

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
23

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

Première édition
First edition
1987-12

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

**Calcul des valeurs limites des appareils industriels,
scientifiques et médicaux**

**Determination of limits for industrial, scientific
and medical equipment**



Numéro de référence
Reference number
CISPR 23: 1987

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.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

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 60050: *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 radio-électriques, 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 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;*
- la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas;*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027 ou CEI 60617, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

* «Site web» de la CEI <http://www.iec.ch>

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 subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

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 60050: *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 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams;*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027 or IEC 60617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

* IEC web site <http://www.iec.ch>

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
23

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

Première édition
First edition
1987-12

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

**Calcul des valeurs limites des appareils industriels,
scientifiques et médicaux**

**Determination of limits for industrial, scientific
and medical equipment**

© IEC 1987 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 photo-
copie 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

*For price, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Introduction	6
2. Calcul des valeurs limites	6
3. Application des limites	8
ANNEXE A – Modèle du calcul des valeurs limites	14
ANNEXE B – Historique	18
ANNEXE C – Evaluation de la situation actuelle	20
ANNEXE D – Résumé des propositions relatives aux calculs des limites	22

Withdrawal

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Introduction	7
2. Derivation of limits	7
3. Application of limits	9
APPENDIX A – A model for the calculation of limits	15
APPENDIX B – Historical background	19
APPENDIX C – Appraisal of present situation	21
APPENDIX D – Summary of proposals for determination of limits	23

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

CALCUL DES VALEURS LIMITES DES APPAREILS INDUSTRIELS, SCIENTIFIQUES ET MÉDICAUX

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 des recommandations du C.I.S.P.R., dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre les recommandations 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 pour fréquences radioélectriques, et a reçu le statut de Rapport du C.I.S.P.R. qui, conformément aux définitions de la Publication 10 du C.I.S.P.R., est «un exposé donné pour information indiquant les résultats d'études portant sur des sujets techniques concernant le C.I.S.P.R.».

Cette publication devient donc le Rapport n° 61 du C.I.S.P.R.

Article ou paragraphe	Statut	Document C.I.S.P.R./B (Secrétariat)...	Notes: approuvé
1, 2 et 3	Rapport n° 61	35	Sydney 1985

Cette publication fait référence à la Publication 11 du C.I.S.P.R. : 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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**DETERMINATION OF LIMITS FOR INDUSTRIAL, SCIENTIFIC
AND MEDICAL EQUIPMENT**

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. recommendation 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 Radio Frequency Apparatus, and was given the status of a C.I.S.P.R. Report which according to the definitions of C.I.S.P.R. Publication 10 is "A statement issued for information giving results of studies on technical matters relating to the C.I.S.P.R.".

Consequently this publication is C.I.S.P.R. Report No. 61.

Clause or sub-clause	Status	Document C.I.S.P.R./B (Secretariat)...	Notes: Approved
1, 2 and 3	Report No. 61	35	Sydney 1985

This publication makes reference to C.I.S.P.R. Publication 11: Limits and Methods of Measurement of Radio Interference Characteristics of Industrial, Scientific and Medical (ISM) Radio-frequency Equipment (Excluding Surgical Diathermy Apparatus).

CALCUL DES VALEURS LIMITES DES APPAREILS INDUSTRIELS, SCIENTIFIQUES ET MÉDICAUX

1. Introduction

Le présent rapport du C.I.S.P.R. a pour objet d'examiner la position adoptée par le C.I.S.P.R. quant aux valeurs limites imposées aux appareils ISM pour la protection des télécommunications, de clarifier les rôles du CCIR et du C.I.S.P.R. dans le cadre de leur étude conjointe portant sur les valeurs limites nécessaires aux fins de cette protection, de résumer les diverses propositions de méthodes d'établissement des valeurs limites et de constituer à partir de ces propositions une méthode recommandée qui satisfera aux objectifs du C.I.S.P.R. et du CCIR. Le présent rapport ne traite que des rayonnements qui se produisent à l'extérieur des bandes désignées par l'UIT à l'usage des appareils ISM et ne couvre pas les appareils de traitement de l'information.

2. Calcul des valeurs limites

Le tableau I donne la liste complète des paramètres dont on doit tenir compte lors du calcul des valeurs limites, ainsi que celle des principaux services qui doivent être protégés. Les annexes décrivent un modèle de calcul des limites et donnent des renseignements historiques et généraux sur l'évolution de cette méthode.

2.1 *Protection des services de télécommunications*

L'intensité du champ utile à protéger, le rapport de protection nécessaire selon les divers types d'appareils ISM, la distance de la source à laquelle la protection est nécessaire et la loi d'atténuation à utiliser dans les calculs constituent tous des facteurs importants. Ces aspects nécessitent l'intervention du CCIR.

