

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
16-1

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

Première édition
First edition
1993-08

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

**Spécifications des méthodes et des appareils
de mesure des perturbations radioélectriques
et de l'immunité aux perturbations radioélectriques**

Partie 1:

Appareils de mesure des perturbations radioélectriques
et de l'immunité aux perturbations radioélectriques

**Specification for radio disturbance and
immunity measuring apparatus and methods**

Part 1:

Radio disturbance and immunity measuring apparatus

© CEI 1993 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 pro-
cédé, 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
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
1.3 Définitions	10
SECTION 1: APPAREILS DE MESURE	
2 Récepteurs de mesure de quasi-crête pour la gamme de fréquences de 9 kHz à 1 000 MHz	14
3 Récepteurs de mesure de crête pour la gamme de fréquences de 9 kHz à 1 000 MHz	26
4 Récepteurs de mesure de valeur moyenne pour la gamme de fréquences de 9 kHz à 1 000 MHz	32
5 Récepteurs de mesure quadratique (mesure de valeur efficace) pour la gamme de fréquences de 9 kHz à 1 000 MHz	36
6 Analyseurs de spectre et récepteurs à balayage	40
7 Voltmètre basse fréquence	42
8 Réservé	48
9 Réservé	48
10 Réservé	48
SECTION 2: MATÉRIELS AUXILIAIRES	
11 Réseaux fictifs	48
12 Sondes de courant et de tension	52
13 Pince absorbante utilisable dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz	58
14 Analyseurs de perturbations	60
15 Antennes pour la mesure des perturbations radioélectriques rayonnées	66
16 Emplacements d'essai pour les mesures du champ perturbateur dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz	72

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 General	9
1.1 Scope	9
1.2 Normative references	9
1.3 Definitions	11
SECTION 1: MEASURING APPARATUS	
2 Quasi-peak measuring receivers for the frequency range 9 kHz to 1 000 MHz	15
3 Peak measuring receivers for the frequency range 9 kHz to 1 000 MHz	27
4 Average measuring receivers for the frequency range 9 kHz to 1 000 MHz	33
5 RMS measuring receivers for the frequency range 9 kHz to 1 000 MHz	37
6 Spectrum analyzers and scanning receivers	41
7 Audio-frequency voltmeter	43
8 Reserved	49
9 Reserved	49
10 Reserved	49
SECTION 2: ANCILLARY APPARATUS	
11 Artificial mains networks	49
12 Current and voltage probes	53
13 Absorbing clamp for use in the frequency range 30 MHz to 1 000 MHz	59
14 Disturbance analyzers	61
15 Antennas for measurement of radiated radio disturbance	67
16 Test sites for measurement of radio disturbance field strength for the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz	73

Articles	Pages
17 Chambre réverbérante pour la mesure de la puissance totale rayonnée	84
18 Boîtiers de couplage pour la mesure de l'immunité aux courants conduits	88
19 Cellules TEM pour les mesures d'immunité aux perturbations rayonnées (à l'étude)	88
20 Réseaux de mesure pour lignes de télécommunications (à l'étude)	88
Annexes	
A Détermination de la réponse aux impulsions répétées des récepteurs de mesure de quasi-crête et quadratiques	90
B Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions	100
C Mesures précises à la sortie des générateurs d'impulsions de l'ordre de la nanoseconde .	104
D Influence des caractéristiques du récepteur de mesure de quasi-crête sur sa réponse aux impulsions	110
E Réponse des récepteurs de mesure de valeur moyenne et de crête	112
F Réseaux fictifs	118
G Procédure de validation de l'emplacement d'essai en espace libre pour la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz	128
H Etalonnage de la pince absorbante	142
J Construction, gamme de fréquences et étalonnage des sondes de courant	146
K Construction de la pince absorbante	156
L Détails de construction des emplacements d'essai en espace libre dans la gamme de fréquence 30 MHz à 1 000 MHz	158
M Base pour le critère de 4 dB pour l'acceptabilité de l'emplacement	164
N Construction des boîtiers de couplage pour injection de courant dans la gamme de fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz	168
P Principe de fonctionnement et exemple de boîtiers de couplage pour les mesures d'immunité aux courants conduits	172
Figures 1 à 50	176

