COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

CISPR 18-2

Première édition
First edition
1986-12

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

Caractéristiques des lignes et des équipements à haute tension relatives aux perturbations radioélectriques

Deuxième partie: Méthodes de mesure et procédure d'établissement des limites

Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment

Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits

© IEC 1986 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.

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300
e-mail: inmail@iec.ch
IEC web site http: //www.iec.ch

IEC
Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE W

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

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

DOMAINE D'APPLICATION ET OBJET 8

Articles

1. Mesures 8
   - 1.1 Appareils de mesure 8
   - 1.2 Mesures C.I.S.P.R. sur le terrain – Plage de fréquences 0,15 MHz à 30 MHz 10
   - 1.3 Mesures C.I.S.P.R. en laboratoire 14
   - 1.4 Evaluation statistique du niveau perturbateur d'une ligne 30

2. Méthodes d'établissement des limites 32
   - 2.1 Introduction 32
   - 2.2 Signification des limites C.I.S.P.R. pour les lignes et les équipements à haute tension 34
   - 2.3 Considérations d'ordre technique pour l'établissement de limites pour les lignes . . . 34
   - 2.4 Méthodes de détermination de la conformité aux limites 42
   - 2.5 Exemples d'établissement des valeurs limites 46
   - 2.6 Remarques additionnelles 48
   - 2.7 Considérations techniques pour l'établissement de limites pour les matériels de ligne et de poste 50

Bibliographie et références 57

ANNEXE A – Appareils de mesure de perturbations radioélectriques non conformes aux appareils normalisés par le C.I.S.P.R. 58

ANNEXE B – Liste des renseignements à fournir dans le rapport, lors de mesures effectuées sur des lignes en service 60

ANNEXE C – Niveaux minimaux de signal radiodiffusé à protéger – Avis de l'UIT 62

ANNEXE D – Niveaux minimaux de signal radiodiffusé à protéger – Normes nord-américaines 64

ANNEXE E – Rapports signal sur bruit requis pour une réception satisfaisante 66

ANNEXE F – Etablissement de la formule relative à la distance protégée 72

FIGURES 74

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

SCOPE AND OBJECT 9

Clause

1. Measurements 9
   - 1.1 Measuring instruments 9
   - 1.2 C.I.S.P.R. site measurements – 0.15 MHz to 30 MHz range 11
   - 1.3 C.I.S.P.R. laboratory measurements 15
   - 1.4 Statistical evaluation of the radio noise level of a line 31

2. Methods for derivation of limits 33
   - 2.1 Introduction 33
   - 2.2 Significance of C.I.S.P.R. limits for power lines and high-voltage equipment 35
   - 2.3 Technical considerations for derivation of limits for lines 35
   - 2.4 Methods of determining compliance with limits 43
   - 2.5 Examples for derivation of limits 47
   - 2.6 Additional remarks 49
   - 2.7 Technical considerations for derivation of limits for line equipment and substations . 51

Bibliography and references 57

APPENDIX A – Radio interference measuring apparatus differing from the C.I.S.P.R. basic standard instruments 59

APPENDIX B – List of additional information to be included in the report on the results of measurements on operational lines 61

APPENDIX C – Minimum broadcast signal levels to be protected – ITU Recommendations . 63

APPENDIX D – Minimum broadcast signals to be protected – North American standards. . . 65

APPENDIX E – Required signal-to-noise ratios for satisfactory reception 67

APPENDIX F – Derivation of formula for protected distance 73

FIGURES 74

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ET DES ÉQUIPEMENTS À HAUTE TENSION RELATIVES AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Deuxième partie: Méthodes de mesure et procédure d'établissement des limites

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 C du C.I.S.P.R.: Perturbations dues aux lignes et aux équipements à haute tension et aux systèmes de traction électrique.

Le contenu principal de cette publication est fondé sur la Recommandation n° 56 du C.I.S.P.R. ci-dessous. On se référera également à la Recommandation n° 46/1 du C.I.S.P.R.: Signification des limites C.I.S.P.R.

RECOMMANDATION n° 56 DU C.I.S.P.R.:
MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES CAUSÉES AUX LIGNES ET AUX ÉQUIPEMENTS À HAUTE TENSION ET PROCÉDURES D'ÉTABLISSEMENT DES LIMITES

Le C.I.S.P.R.,

Considérant

a) qu'une description générale des caractéristiques des lignes et des équipements à haute tension relatives aux perturbations radioélectriques a été publiée dans la Publication 18-1 du C.I.S.P.R.,

b) que les méthodes de mesure de ces caractéristiques ont besoin d'être établies,

c) que les autorités nationales exigent des directives sur le procédé de détermination des valeurs limites pour de telles perturbations radioélectriques.

