

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 11

Première édition — First edition

1975

Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à haute fréquence (à l'exclusion des appareils de diathermie chirurgicale) relatives aux perturbations radioélectriques

Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment (excluding surgical diathermy apparatus)



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du C.I.S.P.R. est constamment revu par la CEI et par le C.I.S.P.R. afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les 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**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **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 Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication N7 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications du C.I.S.P.R.

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications du C.I.S.P.R.

Revision of this publication

The technical content of IEC and C.I.S.P.R. publications is kept under constant review by the IEC and the C.I.S.P.R., thus ensuring that the content reflects current technology.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **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 Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other C.I.S.P.R. publications

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other C.I.S.P.R. publications.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 11

Première édition — First edition

1975

Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à haute fréquence (à l'exclusion des appareils de diathermie chirurgicale) relatives aux perturbations radioélectriques

Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment (excluding surgical diathermy apparatus)



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 procédé, 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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Définitions	8
4. Limites de perturbation	8
4.1 Généralités	8
4.2 Tensions aux bornes	8
4.3 Rayonnement	10
4.4 Fréquences pour lesquelles le rayonnement n'est pas limité	12
4.5 Fréquences de rayonnement réduit pour les appareils à haute fréquence de chauffage et de collage du bois	12
5. Méthodes de mesure	14
5.1 Gamme de fréquences de 0,15 MHz à 1000 MHz	14
5.2 Gamme de fréquences de 1 GHz à 18 GHz	18
5.3 Circuit de charge des appareils au cours des mesures	20
5.4 Mesures de fréquence	24
6. Précautions de sécurité	24
ANNEXE A — Précautions à prendre lors de l'utilisation d'un analyseur de spectre	26
ANNEXE B — Propagation des perturbations produites par les appareils industriels à haute fréquence entre 30 MHz et 300 MHz	28
ANNEXE C — Réseau fictif pour courants de 25 A à 100 A	30
FIGURES	31

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Definitions	9
4. Limits of interference	9
4.1 General	9
4.2 Terminal voltages	9
4.3 Radiation	11
4.4 Free-radiation frequencies	13
4.5 Restricted radiation frequencies for r.f. wood gluing and heating equipment	13
5. Methods of measurement	15
5.1 Frequency range 0.15 MHz to 1000 MHz	15
5.2 Frequency range 1 GHz to 18 GHz	19
5.3 Output circuits to be used during measurements	21
5.4 Frequency measurements	25
6. Safety precautions	25
APPENDIX A — Precautions to be taken in the use of a spectrum analyser	27
APPENDIX B — Propagation of interference from industrial r.f. equipment at frequencies between 30 MHz and 300 MHz	29
APPENDIX C — Artificial mains network for currents between 25 A and 100 A	30
FIGURES	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES
DES APPAREILS INDUSTRIELS, SCIENTIFIQUES ET MÉDICAUX (ISM)
À HAUTE FRÉQUENCE (À L'EXCLUSION DES APPAREILS
DE DIATHERMIE CHIRURGICALE) RELATIVES AUX PERTURBATIONS
RADIOÉLECTRIQUES**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels du C.I.S.P.R. 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 C.I.S.P.R. 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 C.I.S.P.R.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le C.I.S.P.R. exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation du C.I.S.P.R., dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation du C.I.S.P.R. 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 C.I.S.P.R.: Perturbations dues aux appareils industriels, scientifiques et médicaux.

Elle comprend le contenu technique des publications du C.I.S.P.R. ainsi que celui des Recommandations et des Rapports suivants:

Publication C.I.S.P.R. N°	Recommandation (Rec.) Rapport (Rap.)	Titre	Adopté par l'assemblée plénière du C.I.S.P.R. de	Notes*
1 (1972) et Modification N° 1 (1973) C.I.S.P.R. (Sec.)953	Paragraphe 4.3	Equipements industriels, scientifiques et médicaux à fréquence radioélectrique		Paragrapes 5.1.2 et 5.1.3.1 Figures 1 et 2 Paragraphe 5.3.1.3
2 (1975) 2 ^{ème} éd.	Paragraphe 4.3	Equipements industriels, scientifiques et médicaux à fréquence radioélectrique		Paragrapes 5.1.3.2 à 5.1.3.5, 5.3.1.1 et figure 1
4 (1967) et Modification N° 1 (1973)	Paragraphe 3.3	Appareils à ondes décimétriques et à hyperfréquences utilisant des fréquences supérieures à 300 MHz		
7B (1975)	Rec. 39/1 (1973)	Valeurs limites des perturbations produites par les appareils ISM à haute fréquence (à l'exception des appareils de diathermie chirurgicale)	West Long Branch (1973)	Paragrapes 4.1 à 4.3

* Paragraphe, annexe ou figure du manuel utilisant la référence indiquée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE
CHARACTERISTICS OF INDUSTRIAL, SCIENTIFIC AND MEDICAL (ISM)
RADIO-FREQUENCY EQUIPMENT (EXCLUDING SURGICAL
DIATHERMY APPARATUS)**

FOREWORD

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

PREFACE

This publication was prepared by C.I.S.P.R. Sub-Committee B, Interference from Industrial, Scientific and Medical Apparatus.