2.2 *Proposition d'un modèle pour le calcul des limites de perturbation*

Les colonnes 1 à 10 du tableau I donnent les facteurs qui ont été utilisés traditionnellement dans les modèles de prédiction du brouillage produit par des sources de radiofréquences. L'assignation des valeurs appropriées à chaque paramètre, par exemple à l'intensité du champ à protéger, au rapport de protection, etc. permet de déterminer les limites de protection correspondant au pire cas pour la protection des divers services de télécommunications contre le brouillage produit par les appareils ISM. Toutefois, un modèle fondé sur les paramètres du pire cas n'est pas réaliste, tant du point de vue technique que du point de vue économique, puisqu'il ne tient pas compte du fait que très peu de cas de brouillage dû aux appareils ISM ont été signalés. Il est donc essentiel de tenir compte de la probabilité d'apparition des perturbations. On peut donc inclure dans notre modèle les données résultant de l'expérience accumulée dans le monde entier dans ce domaine, bien que l'on reconnaisse qu'à l'heure actuelle, la probabilité ne peut être qu'une approximation, puisque plusieurs facteurs complexes sont en cause, ce que montre le paragraphe 2.3. Il est urgent de déterminer rapidement les valeurs numériques de la probabilité de brouillage des divers services et des études en ce sens sont en cours dans plusieurs pays.

DETERMINATION OF LIMITS FOR INDUSTRIAL, SCIENTIFIC AND MEDICAL EQUIPMENT

1. Introduction

The purpose of this C.I.S.P.R. report is to review the position of C.I.S.P.R. limits for the protection of telecommunications from interference from ISM equipment, to clarify the roles of the CCIR and the C.I.S.P.R. in their collaboration in studies on the limits required for this purpose, to summarize the various proposals for methods of specifying limits and to derive from these a recommended method which will meet the objectives of C.I.S.P.R. and CCIR. This report deals only with radiation which occurs outside the bands designated by ITU for ISM use and does not include consideration of data-processing equipment.

2. Derivation of limits

The full range of parameters to be taken into account in the derivation of limits is shown in Table I together with the major services requiring protection. The appendices provide a model for the calculation of limits together with historical and background information relevant to the evolution of the method.

2.1 *Protection of communication services*

The wanted field strength to be protected, the protection ratio required for the different types of ISM equipment, the distance from the source at which protection is necessary and the attenuation law to be used in the calculation are important. These are matters in which CCIR support is essential.

2.2 *Proposed model for use in calculating interference limits*

The factors that have traditionally been included in models for predicting interference from radio-frequency sources are listed in columns 1 to 10 of Table I. By assigning appropriate values to each parameter, for example, field strength to be protected, protection ratio, etc., worst case limits for protecting the various communication services from interference from ISM equipment may be determined. However, a model which is based on worst case parameters is both technically and economically unrealistic since it ignores the fact that there have been very few instances of interference attributed to ISM equipment. It is therefore critical that the probability that interference will occur should be taken into account. Thus the benefits of worldwide experience in this subject can be included although it is recognized that the probability can only be an estimate at present because so many complex factors are involved as shown in Sub-clause 2.3. Determination of numerical values of the probability for the various services is urgently required and studies are being undertaken in several countries.

2.3 Facteurs de probabilité

Probabilité de coïncidence de facteurs nuisibles: $P = P_1 \times P_2 \longrightarrow P_{10}$

où:

P_1 est la probabilité que le lobe principal du rayonnement ISM soit dans la direction du récepteur brouillé

P_2 est la probabilité que la capacité de réception maximale des antennes de réception directionnelles se situe dans la direction de la source de brouillage

P_3 est la probabilité que le récepteur brouillé soit immobile

P_4 est la probabilité que les appareils ISM produisent un signal de brouillage sur une fréquence critique

P_5 est la probabilité que l'harmonique pertinent soit inférieur à la valeur limite

P_6 est la probabilité que le type de signal de brouillage produit influe de manière notable sur le système de réception

P_7 est la probabilité de fonctionnement simultané de la source ISM et du système récepteur

P_8 est la probabilité que la source de brouillage se trouve à une distance à laquelle le brouillage est susceptible de se produire

P_9 est la probabilité de coïncidence de la valeur limite du rayonnement ISM et de la limite de la zone de desserte du service protégé

P_{10} est la probabilité d'atténuation due aux édifices

Consulter aussi le rapport n° 829 du CCIR: Calcul de la probabilité de brouillage.

3. Application des limites

La position traditionnelle du C.I.S.P.R. est de ne prescrire qu'une seule limite pour chaque classe d'appareil. Dans le passé, cette approche a donné des résultats très positifs pour certaines classes d'appareils, mais il est de plus en plus difficile de continuer de s'y conformer. Il est probable que l'adoption d'une seule classe de valeur limite pour tous les appareils ISM a été l'un des principaux obstacles à l'adoption comme normes internationales des limites prescrites par le C.I.S.P.R. pour les appareils ISM (voir l'annexe B).

L'opinion générale est donc que le C.I.S.P.R. doit adopter plus d'une classe de limites pour le matériel ISM. Toutefois, la définition des classes de limites et des divers types d'appareils ISM auxquels elles s'appliquent posent certains problèmes, qui font actuellement l'objet de discussions soutenues et les recommandations des limites ISM ne pourront être finalisées qu'après que les solutions appropriées auront été trouvées.