

COMMISSION  
ÉLECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

**CISPR 16**

Deuxième édition  
Second edition  
1987

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

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

---

---

**Spécification du CISPR pour les appareils  
et les méthodes de mesure  
des perturbations radioélectriques**

**CISPR specification  
for radio interference measuring apparatus  
and measurement methods**

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/ab535aa5-db88-4ede-ae36-bec94d1341f7/cispr-16-1987>



Numéro de référence  
Reference number  
CISPR 16: 1987

## Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission 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**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: 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.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

## Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, 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**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: 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.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION  
ÉLECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

**CISPR 16**

Deuxième édition  
Second edition  
1987

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

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

---

---

**Spécification du CISPR pour les appareils  
et les méthodes de mesure  
des perturbations radioélectriques**

**CISPR specification  
for radio interference measuring apparatus  
and measurement methods**

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

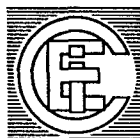
Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 3, rue de Varembe Genève, Suisse

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

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 . . . . .	20
2.1 Correspondance en amplitude . . . . .	20
2.2 Variation avec la fréquence de répétition . . . . .	20
3. Sélectivité . . . . .	22
3.1 Sélectivité globale (bande passante) . . . . .	22
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 . . . . .	26
7.1 Mesure de tension . . . . .	26
7.2 Mesure de champ . . . . .	26

SECTION DEUX – MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PAR CONDUCTION

8. Réseau fictif . . . . .	26
8.1 Généralités . . . . .	26
8.2 Montage pour alimentations en courant continu ou en courant alternatif monophasé . . . . .	26
8.3 Circuits à plus de deux conducteurs (alimentation en courant alternatif triphasé avec ou sans neutre) . . . . .	28
8.4 Découplage . . . . .	28
8.5 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 . . . . .	32
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) . . . . .	34
11.1 Généralités . . . . .	34
11.2 Mode opératoire . . . . .	34
11.3 Etalonnage . . . . .	34
11.4 Mesure de l'impédance . . . . .	34
11.5 Procédure spéciale pour la mesure des sources produisant des perturbations discontinues . . . . .	36

SECTION TROIS – MESURE DU RAYONNEMENT PERTURBATEUR

12. Généralités . . . . .	36
13. Types d'antennes . . . . .	38
13.1 Gamme de fréquences de 10 kHz à 150 kHz . . . . .	38
13.2 Gamme de fréquences de 150 kHz à 30 MHz . . . . .	38
13.3 Gamme de fréquences de 30 MHz à 300 MHz . . . . .	38
13.4 Gamme de fréquences de 300 MHz à 1 000 MHz . . . . .	40
14. Distances de mesure . . . . .	42
15. Emplacement d'essai . . . . .	42
15.1 Disposition des appareils et de leur connexion au réseau . . . . .	44
16. Modalités d'exécution des essais . . . . .	44
16.1 Détermination de la valeur du champ dans la direction du rayonnement maximal . . . . .	44
16.2 Essai en espace libre (à grande distance de l'appareil en essai) . . . . .	44
16.3 Essais sur installation . . . . .	44
16.4 Méthodes de mesure de la puissance rayonnée par les appareils à batteries incorporées (30 MHz à 300 MHz) . . . . .	46

## 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 . . . . .	21
2.1	Amplitude relationship . . . . .	21
2.2	Variation with repetition frequency . . . . .	21
3.	Selectivity . . . . .	23
3.1	Overall selectivity (passband) . . . . .	23
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 . . . . .	27
7.1	Voltage measurement . . . . .	27
7.2	Field-strength measurement . . . . .	27

## SECTION TWO – CONDUCTION MEASUREMENTS OF RADIO INTERFERENCE

8.	Artificial mains network . . . . .	27
8.1	General . . . . .	27
8.2	Arrangement for d.c. or single-phase a.c. supplies . . . . .	27
8.3	Circuits with more than two conductors (three-phase a.c. supply with or without neutral) . . . . .	29
8.4	Isolation . . . . .	29
8.5	Connection between the 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 . . . . .	33
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) . . . . .	35
11.1	General . . . . .	35
11.2	Measurement procedure . . . . .	35
11.3	Calibration . . . . .	35
11.4	Impedance measurement . . . . .	35
11.5	Special procedure for the measurement of interference sources producing discontinuous interference . . . . .	37

