

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**  
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**  
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**C.I.S.P.R.**

**Publication 16**  
Première édition — First edition  
1977

---

**Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure  
des perturbations radioélectriques**

---

**C.I.S.P.R. specification for radio interference measuring apparatus  
and measurement methods**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale  
1, rue de Varembe  
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 117 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 amendments 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  
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**C.I.S.P.R.**

**Publication 16**

Première édition — First edition  
1977

---

**Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure  
des perturbations radioélectriques**

---

**C.I.S.P.R. specification for radio interference measuring apparatus  
and measurement methods**

---

**Descripteurs:** appareils de mesure,  
perturbations radioélectriques  
définitions, description,  
perturbations des  
fréquences acoustiques.

**Descriptors:** radio interference,  
measuring apparatus,  
definitions, description,  
audio-frequency interference.



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 . . . . .             | 8     |
| PRÉFACE . . . . .               | 8     |
| INTRODUCTION . . . . .          | 12    |
| DOMAINE D'APPLICATION . . . . . | 16    |

### SECTION UN – APPAREIL DE MESURE

Articles

|   |    |
|---|----|
| 1. Caractéristiques fondamentales . . . . .                                   | 18 |
| 2. Réponse normale de l'appareil de mesure aux impulsions . . . . .           | 18 |
| 2.1 Correspondance en amplitude . . . . .                                     | 18 |
| 2.2 Variation avec la fréquence de répétition . . . . .                       | 20 |
| 3. Sélectivité . . . . .  | 20 |
| 3.1 Sélectivité globale (bande passante) . . . . .                            | 20 |
| 3.2 Sélectivité vis-à-vis de la fréquence intermédiaire . . . . .             | 22 |
| 3.3 Sélectivité vis-à-vis de la fréquence image . . . . .                     | 22 |
| 3.4 Sélectivité vis-à-vis d'autres signaux indésirables . . . . .             | 22 |
| 4. Limitation des effets d'intermodulation . . . . .                          | 22 |
| 5. Limitation du bruit de fond et des signaux brouilleurs endogènes . . . . . | 24 |
| 5.1 Bruit aléatoire . . . . .   | 24 |
| 5.2 Onde entretenue (bande D seulement) . . . . .                             | 24 |
| 6. Blindage . . . . .   | 24 |
| 6.1 Bande A . . . . .   | 24 |
| 6.2 Bandes B, C et D . . . . .  | 24 |
| 7. Précision de l'appareil de mesure . . . . .                                | 24 |
| 7.1 Mesure de tension . . . . .   | 24 |
| 7.2 Mesure de champ . . . . .   | 24 |

### SECTION DEUX – MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PAR CONDUCTION

|   |    |
|---|----|
| 8. Réseau fictif . . . . .  | 26 |
| 8.1 Généralités . . . . .   | 26 |
| 8.2 Montage et impédance pour la bande A . . . . .  | 26 |
| 8.3 Montage et impédances pour la bande B . . . . .   | 26 |
| 8.4 Montage et impédances pour la bande C . . . . .   | 28 |
| 8.5 Découplage . . . . .  | 28 |
| 8.6 Liaison entre le réseau fictif et l'appareil de mesure . . . . .                                  | 28 |
| 9. Mesure des tensions perturbatrices . . . . .   | 30 |
| 9.1 Réduction des perturbations non produites par l'appareil en essai . . . . .                       | 30 |
| 9.2 Disposition des appareils et de leur connexion au réseau fictif . . . . .                         | 30 |
| 10. Mesures des courants perturbateurs (10 kHz à 150 kHz) . . . . .                                   | 32 |
| 10.1 Introduction . . . . .   | 32 |
| 10.2 Caractéristiques . . . . .   | 32 |
| 11. Mesure du pouvoir perturbateur des appareils alimentés par le réseau (30 MHz à 300 MHz) . . . . . | 32 |
| 11.1 Généralités . . . . .  | 32 |
| 11.2 Mode opératoire . . . . .  | 34 |
| 11.3 Étalonnage . . . . .   | 34 |
| 11.4 Mesure de l'impédance . . . . .  | 34 |

### SECTION TROIS – MESURE DU RAYONNEMENT PERTURBATEUR

|   |    |
|---|----|
| 12. Généralités . . . . .   | 36 |
| 13. Types d'antennes . . . . .  | 36 |
| 13.1 Gamme de fréquences de 10 kHz à 150 kHz . . . . .  | 36 |
| 13.2 Gamme de fréquences de 150 kHz à 30 MHz . . . . .  | 36 |
| 13.3 Gamme de fréquences de 30 MHz à 300 MHz . . . . .  | 38 |
| 13.4 Gamme de fréquences de 300 MHz à 1000 MHz . . . . .  | 38 |
| 14. Distances de mesure . . . . .   | 40 |
| 15. Emplacement d'essai . . . . .   | 40 |
| 15.1 Disposition des appareils et de leur connexion au réseau . . . . .   | 40 |
| 16. Modalités d'exécution des essais . . . . .  | 42 |
| 16.1 Détermination de la valeur du champ dans la direction du rayonnement maximal . . . . .                             | 42 |
| 16.2 Essai en espace libre (à grande distance de l'appareil en essai) . . . . .   | 42 |
| 16.3 Essais sur installation . . . . .  | 42 |
| 16.4 Méthodes de mesure de la puissance rayonnée par les appareils à batteries incorporées (30 MHz à 300 MHz) . . . . . | 42 |