Recommande

que la dernière édition de la Publication 18-2 du C.I.S.P.R., modifications incluses, soit utilisée pour les méthodes de mesure des caractéristiques des lignes et des équipements à haute tension relatives aux perturbations radioélectriques et pour les procédures d'établissement des limites.

La Publication 18-1 du C.I.S.P.R. a pour objet de décrire les principales propriétés des phénomènes physiques qui interviennent dans la production des champs électromagnétiques perturbateurs des lignes aériennes et de fournir les valeurs numériques de tels champs.

Cette deuxième partie de la Publication 18 du C.I.S.P.R. a pour objet de recommander les méthodes de mesure et les procédures de détermination de valeurs limites des champs perturbateurs.

Les méthodes de mesure concernent d'une part la technique et les procédures de mesure des champs au voisinage des lignes aériennes, sur le terrain; elles concernent d'autre part la technique et les procédures de mesure en laboratoire des tensions et des courants perturbateurs engendrés par l'appareillage et les accessoires de ligne.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF OVERHEAD POWER LINES AND HIGH-VOLTAGE EQUIPMENT

Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits

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 C: Interference from overhead power lines, high-voltage equipment and electric traction systems.

The main content of this publication is based upon C.I.S.P.R. Recommendation No. 56 given below. Reference is also made to C.I.S.P.R. Recommendation No. 46/1: Significance of C.I.S.P.R. limits.

C.I.S.P.R. RECOMMENDATION No. 56:
METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE CAUSED BY OVERHEAD POWER LINES AND HIGH-VOLTAGE EQUIPMENT AND THE PROCEDURE FOR DETERMINING LIMITS

The C.I.S.P.R.,

Considering

a) that a general description of the radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment has been published in C.I.S.P.R. Publication 18-1,

b) that the methods of measurement of these characteristics need to be established,

c) that national authorities require guidance on the procedure for determining limits of such radio interference.

Recommends

that the latest edition of C.I.S.P.R. Publication 18-2, including amendments, be used for methods of measurement of radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment and for procedures for determining limits.

C.I.S.P.R. Publication 18-1 describes the main properties of the physical phenomena involved in the production of disturbing electromagnetic fields by overhead lines and provides numerical values of such fields.

In Part 2 of C.I.S.P.R. Publication 18, methods of measurement and procedures for determining limits of such radio interference are recommended.

The methods of measurement detail the techniques and procedures for use when measuring fields on site near to an overhead line and also the techniques and procedures for making laboratory measurements of interference voltages and currents generated by line equipment and accessories.

Les procédures de détermination des valeurs limites s'attachent d'abord à définir les valeurs contractuelles de champs perturbateurs et la largeur du «couloir perturbé» accompagnant le tracé d'une ligne.

Cette largeur de couloir tient compte de la valeur du champ utile du signal désiré, du rapport signal sur bruit retenu, enfin de la valeur contractuelle du champ retenue pour une ligne donnée.

On notera que les procédures ne sont valables qu'aux ondes kilométriques et hectométriques, les travaux n'étant pas encore assez avancés pour proposer des procédures aux fréquences de radiodiffusion en modulation de fréquence et de télédiffusion.

On insiste ici sur le fait que la présente partie ne fixe pas de valeurs limites internationales uniques des champs. Elle se borne à décrire les procédures permettant aux organismes nationaux intéressés de spécifier des valeurs numériques, dans la mesure où le besoin d'une réglementation se fait sentir.

Les publications suivantes sont citées dans la présente publication:

Publications du C.I.S.P.R.:

Publications n^{os}	16 (1977):	Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques.
	18-1 (1982):	Caractéristiques des lignes et des équipements à haute tension relatives aux perturbations radioélectriques, Première partie: Description des phénomènes.
	18-3 (1986):	Troisième partie: Code pratique de réduction du bruit radioélectrique.

Publications de la CEI:

Publications n^{os}	60-2 (1973):	Technique des essais à haute tension, Deuxième partie: Modalités d'essais.
	437 (1973):	Essai de perturbations radioélectriques des isolateurs pour haute tension continue.

The procedures for determining limits define the expected values of radio noise field and the width of the "disturbed corridor" following the route of the line.

This corridor takes into account the effective field strength of the wanted signal, the signal-to-noise ratio selected and the expected strength of the noise field for a given line.

The procedures are valid only for long and medium waves as the procedures applicable to VHF frequency-modulation broadcasting and television broadcasting have not yet been decided, due to insufficient knowledge.