## SECTION THREE – RADIATION MEASUREMENTS OF RADIO INTERFERENCE

12.	General . . . . .	37
13.	Types of aerials . . . . .	39
13.1	Frequency range 10 kHz to 150 kHz . . . . .	39
13.2	Frequency range 150 kHz to 30 MHz . . . . .	39
13.3	Frequency range 30 MHz to 300 MHz . . . . .	39
13.4	Frequency range 300 MHz to 1 000 MHz . . . . .	41
14.	Distances of measurement . . . . .	43
15.	Test site . . . . .	43
15.1	Disposition of devices and their connection to the mains . . . . .	45
16.	Test procedure . . . . .	45
16.1	Determination of field strength in direction of maximum radiation . . . . .	45
16.2	Open-space tests (remote from test device) . . . . .	45
16.3	Tests on installation . . . . .	45
16.4	Methods of measurement of radiated power from devices with built-in batteries (30 MHz to 300 MHz) . . . . .	47

SECTION QUATRE – MÉTHODES DE MESURE DE DIFFÉRENTS TYPES DE DISPOSITIFS ET SYSTÈMES PERTURBATEURS

Articles	Pages
17. Appareils à usages domestiques (récepteurs de radiodiffusion et de télévision exclus) . . . . .	48
17.1 Mesure des tensions perturbatrices (0,15 MHz à 30 MHz) . . . . .	48
17.2 Mesure des intensités perturbatrices (10 kHz à 150 kHz) . . . . .	48
17.3 Mesure des puissances perturbatrices (30 MHz à 300 MHz) . . . . .	48
17.4 Mesure des champs perturbateurs . . . . .	48
18. Récepteurs de radiophonie et de télévision . . . . .	48
19. Equipements industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquences radioélectriques . . . . .	48
19.1 Appareil de mesure (0,15 MHz à 1 000 MHz) . . . . .	48
19.2 Méthodes de mesure . . . . .	50
20. Systèmes d'allumage de véhicules à moteur et autres engins . . . . .	50
21. Réseaux de transmission d'énergie à haute tension . . . . .	50
21.1 Fréquence de mesure . . . . .	50
21.2 Mesures de courants (tensions) perturbateurs des équipements de ligne . . . . .	50
21.3 Mesure des champs perturbateurs (sur lignes aériennes) . . . . .	52

SECTION CINQ – APPAREILS DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES COMPORTANT UN DÉTECTEUR AUTRE QU'UN DÉTECTEUR DE QUASI-CRÊTE

22. Détecteur quadratique . . . . .	60
22.1 Introduction . . . . .	60
22.2 Caractéristiques fondamentales . . . . .	60
22.3 Réponse normale d'un appareil de mesure aux impulsions . . . . .	60
23. Détecteur de valeur moyenne . . . . .	62
23.1 Caractéristiques fondamentales . . . . .	62
23.2 Réponse normale aux impulsions d'un appareil de mesure . . . . .	62
24. Détecteurs de crête . . . . .	64
24.1 Introduction . . . . .	64
24.2 Caractéristiques fondamentales . . . . .	64
24.3 Réponse normale aux impulsions . . . . .	64

SECTION SIX – MESURE DES PERTURBATIONS À FRÉQUENCES ACOUSTIQUES

25. Introduction . . . . .	66
26. Caractéristiques fondamentales . . . . .	68
26.1 Impédance d'entrée . . . . .	68
26.2 Etendue de mesure . . . . .	68
26.3 Réseau filtrant (pondération en fonction de la fréquence) (ondes entretenues) . . . . .	68
26.4 Voltmètre de quasi-crête . . . . .	68
26.5 Voltmètre de valeur efficace . . . . .	68
26.6 Symétrie (aux bornes de l'entrée à 600 Ω) . . . . .	68
26.7 Erreur d'étalonnage . . . . .	68
26.8 Insensibilité aux perturbations dues aux champs magnétiques alternatifs à la fréquence d'alimentation . . . . .	70
27. Conditions particulières . . . . .	70
27.1 Utilisation comme voltmètre de quasi-crête . . . . .	70
27.2 Utilisation comme voltmètre de valeur efficace . . . . .	70

SECTION SEPT – MESURE DES PERTURBATIONS DUES AUX COMMUTATIONS

28. Introduction . . . . .	72
29. Mesure de la durée des perturbations inférieures à 10 ms . . . . .	72
30. Analyseur des perturbations pour l'estimation automatique des perturbations produites par des opérations de commutation . . . . .	72