## CONTENTS

|                        | Page |
|------------------------|------|
| FOREWORD . . . . .     | 9    |
| PREFACE . . . . .      | 9    |
| INTRODUCTION . . . . . | 13   |
| SCOPE . . . . .        | 17   |

### SECTION ONE – MEASURING APPARATUS

| Clause |  | Page |
|--------|--|------|
| 1.     | Fundamental characteristics . . . . .  | 19   |
| 2.     | Normal response of measuring apparatus to pulses . . . . .                         | 19   |
| 2.1    | Amplitude relationship . . . . .   | 19   |
| 2.2    | Variation with repetition frequency . . . . .                                      | 21   |
| 3.     | Selectivity . . . . .  | 21   |
| 3.1    | Overall selectivity (passband) . . . . .   | 21   |
| 3.2    | Intermediate-frequency rejection ratio . . . . .                                   | 23   |
| 3.3    | Image frequency rejection ratio . . . . .  | 23   |
| 3.4    | Other spurious responses . . . . .   | 23   |
| 4.     | Limitation of intermodulation effects . . . . .                                    | 23   |
| 5.     | Limitation of background noise and internally generated spurious signals . . . . . | 25   |
| 5.1    | Random noise . . . . .   | 25   |
| 5.2    | Continuous wave (Band D only) . . . . .  | 25   |
| 6.     | Screening . . . . .  | 25   |
| 6.1    | Band A . . . . .   | 25   |
| 6.2    | Bands B, C and D . . . . .   | 25   |
| 7.     | Accuracy of measuring apparatus . . . . .  | 25   |
| 7.1    | Voltage measurement . . . . .  | 25   |
| 7.2    | Field-strength measurement . . . . .   | 25   |

### SECTION TWO – CONDUCTION MEASUREMENTS OF RADIO INTERFERENCE

|      |  |    |
|------|--|----|
| 8.   | Artificial mains network . . . . .   | 27 |
| 8.1  | General . . . . .  | 27 |
| 8.2  | Arrangement and impedance for Band A . . . . .   | 27 |
| 8.3  | Arrangement and impedances for Band B . . . . .  | 27 |
| 8.4  | Arrangement and impedances for Band C . . . . .  | 29 |
| 8.5  | Isolation . . . . .  | 29 |
| 8.6  | Connection between artificial mains network and the measuring apparatus . . . . .                      | 29 |
| 9.   | Measurements of radio-interference voltages . . . . .  | 31 |
| 9.1  | Reduction of interference not produced by the device under test . . . . .                              | 31 |
| 9.2  | Disposition of devices and their connection to the artificial mains network . . . . .                  | 31 |
| 10.  | Measurement of radio-interference current (10 kHz to 150 kHz) . . . . .                                | 33 |
| 10.1 | Introduction . . . . .   | 33 |
| 10.2 | Characteristics . . . . .  | 33 |
| 11.  | Methods of measurement of interference power from mains-operated devices (30 MHz to 300 MHz) . . . . . | 33 |
| 11.1 | General . . . . .  | 33 |
| 11.2 | Measurement procedure . . . . .  | 35 |
| 11.3 | Calibration . . . . .  | 35 |
| 11.4 | Impedance measurement . . . . .  | 35 |

### SECTION THREE – RADIATION MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE

|      |   |    |
|------|---|----|
| 12.  | General . . . . .   | 37 |
| 13.  | Types of aerials . . . . .  | 37 |
| 13.1 | Frequency range 10 kHz to 150 kHz . . . . .   | 37 |
| 13.2 | Frequency range 150 kHz to 30 MHz . . . . .   | 37 |
| 13.3 | Frequency range 30 MHz to 300 MHz . . . . .   | 39 |
| 13.4 | Frequency range 300 MHz to 1000 MHz . . . . .   | 39 |
| 14.  | Distances of measurement . . . . .  | 41 |
| 15.  | Test site . . . . .   | 41 |
| 15.1 | Disposition of devices and their connection to the mains . . . . .  | 41 |
| 16.  | Test procedure . . . . .  | 43 |
| 16.1 | Determination of field strength in direction of maximum radiation . . . . .                                 | 43 |
| 16.2 | Open-space tests (remote from test device) . . . . .  | 43 |
| 16.3 | Tests on installation . . . . .   | 43 |
| 16.4 | Methods of measurement of radiated power from devices with built-in batteries (30 MHz to 300 MHz) . . . . . | 43 |

