

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 proc-
édé, 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

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.

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.

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.

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.