SECTION HUIT – MESURE DE L'EFFICACITÉ D'ÉCRAN DES CÂBLES COAXIAUX À UNE OU DEUX TRESSÉS DANS LA GAMME DES ONDES MÉTRIQUES

31. Introduction . . . . .	74
32. Méthode de la pince absorbante . . . . .	74
32.1 Dispositif d'essai . . . . .	74
32.2 Définition de l'efficacité d'écran . . . . .	76
32.3 Précautions à prendre pour les mesures sur les câbles à double écran . . . . .	76
33. Méthode de rayonnement . . . . .	78
33.1 Dispositif d'essai . . . . .	78
33.2 Définition de l'efficacité d'écran . . . . .	78
33.3 Précautions à prendre pour les mesures sur les câbles à blindage multiple . . . . .	78
33.4 Corrélation entre l'efficacité d'écran et l'impédance de transfert de surface . . . . .	78



## SECTION FOUR – METHODS OF MEASUREMENT OF VARIOUS TYPES OF INTERFERENCE-PRODUCING DEVICES AND SYSTEMS

Clause	Page
17. Domestic appliances (excluding radio and television receivers)	49
17.1 Measurement of interference-producing voltages (0.15 MHz to 30 MHz)	49
17.2 Measurement of interference-producing current (10 kHz to 150 kHz)	49
17.3 Measurement of interference-producing power (30 MHz to 300 MHz)	49
17.4 Measurement of interference-producing fields	49
18. Radio and television receivers	49
19. Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment	49
19.1 Measuring apparatus (0.15 MHz to 1000 MHz)	49
19.2 Methods of measurement	51
20. Ignition systems of motor vehicles and other devices	51
21. Measurement of high-voltage transmission systems	51
21.1 Measurement frequency	51
21.2 Noise voltage (current) measurement for line equipment	51
21.3 Radiation measurements (on overhead lines)	53

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

22. R.M.S. detector	61
22.1 Introduction	61
22.2 Fundamental characteristics	61
22.3 Normal response of measuring apparatus to pulses	61
23. Average detector	63
23.1 Fundamental characteristics	63
23.2 Normal response of measuring apparatus to pulses	63
24. Peak detectors	65
24.1 Introduction	65
24.2 Fundamental characteristics	65
24.3 Normal response to pulses	65

## SECTION SIX – AUDIO-FREQUENCY INTERFERENCE MEASUREMENTS

25. Introduction	67
26. Fundamental characteristics	69
26.1 Input impedance	69
26.2 Measuring range	69
26.3 Filter network (frequency weighting) (c.w.)	69
26.4 Quasi-peak voltmeter	69
26.5 R.M.S. voltmeter	69
26.6 Balance (600 $\Omega$ input terminals)	69
26.7 Calibration error	69
26.8 Immunity from disturbances by alternating magnetic fields at the supply frequency	71
27. Specific requirements	71
27.1 For use as a quasi-peak voltmeter	71
27.2 For use as an r.m.s. voltmeter	71

## SECTION SEVEN – MEASUREMENT OF DISTURBANCES DUE TO SWITCHING OPERATIONS

28. Introduction	73
29. Measurement of the duration of disturbances less than 10 ms	73
30. Disturbance analyzer for the automatic assessment of interference produced by switching operations	73

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

31. Introduction	75
32. Method of the absorbing clamp	75
32.1 Test arrangement	75
32.2 Definition of shielding efficiency	77
32.3 Precautions to be observed for measurement of doubled-shielded cables	77
33. Radiation method	79
33.1 Test arrangement	79
33.2 Definition of shielding efficiency	79
33.3 Precautions to be observed for measurement of multi-shielded cables	79
33.4 Correlation between the shielding efficiency and the surface transfer impedance	79

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

Articles	Pages
34. Introduction . . . . .	80
35. Tests basés sur la distribution $t$ non centrale (échantillonnage par variables) . . . . .	80
35.1 Détermination de la constante $k$ . . . . .	82
35.2 Détermination de la taille de l'échantillon $n$ . . . . .	84
35.3 Exemple . . . . .	86
36. Tests basés sur la distribution binomiale (échantillonnage par attributs) . . . . .	86
36.1 Détermination de la constante $c$ . . . . .	86
36.2 Détermination de la taille de l'échantillon $n$ . . . . .	88
36.3 Graphiques de contrôle . . . . .	90

