance limits for the frequency band 150 kHz to 1 GHz for Group 1, Classes A and B equipment are specified in Table III; for Group 2 Class B equipment in Table IV; and for Group 2 Class A equipment in Table V. Special provisions for the protection of specific safety services are given in 5.3 and Table VI.

Table III
Electromagnetic radiation disturbance limits for Group 1 equipment

Frequency band MHz	Measured on a test site		Measured <i>in situ</i>
	Group 1 Class A 30 m measurement distance dB(μ V/m)	Group 1 Class B 10 m measurement distance dB(μ V/m)	Group 1 Class A limits with measuring distance 30 m from exterior wall outside the building in which the equipment is situated dB(μ V/m)
0.15 - 30	Under consideration	Under consideration	Under consideration
30 - 230	30	30	30
230 - 1000	37	37	37