| SECTION QUATRE – MÉTHODES DE MESURE DE DIFFÉRENTS TYPES DE DISPOSITIFS ET SYSTÈMES PERTURBATEURS                                      |   | Pages |
|---|---|-------|
| Articles  |   |       |
| 17.   | Appareils à usages domestiques (récepteurs de radiodiffusion et de télévision exclus)                                   | 44    |
| 17.1  | Mesure des tensions perturbatrices (0,15 MHz à 30 MHz)  | 44    |
| 17.2  | Mesure des intensités perturbatrices (10 kHz à 150 kHz)   | 44    |
| 17.3  | Mesure des puissances perturbatrices (30 MHz à 300 MHz)   | 44    |
| 17.4  | Mesure des champs perturbateurs   | 46    |
| 18.   | Récepteurs de radiophonie et de télévision  | 46    |
| 19.   | Équipements industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquences radioélectriques                                  | 46    |
| 19.1  | Appareil de mesure (0,15 MHz à 1000 MHz)  | 46    |
| 19.2  | Méthodes de mesure  | 46    |
| 20.   | Systèmes d'allumage de véhicules à moteur et autres engins  | 46    |
| 21.   | Réseaux de transmission d'énergie à haute tension   | 48    |
| 21.1  | Fréquence de mesure   | 48    |
| 21.2  | Mesures de tensions (courants) perturbateurs des équipements de ligne   | 48    |
| 21.3  | Mesure des champs perturbateurs (sur lignes aériennes)  | 50    |
| SECTION CINQ – APPAREILS DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES COMPORTANT UN DÉTECTEUR<br>AUTRE QU'UN DÉTECTEUR DE QUASI-CRÊTE |   |       |
| 22.   | Détecteur quadratique   | 56    |
| 22.1  | Introduction  | 56    |
| 22.2  | Caractéristiques fondamentales  | 56    |
| 22.3  | Réponse normale d'un appareil de mesure aux impulsions  | 58    |
| 23.   | Détecteur de valeur moyenne   | 58    |
| 23.1  | Caractéristiques fondamentales  | 58    |
| 23.2  | Réponse normale aux impulsions d'un appareil de mesure  | 60    |
| 24.   | Détecteurs de crête   | 60    |
| 24.1  | Introduction  | 60    |
| 24.2  | Caractéristiques fondamentales  | 62    |
| 24.3  | Réponse normale aux impulsions  | 62    |
| SECTION SIX – MESURE DES PERTURBATIONS À FRÉQUENCES ACOUSTIQUES   |   |       |
| 25.   | Introduction  | 62    |
| 26.   | Caractéristiques fondamentales  | 64    |
| 26.1  | Impédance d'entrée  | 64    |
| 26.2  | Etendue de mesure   | 64    |
| 26.3  | Réseau filtrant (pondération en fonction de la fréquence) (ondes entretenues)   | 64    |
| 26.4  | Voltmètre de quasi-crête  | 64    |
| 26.5  | Voltmètre de valeur efficace  | 66    |
| 26.6  | Symétrie (aux bornes de l'entrée à 600 Ω)   | 66    |
| 26.7  | Erreur d'étalonnage   | 66    |
| 26.8  | Insensibilité aux perturbations dues aux champs magnétiques alternatifs à la fréquence d'alimentation                   | 66    |
| 27.   | Conditions particulières  | 66    |
| 27.1  | Utilisation comme voltmètre de quasi-crête  | 66    |
| 27.2  | Utilisation comme voltmètre de valeur efficace  | 68    |
| SECTION SEPT – MESURE DES PERTURBATIONS DUES AUX COMMUTATIONS   |   |       |
| 28.   | Introduction  | 68    |
| 29.   | Mesure de la durée des perturbations inférieures à 10 ms  | 68    |
| 30.   | Analyseur des perturbations pour l'estimation automatique des perturbations produites par des opérations de commutation | 70    |
| SECTION HUIT – MESURE DE L'EFFICACITÉ D'ÉCRAN DES CÂBLES COAXIAUX À UNE OU DEUX TRESSÉS<br>DANS LA GAMME DES ONDES MÉTRIQUES          |   |       |
| 31.   | Introduction  | 70    |
| 32.   | Méthode de la pince absorbante  | 72    |
| 32.1  | Dispositif d'essai  | 72    |
| 32.2  | Définition de l'efficacité d'écran  | 72    |
| 32.3  | Précautions à prendre pour les mesures sur les câbles à double écran  | 72    |
| 33.   | Méthode de rayonnement  | 74    |
| 33.1  | Dispositif d'essai  | 74    |
| 33.2  | Définition de l'efficacité d'écran  | 74    |
| 33.3  | Précautions à prendre pour les mesures sur les câbles à blindage multiple   | 74    |
| 33.4  | Corrélation entre l'efficacité d'écran et l'impédance de transfert de surface   | 74    |

| Clause | SECTION FOUR – METHODS OF MEASUREMENT OF VARIOUS TYPES OF INTERFERENCE-PRODUCING DEVICES AND SYSTEMS | Page |
|--------|--|------|
| 17.    | Domestic appliances (excluding radio and television receivers)                                       | 45   |
| 17.1   | Measurement of interference-producing voltages (0.15 MHz to 30 MHz)                                  | 45   |
| 17.2   | Measurement of interference-producing current (10 kHz to 150 kHz)                                    | 45   |
| 17.3   | Measurement of interference-producing power (30 MHz to 300 MHz)                                      | 45   |
| 17.4   | Measurement of interference-producing fields   | 47   |
| 18.    | Radio and television receivers   | 47   |
| 19.    | Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment                                   | 47   |
| 19.1   | Measuring apparatus (0.15 MHz to 1000 MHz)   | 47   |
| 19.2   | Methods of measurement   | 47   |
| 20.    | Ignition systems of motor vehicles and other devices   | 47   |
| 21.    | Measurement of high-voltage transmission systems   | 49   |
| 21.1   | Measurement frequency  | 49   |
| 21.2   | Noise voltage (current) measurement for line equipment   | 49   |
| 21.3   | Radiation measurements (on overhead lines)   | 51   |