SECTION DIX – MESURE DE LA PUISSANCE TOTALE RAYONNÉE PAR LES APPAREILS FONCTIONNANT  
DANS LA GAMME DES MICRO-ONDES (MÉTHODE DE LA CHAMBRE RÉVERBÉRANTE)

37. Introduction . . . . .	90
38. Chambre . . . . .	92
39. Agitateurs . . . . .	92
40. Atténuation de couplage . . . . .	94
41. Mesure de la puissance rayonnée . . . . .	94
42. Effet de la chambre sur la puissance totale rayonnée . . . . .	96
ANNEXE A – Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur . . . . .	98
ANNEXE B – Caractéristiques d'un analyseur de spectre utilisé dans une gamme de fréquences 0,3 GHz à 18 GHz . . . . .	104
ANNEXE C – Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées . . . . .	108
ANNEXE D – Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions . . . . .	112
ANNEXE E – Réseaux fictifs . . . . .	116
ANNEXE F – Connexion de l'appareillage électrique au réseau fictif . . . . .	122
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 . . . . .	132
ANNEXE H – Mesure du champ à haute fréquence . . . . .	136
ANNEXE I – Propagation des perturbations produites par les appareils industriels à fréquence radioélectrique aux fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz . . . . .	140
ANNEXE J – Perturbations produites par les lignes à haute tension . . . . .	142
ANNEXE K – Calcul du gradient de potentiel à la surface de conducteurs de lignes à haute tension . . . . .	148
ANNEXE L – Propagation des ondes à haute fréquence sur les lignes à haute tension . . . . .	152
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. . . . .	154
ANNEXE N – Définitions des caractéristiques fondamentales d'un appareil de mesure utilisant un détecteur quadratique . . . . .	164
ANNEXE O – Réponse des détecteurs de valeur moyenne et de crête . . . . .	166
ANNEXE P – Détermination de la réponse du détecteur quadratique aux impulsions . . . . .	172
ANNEXE Q – Mesures précises à la sortie des générateurs d'impulsions de l'ordre de la nanoseconde . . . . .	178
ANNEXE R – Vérification des performances de l'analyseur des perturbations . . . . .	184
ANNEXE S – Fondement historique de la méthode de mesure du pouvoir perturbateur des appareils électrodomestiques et similaires dans la gamme des ondes métriques . . . . .	190
FIGURES 1a à 47 . . . . .	196



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

Clause	Page
34. Introduction . . . . .	81
35. Tests based on the non-central $t$ distribution (sampling by variables) . . . . .	81
35.1 Determination of the constant $k$ . . . . .	83
35.2 Determination of the sample size $n$ . . . . .	85
35.3 Example . . . . .	87
36. Tests based on the binomial distribution (sampling by attributes) . . . . .	87
36.1 Determination of constant $c$ . . . . .	87
36.2 Determination of sample size $n$ . . . . .	89
36.3 Control charts . . . . .	91

SECTION TEN – MEASUREMENT OF TOTAL RADIATED POWER FROM APPARATUS OPERATING IN  
THE MICROWAVE RANGE (REVERBERATING CHAMBER METHOD)

37. Introduction . . . . .	91
38. Chamber . . . . .	93
39. Stirrers . . . . .	93
40. Coupling attenuation . . . . .	95
41. Radiated power measurement . . . . .	95
42. Effect of the chamber on total radiated power . . . . .	97
APPENDIX A – Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver . . . . .	99
APPENDIX B – Characteristics of a spectrum analyzer for use in the frequency range 0.3 GHz to 18 GHz . . . . .	105
APPENDIX C – Determination of response to repeated pulses . . . . .	109
APPENDIX D – Determination of pulse generator spectrum . . . . .	113
APPENDIX E – Artificial mains networks . . . . .	117
APPENDIX F – Connection of electrical equipment to the artificial mains network . . . . .	123
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 . . . . .	133
APPENDIX H – Field measurement at high frequencies . . . . .	137
APPENDIX I – Propagation of interference from industrial radio-frequency equipment at frequencies between 30 MHz and 300 MHz . . . . .	141
APPENDIX J – Interference from power lines . . . . .	143
APPENDIX K – Calculation of the voltage gradient at the surface of conductors of high-voltage lines . . . . .	149
APPENDIX L – Propagation of radio frequencies on high-voltage transmission lines . . . . .	153
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 . . . . .	155
APPENDIX N – Definitions of the fundamental characteristics of a measuring apparatus employing an r.m.s. detector . . . . .	165
APPENDIX O – Response of average and peak detectors . . . . .	167
APPENDIX P – Determination of response of r.m.s. detector to pulses . . . . .	173
APPENDIX Q – Accurate measurements of the output of nanosecond pulse generators . . . . .	179
APPENDIX R – Disturbance analyzer performance checks . . . . .	185
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 . . . . .	191
FIGURES 1a to 47 . . . . .	196