It is emphasized that this part does not specify a single set of limits to be applied internationally. Rather it details the procedures to enable national authorities to specify limits where it is decided there is a need for regulations.

The following publications are quoted in this publication:

C.I.S.P.R. publications:

Publications Nos.	16 (1977):	C.I.S.P.R. Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measurement Methods.
	18-1 (1982):	Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-voltage Equipment, Part 1: Description of Phenomena.
	18-3 (1986):	Part 3: Code of Practice for Minimizing the Generation of Radio Noise.

IEC Publications:

Publications Nos.	60-2 (1973):	High-voltage Test Techniques, Part 2: Test Procedures.
	437 (1973):	Radio Interference Test on High-voltage D.C. Insulators.

CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ET DES ÉQUIPEMENTS À HAUTE TENSION RELATIVES AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Deuxième partie: Méthodes de mesure et procédure d'établissement des limites

---

DOMAINE D'APPLICATION ET OBJET

La présente publication s'applique aux perturbations radioélectriques dues aux lignes de transport aériennes et aux équipements à haute tension susceptibles d'affecter la réception radio, à l'exclusion des champs créés par les signaux à courants porteurs.

La gamme des fréquences couvertes est de 0,15 MHz à 300 MHz.

La procédure générale de détermination des limites du champ perturbateur radioélectrique créé par les lignes et équipements sous tension est indiquée, ainsi que des valeurs caractéristiques qui serviront d'exemples, et des méthodes de mesure.

L'article sur les limites traite exclusivement des bandes de basse fréquence et de moyenne fréquence, étant donné que c'est uniquement dans ce domaine que l'expérience a permis de réunir un vaste ensemble d'observations probantes. Aucun exemple de limites de protection de la réception dans la bande de fréquences de 30 MHz à 300 MHz n'a été donné, du fait que les méthodes de mesure et quelques autres aspects des problèmes rencontrés à ce niveau ne sont pas encore totalement élucidés. Les mesures sur le terrain et l'expérience d'exploitation ont montré que les niveaux de perturbations dues aux lignes de transport, aux fréquences supérieures à 300 MHz, sont si faibles qu'il est tout à fait improbable que des perturbations puissent affecter la réception des émissions de télévision.

Les valeurs des limites, fournies à titre d'exemples, sont calculées de manière à garantir un degré de protection raisonnable à la réception des émissions à la périphérie des zones couvertes officiellement par les émetteurs opérant dans les bandes de fréquences AM, et ce dans les conditions les moins favorables qui puissent être normalement envisagées. Ces limites sont censées servir de guide au stade de projet de la ligne et de référence après la construction de cette dernière, ainsi que durant son existence utile.

L'appareil et les méthodes de mesure permettant de vérifier la conformité aux limites doivent être conformes aux spécifications du C.I.S.P.R., par exemple à la Publication 16 du C.I.S.P.R.: Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques. Pour la plage des fréquences supérieures à 30 MHz, les méthodes de mesures sont en cours d'examen par le C.I.S.P.R., bien que certains aspects fondamentaux figurent dans la Publication 16 du C.I.S.P.R.

RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF OVERHEAD POWER LINES AND HIGH-VOLTAGE EQUIPMENT

Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits

---

SCOPE AND OBJECT

This publication applies to radio noise from overhead power lines and high-voltage equipment which may cause interference to radio reception, excluding the fields from power line carrier signals.

The frequency range covered is 0.15 MHz to 300 MHz.

The general procedure for establishing the limits of the radio noise field from the power lines and equipment is given, together with typical values as examples, and methods of measurement.

The clause on limits concentrates on the low frequency and medium frequency bands as it is only in these that ample evidence, based on established practice, is available. No examples of limits to protect reception in the frequency band 30 MHz to 300 MHz have been given, as measuring methods and certain other aspects of the problems in this band have not yet been fully resolved. Site measurements and service experience have shown that levels of noise from power lines at frequencies higher than 300 MHz are so low that interference is unlikely to be caused to television reception.

The values of limits given as examples are calculated to provide a reasonable degree of protection to the reception of broadcasting at the edges of the recognized service areas of the appropriate transmitters in the a.m. radio frequency bands, in the least favourable conditions likely to be generally encountered. These limits are intended to provide guidance at the planning stage of the line and standards against which the performance of the line may be checked after construction and during its useful life.

The measuring apparatus and methods used for checking compliance with limits shall conform to C.I.S.P.R. specifications, for example C.I.S.P.R. Publication 16: C.I.S.P.R. Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measurement Methods. For the frequency range above 30 MHz, the measuring methods are still under consideration by C.I.S.P.R. although some basic aspects are given in C.I.S.P.R. Publication 16.