It comprises the technical content of C.I.S.P.R. publications, Recommendations and Reports listed in the following table.

C.I.S.P.R. Publication No.	Recommendation (Rec.) Report (Rep.)	Heading	Adopted by the C.I.S.P.R. Plenary Meeting held in	Notes*
1 (1972) including Amendment No. 1 (1973) C.I.S.P.R.(Sec.)953	Sub-clause 4.3	Industrial, scientific and medical radio-frequency equipment	West Long Branch (1973)	Sub-clauses 5.1.2 and 5.1.3.1 Figures 1 and 2 Sub-clause 5.3.1.3
2 (1975) 2nd ed.	Sub-clause 4.3	Industrial, scientific and medical radio-frequency equipment		Sub-clauses 5.1.3.2 to 5.1.3.5, 5.3.1.1 and Figure 1
4 (1967) including Amendment No. 1 (1973)	Sub-clause 3.3	UHF and microwave equipment using frequencies above 300 MHz		
7B (1975)	Rec. 39/1 (1973)	Limits of interference from ISM r.f. equipment, including micro- wave equipment for heating and medical purposes but excluding surgical diathermy apparatus		Sub-clauses 4.1 to 4.3

* Sub-clause, appendix or figure using for this manual the given reference.

Publication C.I.S.P.R. N°	Recommandation (Rec.) Rapport (Rap.)	Titre	Adopté par l'assemblée plénière du C.I.S.P.R. de	Notes**
7A (1973) 1 ^{er} complément à la Publ. 7 (1969)	Rec. 42	Fréquence de travail pour appareils à haute fréquence de collage et de chauffage du bois	Leningrad (1970)	Paragraphe 4.4
7B (1975)	Rec. 52 (1973)	Caractéristiques d'un analyseur de spectre utilisé dans une gamme de fréquences de 0,3 GHz à 18 GHz	West Long Branch (1973)	Paragraphe 5.3 et annexe A
7B (1975)	Rec. 53 (1973)	Réseau fictif pour courants de 25 A à 100 A	West Long Branch (1973)	Annexe C
7B (1975)	Rec. 54 (1973)	Valeurs limites et méthodes de mesure du rayonnement émis par les dispositifs à hyper- fréquences destinés au chauffage et à des usages médicaux dans la gamme des fréquences de 1 GHz à 18 GHz	West Long Branch (1973)	Paragraphe 4.2.2, 5.2.2.1 à 5.2.2.4, 5.3.4 et 5.3.5 Article 6
8 (1969) et Modification N° 1 (1973) 1 ^{er} complément à la Publ. 4 (1967)	Rap. 21/1	Perturbations produites par les appareils industriels à haute fréquence	Leningrad (1970)	Annexe B
8B (1975)	Rap. 39/1 (1973)	Mesures du rayonnement d'un appareil ISM en présence de signaux provenant d'émissions radioélectriques	West Long Branch (1973)	Paragraphe 5.1.3.6 et figure 3
7B (1975)	Rec. 46/1 (1973)	Signification des valeurs limites spécifiées par le C.I.S.P.R.	West Long Branch (1973)	Paragraphe 4.1
*C.I.S.P.R. (Sec.) 904	Rapport du GT 2 (octobre 1972)	Rapport du GT 2: Perturbations dus aux appareils ISM, sur les manuels C.I.S.P.R.		Paragraphe 5.1, 5.3.1.2, 5.3.3 et 5.4

* N'existe que sous forme de document de Secrétariat du C.I.S.P.R.

** Paragraphe, annexe ou figure du manuel utilisant la référence indiquée.

C.I.S.P.R. Publication No.	Recommendation (Rec.) Report (Rep.)	Heading	Adopted by the C.I.S.P.R. Plenary Meeting held in	Notes**
7A (1973) First supplement to Publ. 7 (1969)	Rec. 42	Operational frequencies of r.f. wood gluing and heating equipment	Leningrad (1970)	Sub-clause 4.4
7B (1975)	Rec. 52 (1973)	Characteristics of a spectrum analyser for use in the frequency range 0.3 GHz to 18 GHz	West Long Branch (1973)	Sub-clause 5.3 and Appendix A
7B (1975)	Rec. 53 (1973)	Artificial mains networks for currents between 25 A and 100 A	West Long Branch (1973)	Appendix C
7B (1975)	Rec. 54 (1973)	Limits and methods of measure- ment of the radiation from micro- wave equipment for heating and medical purposes in the frequency range 1 GHz to 18 GHz	West Long Branch (1973)	Sub-clauses 4.2.2, 5.2.2.1 to 5.2.2.4, 5.3.4 and 5.3.5 Clause 6
8 (1969) including Amendment No. 1 (1973) First supplement to Publ. 4 (1967)	Rep. 21/1	Interference from industrial r.f. equipment	Leningrad (1970)	Appendix B
8B (1975)	Rep. 39/1 (1973)	Measurement of the radiation of ISM equipment in the presence of signals from radio transmitters	West Long Branch (1973)	Sub-clause 5.1.3.6 and Figure 3
7B (1975)	Rec. 46/1 (1973)	Significance of a C.I.S.P.R. limit	West Long Branch (1973)	Sub-clause 4.1
*C.I.S.P.R.(Sec.)904	Report of the WG 2 (October 1972)	Report of C.I.S.P.R. WG 2: Interference from ISM equipment, on C.I.S.P.R. manuals		Sub-clauses 5.1, 5.3.1.2, 5.3.3 and 5.4

* Available as C.I.S.P.R. secretariat document only.