SECTION FIVE – RADIO INTERFERENCE MEASURING APPARATUS HAVING DETECTORS  
OTHER THAN QUASI-PEAK

|      |  |    |
|------|--|----|
| 22.  | R. M. S. detector                                | 57 |
| 22.1 | Introduction                                     | 57 |
| 22.2 | Fundamental characteristics                      | 57 |
| 22.3 | Normal response of measuring apparatus to pulses | 59 |
| 23.  | Average detector                                 | 59 |
| 23.1 | Fundamental characteristics                      | 59 |
| 23.2 | Normal response of measuring apparatus to pulses | 61 |
| 24.  | Peak detectors                                   | 61 |
| 24.1 | Introduction                                     | 61 |
| 24.2 | Fundamental characteristics                      | 63 |
| 24.3 | Normal response to pulses                        | 63 |

SECTION SIX – AUDIO-FREQUENCY INTERFERENCE MEASUREMENTS

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 25.   | Introduction  | 63 |
| 26.   | Fundamental characteristics   | 65 |
| 26.1  | Input impedance   | 65 |
| 26.2  | Measuring range   | 65 |
| 26.3  | Filter network (frequency weighting) (c. w.)                                      | 65 |
| 26.4  | Quasi-peak voltmeter  | 65 |
| 26.5  | R. M. S. voltmeter  | 67 |
| 26.6  | Balance (600Ω input terminals)  | 67 |
| 26.7  | Calibration error   | 67 |
| 26.8  | Immunity from disturbances by alternating magnetic fields at the supply frequency | 67 |
| 27.   | Specific requirements   | 67 |
| 27.1. | For use as a quasi-peak voltmeter   | 67 |
| 27.2  | For use as an r.m.s. voltmeter  | 69 |

SECTION SEVEN – MEASUREMENT OF DISTURBANCES DUE TO SWITCHING OPERATIONS

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 28. | Introduction   | 69 |
| 29. | Measurement of the duration of disturbances less than 10 ms  | 68 |
| 30. | Disturbance analyzer for the automatic assessment of interference produced by switching operations | 71 |

SECTION EIGHT – MEASUREMENT OF THE SHIELDING EFFICIENCY OF COAXIAL CABLES HAVING ONE OR TWO BRAIDS  
IN THE METRIC WAVELENGTH RANGE

|      |   |    |
|------|---|----|
| 31.  | Introduction  | 71 |
| 32.  | Method of the absorbing clamp   | 73 |
| 32.1 | Test arrangement  | 73 |
| 32.2 | Definition of shielding efficiency  | 73 |
| 32.3 | Precautions to be observed for measurement of doubled-shielded cables           | 73 |
| 33.  | Radiation method  | 75 |
| 33.1 | Test arrangement  | 75 |
| 33.2 | Definition of shielding efficiency  | 75 |
| 33.3 | Precautions to be observed for measurement of multi-shielded cables             | 75 |
| 33.4 | Correlation between the shielding efficiency and the surface transfer impedance | 75 |

SECTION NEUF – CONSIDÉRATIONS STATISTIQUES POUR LA DÉTERMINATION DES VALEURS  
LIMITES DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

| Articles   | Pages |
|--|-------|
| 34. Introduction . . . . .   | 76    |
| 35. Tests basés sur la distribution <i>t</i> non centrale (échantillonnage par variables) . . . . .  | 76    |
| 35.1 Détermination de la constante <i>k</i> . . . . .  | 78    |
| 35.2 Détermination de la taille de l'échantillon <i>n</i> . . . . .  | 80    |
| 35.3 Exemple . . . . .   | 82    |
| 36. Tests basés sur la distribution binomiale (échantillonnage par attributs) . . . . .  | 82    |
| 36.1 Détermination de la constante <i>c</i> . . . . .  | 82    |
| 36.2 Détermination de la taille de l'échantillon <i>n</i> . . . . .  | 84    |
| 36.3 Graphiques de contrôle . . . . .  | 86    |
| <br>   |       |
| ANNEXE A – Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur . . . . .   | 88    |
| ANNEXE B – Caractéristiques d'un analyseur de spectre utilisé dans une gamme de fréquences 0,3 GHz à 18 GHz . . . . .  | 94    |
| ANNEXE C – Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées . . . . .   | 98    |
| ANNEXE D – Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions . . . . .   | 102   |
| ANNEXE E – Réseaux fictifs . . . . .   | 106   |
| ANNEXE F – Connexion de l'appareillage électrique au réseau fictif . . . . .   | 112   |
| ANNEXE G – Exemple d'un dispositif conforme à la spécification du paragraphe 11.2 et détails relatifs à son application à la mesure des perturbations dues aux appareils alimentés par le réseau . . . . . | 122   |
| ANNEXE H – Mesure du champ à haute fréquence . . . . .   | 126   |
| ANNEXE I – Propagation des perturbations produites par les appareils industriels à fréquence radioélectrique aux fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz . . . . .                                    | 130   |
| ANNEXE J – Perturbations produites par les lignes à haute tension . . . . .  | 132   |
| ANNEXE K – Calcul du gradient de potentiel à la surface de conducteurs de lignes à haute tension . . . . .   | 138   |
| ANNEXE L – Propagation des ondes à haute fréquence sur les lignes à haute tension . . . . .  | 142   |
| ANNEXE M – Corrélation entre les mesures faites avec un appareil dont les caractéristiques sont différentes de celles du C.I.S.P.R. et les mesures faites avec l'appareil C.I.S.P.R. . . . .               | 144   |
| ANNEXE N – Définitions des caractéristiques fondamentales d'un appareil de mesure utilisant un détecteur quadratique . . . . .   | 154   |
| ANNEXE O – Réponse des détecteurs de valeur moyenne et de crête . . . . .  | 156   |
| ANNEXE P – Détermination de la réponse du détecteur quadratique aux impulsions . . . . .   | 162   |
| ANNEXE Q – Mesures précises à la sortie des générateurs d'impulsions de l'ordre de la nanoseconde . . . . .  | 168   |
| ANNEXE R – Vérification des performances de l'analyseur des perturbations . . . . .  | 174   |
| ANNEXE S – Fondement historique de la méthode de mesure du pouvoir perturbateur des appareils électrodomestiques et similaires dans la gamme des ondes métriques . . . . .                                 | 180   |
| FIGURES 1a à 41 . . . . .  | 186   |