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## SPÉCIFICATION DU C.I.S.P.R. POUR LES APPAREILS ET LES MÉTHODES DE MESURE DES 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 des recommandations 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.  
La base de cette publication est constituée des documents officiels, recommandations, spécifications et rapports du C.I.S.P.R.

## PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité A du C.I.S.P.R.: Mesure des perturbations radioélectriques et méthodes statistiques.

Elle constitue la deuxième édition et remplace la première édition (1977), la modification n° 1 (1980) et la modification n° 2 (1983).

En outre, cette nouvelle édition comporte le contenu technique des documents C.I.S.P.R./A(BC)27 et 30.

Le contenu de base de la première édition comprend les publications, recommandations et rapports du C.I.S.P.R. énumérés dans le tableau ci-après:

Publications C.I.S.P.R. n°	Recommandations (Rec.); Rapports; Parties; Annexes; etc.	Titre	Date de publication ou d'adoption par l'assemblée plénière du C.I.S.P.R.
I	I <sup>e</sup> partie II <sup>e</sup> partie III <sup>e</sup> partie Paragraphe 4.4 Annexe A  Annexe B  Annexe C Annexe D Annexe F	Récepteur de mesure Mesure des tensions perturbatrices Mesure du rayonnement perturbateur Réseaux de transmission d'énergie à haute tension Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions Réseaux fictifs Calcul du gradient de potentiel à la surface du conducteur	2 <sup>e</sup> édition, 1972

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

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

## PREFACE

This publication was prepared by C.I.S.P.R. Sub-Committee A, Radio Interference Measurements and Statistical Methods.

It constitutes the second edition and replaces the first edition (1977), Amendment No. 1 (1980) and Amendment No. 2 (1983).

In addition, this new edition includes the technical content of Documents C.I.S.P.R. A(CO)27 and 30.

The basic first edition comprised 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 Part II Part III Sub-clause 4.4 Appendix A  Appendix B  Appendix C Appendix D Appendix F	Measuring set Measurement of radio-noise voltages Measurement of radiated radio noise High-voltage transmission systems Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver Determination of response to repeated pulses  Determination of pulse generator spectrum Artificial mains networks Calculation of the voltage gradient at the conductor surface	Second Edition, 1972

Publications C.I.S.P.R. n°	Recommandations (Rec.); Rapports; Parties; Annexes; etc.	Titre	Date de publication ou d'adoption par l'assemblée plénière du C.I.S.P.R.
2	I <sup>re</sup> partie II <sup>e</sup> partie III <sup>e</sup> partie Paragraphe 4.6 Annexe A  Annexe B  Annexe C Annexe E	Récepteur de mesure Mesure des tensions perturbatrices Mesure du rayonnement perturbateur Appareils à batteries incorporées Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions Exemple de dispositif conforme à la spécification du pa- ragraphe 4.1.3 et détails relatifs à son application à la mesure d'appareils alimentés par le réseau	2 <sup>e</sup> édition, 1975
3	I <sup>re</sup> partie II <sup>e</sup> partie III <sup>e</sup> partie Annexe A  Annexe B  Annexe C	Récepteur de mesure Mesure des tensions et courants perturbateurs Mesure du rayonnement perturbateur Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions	1 <sup>re</sup> édition, 1975
4	I <sup>re</sup> partie II <sup>e</sup> partie III <sup>e</sup> partie  Annexe A Annexe B Annexe C Annexe D	Récepteur de mesure Mesure du rayonnement perturbateur Modes opératoires relatifs à divers types d'appareils per- turbateurs Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions Mesure de champ à haute fréquence	1 <sup>re</sup> édition, 1967
5	I <sup>re</sup> partie II <sup>e</sup> partie III <sup>e</sup> partie Annexe A  Annexe B Annexe C	Détecteur quadratique Détecteur de valeur moyenne DéTECTEURS DE CRÊTE Définitions des caractéristiques fondamentales d'un ap- pareil de mesure utilisant un détecteur quadratique Détermination de la réponse aux impulsions Réponses des détecteurs de valeur moyenne et de crête	1 <sup>re</sup> édition, 1967
6	Intégralement  C.I.S.P.R./A (Secrét.) 24	Spécification pour un voltmètre de mesure des perturba- tions à audiofréquences Analyseur de perturbations pour l'évaluation automati- que des perturbations produites par les opérations de commutation	1 <sup>re</sup> édition, 1976  Dubrovnik, 1977
7	Rec. 30/1 Mod. n° 1	Principes généraux à observer lors des mesures concer- nant des 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 Rec. 53	Caractéristiques d'un analyseur de spectre utilisé dans une gamme de fréquences de 0,3 GHz à 18 GHz Réseau fictif pour courants de 25 A à 100 A	West Long Branch, 1973 West Long Branch, 1973