** Sub-clause, appendix or figure using for this manual the given reference.

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DES APPAREILS INDUSTRIELS, SCIENTIFIQUES ET MÉDICAUX (ISM) À HAUTE FRÉQUENCE (À L'EXCLUSION DES APPAREILS DE DIATHERMIE CHIRURGICALE) RELATIVES AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

1.1 La présente publication concerne le rayonnement d'énergie électromagnétique produit par les appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à haute fréquence susceptibles de brouiller la réception des radio-communications.

1.2 La gamme des fréquences considérées s'étend de 150 kHz à 18 GHz. Les fréquences allouées aux appareils ISM à haute fréquence par l'U.I.T. dans cette gamme sont rappelées, avec les fréquences de 2450 MHz, 5800 MHz et 24125 MHz (voir le tableau III).

2. Objet

Etablir des exigences uniformes pour le déparasitage des appareils ISM, fixer des limites pour le niveau perturbateur, décrire des méthodes de mesure et donner un guide relatif à leur emploi.

3. Définitions

Les définitions contenues dans la Publication 50(902) de la CEE: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), chapitre 902: Perturbations radioélectriques, sont valables pour la présente publication.

4. Limites de perturbation

4.1 Généralités

La signification d'une valeur limite spécifiée par le C.I.S.P.R. est définie dans la Recommandation 46/1. C'est une valeur limite recommandée aux autorités nationales pour qu'elles l'utilisent dans leurs normes nationales, leurs règlements légaux et leurs spécifications officielles. L'emploi de ces valeurs limites est aussi recommandé aux autres organismes internationaux.

Ces valeurs limites ne sont pas applicables aux impulsions de commutation.

Notes. — Dans le cas des émissions non désirées produites par les appareils à hyperfréquences pour le chauffage industriel et les usages médicaux dans la gamme de 0,18 MHz à 1000 MHz, d'autres procédés de mesure peuvent être utilisés à condition que les résultats soient cohérents avec ceux qui découlent des méthodes données dans cette publication (voir aussi la note à la suite du paragraphe 4.3.1).

4.2 Tensions aux bornes

Les valeurs limites sont données dans le tableau I pour la gamme des fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz, exception faite pour les fréquences à rayonnement libre permises qui figurent au tableau III du paragraphe 4.4.

TABLEAU I

Valeurs limites des tensions aux bornes

Gamme de fréquences MHz	Valeurs limites (mV)	
	Fours à hyperfréquences de puissance h.f. inférieure ou égale à 5 kW	Tous les autres appareils ISM
0,15 à 0,2	2	3
0,2 à 0,5	2	2
0,5 à 5	1	1
5 à 30	2	1

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF INDUSTRIAL, SCIENTIFIC AND MEDICAL (ISM) RADIO-FREQUENCY EQUIPMENT (EXCLUDING SURGICAL DIATHERMY APPARATUS)

1. Scope

1.1 This publication applies to the radiation of electromagnetic energy from industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment which may cause interference to radio reception.

1.2 The frequency range covered is 150 kHz to 18 GHz. References are made to the frequencies designated for ISM purposes by the I.T.U. in this range and to 2450 MHz, 5800 MHz and 24125 MHz (see Table III).

2. Object

To establish uniform requirements for the radio interference suppression of ISM radio-frequency equipment, to fix limits of interference, to describe methods of measurement and to give guidance to achieve them.

3. Definitions

For the purpose of this publication, the definitions contained in the IEC Publication 50(902), International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), Chapter 902: Radio interference, apply.

4. Limits of interference

4.1 General

The significance of a C.I.S.P.R. limit is defined in Recommendation 46/1. It is a limit which is recommended to national authorities for incorporation in national standards, legal regulations and official specifications. The limit is also recommended for use by other international organizations.

These limits do not apply to switching pulses.

Note. — For spurious emissions generated by microwave equipment for heating and medical purposes in the frequency range 0.15 MHz to 1000 MHz, alternative measuring techniques may be used provided that the results may be correlated with those obtained using the method in this publication (see also the note of Sub-clause 4.3.1).

4.2 Terminal voltages

The limits are given in Table I for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz except for the free-radiation frequencies which are shown in Table III of Sub-clause 4.4.

TABLE I
Terminal voltage limits

Frequency range MHz	Limits (mV)	
	For microwave ovens with r.f. power of 5 kW or less	For all other ISM equipment
0.15 to 0.2	2	3
0.2 to 0.5	2	2
0.5 to 5	1	1
5 to 30	2	1