CISPR 16:1977

<https://standards.iteh.ai/en/standard/iec/717/cf674-aac0-443c-acc5-00bc0c8a8e97/cispr-16-1977>





SECTION NINE – STATISTICAL CONSIDERATIONS IN THE DETERMINATION OF LIMITS  
OF RADIO INTERFERENCE

| Clause   | Page |
|--|------|
| 34. Introduction   | 77   |
| 35. Tests based on the non-central $t$ distribution (sampling by variables)  | 77   |
| 35.1 Determination of the constant $k$   | 79   |
| 35.2 Determination of the sample size $n$  | 81   |
| 35.3 Example   | 83   |
| 36. Tests based on the binomial distribution (sampling by attributes)  | 83   |
| 36.1 Determination of constant $c$   | 83   |
| 36.2 Determination of sample size $n$  | 85   |
| 36.3 Control charts  | 87   |
| APPENDIX A – Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver  | 89   |
| APPENDIX B – Characteristics of a spectrum analyzer for use in the frequency range 0.3 GHz to 18 GHz   | 95   |
| APPENDIX C – Determination of response to repeated pulses  | 99   |
| APPENDIX D – Determination of pulse generator spectrum   | 103  |
| APPENDIX E – Artificial mains network  | 107  |
| APPENDIX F – Connection of electrical equipment to the artificial mains network  | 113  |
| APPENDIX G – Example of a device and its application for the measurement of interference from mains powered appliances as specified in Sub-clause 11.2                                 | 123  |
| APPENDIX H – Field measurement at high frequencies   | 127  |
| APPENDIX I – Propagation of interference from industrial radio-frequency equipment at frequencies between 30 MHz and 300 MHz   | 131  |
| APPENDIX J – Interference from power lines   | 133  |
| APPENDIX K – Calculation of the voltage gradient at the conductor surface  | 139  |
| APPENDIX L – Propagation of radio frequencies on high-voltage transmission lines   | 143  |
| APPENDIX M – Correlation between measurements made with apparatus having characteristics differing from the C.I.S.P.R. characteristics and measurements made with C.I.S.P.R. apparatus | 145  |
| APPENDIX N – Definitions of the fundamental characteristics of a measuring apparatus employing an r.m.s. detector  | 155  |
| APPENDIX O – Response of average and peak detectors  | 157  |
| APPENDIX P – Determination of response of r.m.s. detector to pulses  | 163  |
| APPENDIX Q – Accurate measurements of the output of nanosecond pulse generators  | 169  |
| APPENDIX R – Disturbance analyzer performance checks   | 175  |
| APPENDIX S – Historical background to the method of measurement of the interference power produced by electrical household and similar appliances in the v.h.f. range                  | 181  |
| FIGURES 1a to 41   | 186  |

CISPR 16:1977

<https://standards.iteh.org/standards/iec/717/cf674-aae0-443c-aae5-00bc0c8a8e97/cispr-16-1977>

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SPÉCIFICATION DU C.I.S.P.R. POUR LES APPAREILS ET  
LES MÉTHODES DE MESURE  
DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES**

PRÉAMBULE

La base de cette publication est constituée des documents officiels, recommandations, spécifications et rapports du C.I.S.P.R.

Pour promouvoir l'harmonisation internationale dans le domaine des perturbations radioélectriques, le C.I.S.P.R. exprime le vœu que tous les Comités nationaux fassent usage des recommandations du C.I.S.P.R. comme base fondamentale pour de propres spécifications et règlements nationaux.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité A du C.I.S.P.R.: Equipement de mesure des perturbations.