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
2	Part I Part II Part III Sub-clause 4.6 Appendix A  Appendix B  Appendix C Appendix E	Measuring set Measurement of radio-noise voltages Measurement of radiated radio noise Equipment with built-in batteries Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver Determination of response to repeated pulses  Determination of pulse generator spectrum 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
3	Part I Part II Part III Appendix A  Appendix B  Appendix C	Measuring set Measurement of radio-noise voltage and current Measurement of radiated radio noise Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver Determination of the curve of response to repeated pulses Determination of pulse generator spectrum	First Edition, 1975
4	Part I Part II Part III  Appendix A  Appendix B  Appendix C Appendix D	Measuring set Measurement of radiated radio noise Methods of measurement for various types of interference-producing apparatus Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver Determination of response to repeated pulses  Determination of pulse generator spectrum Field measurement at high frequencies	First Edition, 1967
5	Part I Part II Part III Appendix A  Appendix B Appendix C	R.M.S. detector Average detector Peak detectors Definitions of the fundamental characteristics of measuring set employing an r.m.s. detector Determination of response to pulses Response of average and peak detectors	First Edition, 1967
6	All C.I.S.P.R./A (Secret.) 24 Rec. 41/1	Specification for an audio-frequency interference voltmeter Disturbance analyzer for the automatic assessment of interference produced by switching operations	First Edition, 1976 Dubrovnik, 1977
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 Rec. 53	Characteristics of a spectrum analyzer for use in the frequency range 0.3 GHz to 18 GHz Artificial mains networks for currents between 25 A and 100 A	West Long Branch, 1973 West Long Branch, 1973

Publications C.I.S.P.R. n°	Recommandations (Rec.); Rapports; Parties; Annexes; etc.	Titre	Date de publication ou d'adoption par l'assemblée plénière du C.I.S.P.R.
8 Mod. n° 1	Rapport 21/1	Perturbations produites par les appareils industriels à haute fréquence	Leningrad, 1970
	Rapport 29/1	Connexion de l'appareillage électrique au réseau fictif	Stresa, 1967
8	Rapport 32	Propagation des ondes à haute fréquence sur les lignes à haute tension	Stresa, 1967
	Rapport 33	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.	Stresa, 1967
	Rapport 35	Perturbations produites par les lignes à haute tension Fondement historique de la nouvelle méthode de mesure du pouvoir perturbateur des appareils électroménagers et similaires dans la gamme à haute fréquence	Stresa, 1967
	Rapport 38		Stresa, 1967
8A	Rapport 42	Détermination de la correspondance en amplitude spécifiée dans les Publications 1, 2 et 4 du C.I.S.P.R.	Leningrad, 1970
	Rapport 43	Mesures des perturbations dans la gamme des fréquences acoustiques	Leningrad, 1970
	Rapport 44	Mesure des perturbations produites par les lignes à haute tension dans la gamme de fréquences supérieures à 30 MHz	Leningrad, 1970
8B	Rapport 47	Mesure de l'efficacité d'écran des câbles coaxiaux à une ou deux tresses dans la gamme des ondes métriques	West Long Branch, 1973
	Rapport 48	Considérations statistiques pour la détermination des valeurs limites des perturbations radioélectriques	West Long Branch, 1973
13	Tableau I, page 14 Figure 5, page 35 Figure 6, page 36		1 <sup>re</sup> édition, 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 1 605 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 élévation de l'appareil de mesure.