Elle comprend le contenu technique des publications, recommandations et rapports du C.I.S.P.R. qui sont énumérés dans le tableau ci-après:

| Publi-<br>cations<br>C.I.S.P.R.<br>N° | Recommandations<br>(Rec.); Rapports;<br>Parties; Annexes;<br>etc.   | Titre   | Date de publica-<br>tion ou d'adoption<br>par l'assemblée<br>plénière du<br>C.I.S.P.R. |
|---------------------------------------|---|---|--|
| 1                                     | I <sup>re</sup> partie<br>II <sup>re</sup> partie<br>III <sup>re</sup> partie<br>Paragraphe 4.4<br>Annexe A<br>Annexe B<br>Annexe C<br>Annexe D<br>Annexe F | Récepteur de mesure<br>Mesure des tensions perturbatrices<br>Mesure du rayonnement perturbateur<br>Réseaux de transmission d'énergie à haute tension<br>Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques<br>fondamentales du récepteur<br>Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées<br>Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions<br>Réseaux fictifs<br>Calcul du gradient de potentiel à la surface du conducteur   | 2 <sup>e</sup> édition, 1972   |
| 2                                     | I <sup>re</sup> partie<br>II <sup>re</sup> partie<br>III <sup>re</sup> partie<br>Paragraphe 4.6<br>Annexe A<br>Annexe B<br>Annexe C<br>Annexe E             | Récepteur de mesure<br>Mesure des tensions perturbatrices<br>Mesure du rayonnement perturbateur<br>Appareils à batteries incorporées<br>Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques<br>fondamentales du récepteur<br>Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées<br>Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions<br>Exemple de dispositif conforme à la spécification du<br>paragraphe 4.1.3 et détails relatifs à son application à la mesure<br>d'appareils alimentés par le réseau | 2 <sup>e</sup> édition, 1975   |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**C.I.S.P.R. SPECIFICATION FOR RADIO  
INTERFERENCE MEASURING APPARATUS  
AND MEASUREMENT METHODS**

FOREWORD

The formal Documents, Recommendations, Specifications and Reports of the C.I.S.P.R. are the basis of this publication.

In order to promote international harmonization concerning radio interference matters, the C.I.S.P.R. expresses the wish that all National Committees should use the C.I.S.P.R. Recommendations as the fundamental basis for their own specifications and legal regulations.

PREFACE

This publication was prepared by C.I.S.P.R. Sub-Committee A, Radio Interference Measuring Equipment.

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; Part; Appendix; etc.   | Heading  | Date published or adopted by the C.I.S.P.R. Plenary Meeting |
|----------------------------|---|--|---|
| 1                          | Part I<br>Part II<br>Part III<br>Sub-clause 4.4<br>Appendix A<br><br>Appendix B<br>Appendix C<br>Appendix D<br>Appendix F | Measuring set<br>Measurement of radio-noise voltages<br>Measurement of radiated radio noise<br>High-voltage transmission systems<br>Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver<br>Determination of response to repeated pulses<br>Determination of pulse generator spectrum<br>Artificial mains network<br>Calculation of the voltage gradient at the conductor surface  | Second Edition, 1972  |
| 2                          | Part I<br>Part II<br>Part III<br>Sub-clause 4.6<br>Appendix A<br><br>Appendix B<br>Appendix C<br>Appendix E               | Measuring set<br>Measurement of radio-noise-voltages<br>Measurement of radiated radio noise<br>Equipment with built-in batteries<br>Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver<br>Determination of response to repeated pulses<br>Determination of pulse generator spectrum<br>An example of a device and its application for the measurement of interference from mains powered appliances as specified in Sub-clause 4.1.3 | Second Edition, 1975  |

| Publi-<br>cations<br>C.I.S.P.R.<br>N° | Recommandations<br>(Rec.); Rapports;<br>Parties; Annexes;<br>etc.   | Titre   | Date de publica-<br>tion ou d'adop-<br>tion<br>par l'assemblée<br>plénière du<br>C.I.S.P.R. |
|---------------------------------------|---|---|---|
| 3                                     | I <sup>re</sup> partie<br>II <sup>e</sup> partie<br>III <sup>e</sup> partie<br>Annexe A<br><br>Annexe B<br>Annexe C                 | Récepteur de mesure<br>Mesure des tensions et courants perturbateurs<br>Mesure du rayonnement perturbateur<br>Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques<br>fondamentales du récepteur<br>Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées<br>Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions  | 1 <sup>re</sup> édition, 1975   |
| 4                                     | I <sup>re</sup> partie<br>II <sup>e</sup> partie<br>III <sup>e</sup> partie<br><br>Annexe A<br><br>Annexe B<br>Annexe C<br>Annexe D | Récepteur de mesure<br>Mesure du rayonnement perturbateur<br>Modes opératoires relatifs à divers types d'appareils perturbateurs<br><br>Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques<br>fondamentales du récepteur<br>Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées<br>Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions<br>Mesure de champ à haute fréquence | 1 <sup>re</sup> édition, 1967   |
| 5                                     | I <sup>re</sup> partie<br>II <sup>e</sup> partie<br>III <sup>e</sup> partie<br>Annexe A<br><br>Annexe B<br>Annexe C                 | Détecteur quadratique<br>Détecteur de valeur moyenne<br>Détecteurs de crête<br>Définitions des caractéristiques fondamentales d'un appareil de<br>mesure utilisant un détecteur quadratique<br>Détermination de la réponse aux impulsions<br>Réponses des détecteurs de valeur moyenne et de crête  | 1 <sup>re</sup> édition, 1967   |
| 6                                     | Intégralement   | Spécification pour un voltmètre de mesure des perturbations à<br>audiofréquences  | 1 <sup>re</sup> édition, 1976   |
| C.I.S.P.R./A<br>(Secrét.) 12          | Rec. 41/1   | Analyseur de perturbations pour l'évaluation automatique des<br>perturbations produites par les opérations de commutation   | Nice, 1976  |
| 7<br>Mod. No 1                        | Rec. 30/1   | Principes généraux à observer lors des mesures concernant des<br>perturbations produites par les lignes à haute tension   | Leningrad, 1970   |
| 7A                                    | Rec. 48   | Mesure de la durée d'une perturbation inférieure à 10 ms  | Leningrad, 1970   |
| 7B                                    | Rec. 52<br>Rec. 53  | Caractéristiques d'un analyseur de spectre utilisé dans une gamme<br>de fréquences de 0,3 GHz à 18 GHz<br>Réseau fictif pour courants de 25 A à 100 A   | West Long<br>Branch, 1973<br>West Long<br>Branch, 1973                                      |
| 8<br>Mod. No 1                        | Rapport 21/1  | Perturbations produites par les appareils industriels à haute<br>fréquence  | Leningrad, 1970   |
| 8                                     | Rapport 29/1<br>Rapport 32<br>Rapport 33  | Connexion de l'appareillage électrique au réseau fictif<br>Propagation des ondes à haute fréquence sur les lignes à haute<br>tension<br>Corrélation entre les mesures faites avec un appareil dont les<br>caractéristiques sont différentes de celles du C.I.S.P.R. et les<br>mesures faites avec l'appareil C.I.S.P.R.   | Stresa, 1967<br>Stresa, 1967<br>Stresa, 1967  |
|                                       | Rapport 35<br>Rapport 38  | Perturbations produites par les lignes à haute tension<br>Fondement historique de la nouvelle méthode de mesure du pouvoir<br>perturbateur des appareils électroménagers et similaires dans la<br>gamme à haute fréquence   | Stresa, 1967<br>Stresa, 1967  |
| 8A                                    | Rapport 42  | Détermination de la correspondance en amplitude spécifiée dans<br>les Publications 1, 2 et 4 du C.I.S.P.R.  | Leningrad, 1970   |
|                                       | Rapport 43<br>Rapport 44  | Mesures de perturbations dans la gamme des fréquences acoustiques<br>Mesure des perturbations produites par les lignes à haute tension<br>dans la gamme de fréquences supérieures à 30 MHz  | Leningrad, 1970<br>Leningrad, 1970  |
| 8B                                    | Rapport 47<br>Rapport 48  | Mesure de l'efficacité d'écran des câbles coaxiaux à une ou deux<br>tresses dans la gamme des ondes métriques<br>Considérations statistiques pour la détermination des valeurs<br>limites des perturbations radioélectriques  | West Long<br>Branch, 1973<br>West Long<br>Branch, 1973                                      |
| 13                                    | Tableau I, page 14<br>Figure 5, page 35<br>Figure 6, page 36  |   | 1 <sup>re</sup> édition, 1975   |

| C.I.S.P.R. Publication No. | Recommendation (Rec.); Report; Part; Appendix; etc.   | Heading  | Date published or adopted by the C.I.S.P.R. Plenary Meeting |
|----------------------------|---|--|---|
| 3                          | Part I<br>Part II<br>Part III<br>Appendix A<br><br>Appendix B<br>Appendix C                   | Measuring set<br>Measurement of radio-noise voltage and current<br>Measurement of radiated radio noise<br>Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver<br>Determination of the curve of response to repeated pulses<br>Determination of pulse generator spectrum   | First Edition, 1975   |
| 4                          | Part I<br>Part II<br>Part III<br><br>Appendix A<br><br>Appendix B<br>Appendix C<br>Appendix D | Measuring set<br>Measurement of radiated radio noise<br>Methods of measurement for various types of interference-producing apparatus<br>Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver<br>Determination of response to repeated pulses<br>Determination of pulse generator spectrum<br>Field measurement at high frequencies | First Edition, 1967   |
| 5                          | Part I<br>Part II<br>Part III<br>Appendix A<br><br>Appendix B<br>Appendix C                   | R.M.S. detector<br>Average detector<br>Peak detector<br>Definitions of the fundamental characteristics of a measuring set employing an r.m.s. detector<br>Determination of response to pulses<br>Response of average and peak detectors  | First Edition, 1967   |
| 6                          | All   | Specification for an audio-frequency interference voltmeter  | First Edition, 1976   |
| C.I.S.P.R./A (Secret.) 12  | Rec. 41/1   | Disturbance analyzer for the automatic assessment of interference produced by switching operations   | Nice, 1976  |
| 7 Am. No. 1                | Rec. 30/1   | General principles to be observed in the measurement of interference from power lines  | Leningrad, 1970   |
| 7A                         | Rec. 48   | Measurement of the duration of disturbances less than 10 ms  | Leningrad, 1970   |
| 7B                         | Rec. 52<br>Rec. 53  | Characteristics of a spectrum analyzer for use in the frequency range 0.3 GHz to 18 GHz<br>Artificial mains networks for currents between 25 A and 100 A   | West Long Branch, 1973<br>West Long Branch, 1973            |
| 8 Am. No. 1                | Report 21/1   | Interference from industrial radio-frequency equipment   | Leningrad, 1970   |
| 8                          | Report 29/1   | The connection of electrical equipment to the artificial mains network   | Stresa, 1967  |
|                            | Report 32   | Propagation of radio frequencies on high-voltage transmission lines  | Stresa, 1967  |
|                            | Report 33   | Correlation between measurements made with apparatus having characteristics differing from the C.I.S.P.R. characteristics and measurements made with C.I.S.P.R. apparatus  | Stresa, 1967  |
|                            | Report 35   | Interference from power lines  | Stresa, 1967  |
|                            | Report 38   | Historical background to a new method of measurement of the interference power produced by electrical household and similar appliances in the v.h.f. range   | Stresa, 1967  |
| 8A                         | Report 42   | Determination of the amplitude relationship specified in C.I.S.P.R. Publications 1, 2 and 4  | Leningrad, 1970   |
|                            | Report 43   | Audio-frequency interference measurements  | Leningrad, 1970   |
|                            | Report 44   | Measurement of interference from high-voltage lines in the frequency range above 30 MHz  | Leningrad, 1970   |
| 8B                         | Report 47   | Measurement of the shielding efficiency of coaxial cables having 1 or 2 braids in the metric wavelength range  | West Long Branch, 1973                                      |
|                            | Report 48   | Statistical considerations in the determination of limits of radio interference  | West Long Branch, 1973                                      |
| 13                         | Table I, page 15<br>Figure 5, page 35<br>Figure 6, page 36                                    |  | First Edition, 1975   |

## INTRODUCTION

L'objectif initial de la méthode de mesure des tensions était, pour le C.I.S.P.R., de fournir, dans la gamme de fréquences de 150 kHz à 1605 kHz, une évaluation des perturbations en fonction de leur effet sur la réception radiophonique. La plupart des perturbations sont de nature impulsive et leur effet augmente avec la fréquence de répétition, d'une manière qui a été expérimentalement approchée au moyen d'un circuit détecteur à quasi-crête et d'un jeu de constantes de temps approprié. Avec les années, la technique de détection en quasi-crête a été étendue dans le domaine des fréquences de 10 kHz à 1 GHz et elle est appliquée pour la protection de services autres que ceux de radiodiffusion. Les appareils utilisant un détecteur de quasi-crête demeurent les appareils fondamentaux de référence pour déterminer la conformité aux valeurs limites C.I.S.P.R.

D'autres mesures peuvent être utiles dans des cas particuliers: entre autres, les mesures de valeur moyenne, de valeur quadratique et de valeur de crête. Toutes ces techniques sont décrites dans cette publication. Le détecteur de quasi-crête est le plus largement utilisé pour la protection des services de radiodiffusion. La meilleure façon de décrire ses caractéristiques est d'exprimer sa réponse à des impulsions brèves, d'amplitude constante, de niveau réglable et dont la fréquence de récurrence peut être réglée depuis l'impulsion isolée jusqu'à une valeur élevée. Selon l'usage traditionnel, cette réponse sera évaluée en fonction de la valeur efficace de la tension sinusoïdale non modulée (ou d'un champ sinusoïdal non modulé) agissant à l'entrée de l'appareil de mesure dans les mêmes conditions que la source d'impulsions et produisant la même elongation de l'appareil de mesure.

L'appareil de mesure (normalement du type superhétérodyne) a les caractéristiques générales suivantes:

- un réglage de sensibilité exclusivement manuel,
- une bande passante globale imposée.

L'appareil est destiné à mesurer le signal perturbateur qui peut être conduit dans le réseau d'alimentation ou qui peut être rayonné par le dispositif perturbateur. Dans le cas général où l'appareil perturbateur est raccordé au réseau de distribution, il est fait usage d'un circuit particulier, dit réseau fictif. La fonction de ce réseau est, d'une part, de séparer radioélectriquement l'appareil perturbateur du réseau d'alimentation et, d'autre part, de fermer les bornes de l'appareil sur une impédance définie. Pour la mesure de la puissance perturbatrice émise par un appareil le long de son cordon d'alimentation, une pince absorbante est utilisée aux fréquences supérieures à 30 MHz.

Pour la mesure des champs perturbateurs, l'appareil de mesure est relié à une antenne appropriée. La réponse de l'ensemble est exprimée en valeur efficace de la composante électrique du champ qui donne la même indication sur l'appareil de mesure.

La présente spécification d'appareil de mesure ne prescrit que les caractéristiques imposées par le principe de la méthode de mesure et se réfère, en premier lieu, à un appareil du type superhétérodyne. On peut, cependant, utiliser un appareil superhétérodyne ou un appareil à amplification directe. D'autres caractéristiques, fonctions des conditions d'utilisation, telles que les gammes de fréquences et de tensions ou les niveaux d'intensité de champ, sont laissées libres.

*Notes 1.* - Il est recommandé de munir l'appareil de mesure d'un détecteur conventionnel et d'un amplificateur à basse fréquence ordinaire (de préférence à seuil réglable) pour contrôler à l'écoute les perturbations à mesurer.

*2.* - Il est également recommandé de pourvoir l'appareil de mesure d'un générateur étalon permettant de régler le gain au niveau correspondant au calibrage initial.

Les services de diffusion utilisant les gammes supérieures de fréquences couvertes par la présente publication sont de nature très variée et intéressent aussi bien la vision que l'audition. Il apparaît donc que