Clause	Page
17 Reverberating chamber for total radiated power measurement	85
18 Coupling units for conducted current immunity measurement	89
19 TEM cells for immunity to radiated disturbance measurement (under consideration)	89
20 Measuring networks for telecommunication lines (under consideration)	89
 Annexes	
A Determination of response to repeated pulses of quasi-peak and r.m.s. receivers	91
B Determination of pulse generator spectrum	101
C Accurate measurements of the output of nanosecond pulse generators	105
D Influence of the quasi-peak measuring receiver characteristics upon its pulse response	111
E Response of average and peak measuring receivers	113
F Artificial mains networks	119
G Validation procedure of the open area test site for the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz	129
H Calibration of the absorbing clamp	143
J Construction, frequency range, and calibration of current probes	147
K Construction of the absorbing clamp	157
L Construction details for open area test sites in the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz	159
M Basis for 4 dB site acceptability criterion	165
N Construction of the coupling units for current injection for the frequency range 0,15 MHz to 30 MHz	169
P Principle of operation and examples of coupling units for conducted current immunity measurements	173
Figures 1 to 50	176

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**SPÉCIFICATIONS DES MÉTHODES ET DES APPAREILS
DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES ET
DE L'IMMUNITÉ AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES**

**Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et
de l'immunité aux perturbations radioélectriques**

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux et les autres organisations membres du CISPR 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 CISPR.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation du CISPR, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation du CISPR et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente norme a été établie par le sous-comité A du CISPR: Mesure des perturbations radioélectriques et méthodes statistiques.

Cette norme remplace la deuxième édition du CISPR 16, publiée en 1987.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapports de vote
CISPR/A(BC)33	CISPR/A(BC)39
CISPR/A(BC)34A	CISPR/A(BC)40
CISPR/A(BC)42	CISPR/A(BC)52
CISPR/A(BC)43	CISPR/A(BC)53
CISPR/A(BC)44	CISPR/A(BC)54
CISPR/A(BC)45	CISPR/A(BC)55
CISPR/A(BC)47	CISPR/A(BC)56
CISPR/A(BC)48	CISPR/A(BC)50

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A, B, C, D, E, F, G et H font partie intégrante de cette norme.

Les annexes J, K, L, M, N et P sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**SPECIFICATION FOR RADIO DISTURBANCE AND IMMUNITY
MEASURING APPARATUS AND METHODS**

Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Sub-Committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the CISPR 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 CISPR in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the CISPR expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the CISPR recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the CISPR recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This standard has been prepared by CISPR sub-committee A: Radio interference measurements and statistical methods.

This standard replaces the second edition of CISPR 16 published in 1987.

The text of this standard is based on the following documents:

DIS	Reports on Voting
CISPR/A(CO)33	CISPR/A(CO)39
CISPR/A(CO)34A	CISPR/A(CO)40
CISPR/A(CO)42	CISPR/A(CO)52
CISPR/A(CO)43	CISPR/A(CO)53
CISPR/A(CO)44	CISPR/A(CO)54
CISPR/A(CO)45	CISPR/A(CO)55
CISPR/A(CO)47	CISPR/A(CO)56
CISPR/A(CO)48	CISPR/A(CO)50

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

Annexes A, B, C, D, E, F, G and H form an integral part of this standard.

Annexes J, K, L, M, N and P are for information only.

SPÉCIFICATIONS DES MÉTHODES ET DES APPAREILS DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES ET DE L'IMMUNITÉ AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente partie du CISPR 16 est une norme fondamentale qui spécifie les caractéristiques et les performances des appareils de mesure de tensions, courants et champs radioélectriques perturbateurs dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 18 GHz. Les exigences applicables aux appareils spécialisés de mesure de perturbations non continues sont également spécifiées. Les exigences comprennent la mesure des perturbations radioélectriques à large bande et à bande étroite.

Les récepteurs traités comprennent les types suivants:

- a) récepteur de mesure de quasi-crête,
- b) récepteur de mesure de crête,
- c) récepteur de mesure de valeur moyenne,
- d) récepteur de mesure quadratique.

Cette partie contient également les spécifications des analyseurs de spectre, des récepteurs à balayage, des voltmètres basse fréquence et des matériels suivants: réseaux fictifs, sondes de courant et de tension, pince absorbante, antenne et emplacement d'essai, boîtiers de couplage pour injection de courant sur les câbles, cellules TEM, et chambre réverbérante.

Les exigences de cette publication doivent être satisfaites à toutes les fréquences et à tous niveaux de tension, courant, puissance ou champ radioélectrique, dans les limites de la plage de lecture des appareils de mesure du CISPR.

Les méthodes de mesure sont traitées dans la partie 2, et des informations supplémentaires sur les perturbations radioélectriques sont données dans la partie 3 du CISPR 16.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie du CISPR 16. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie du CISPR 16 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CISPR 16-2: *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques. Partie 2 (à l'étude)*

SPECIFICATION FOR RADIO DISTURBANCE AND IMMUNITY MEASURING APPARATUS AND METHODS

Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus

1 General

1.1 Scope

This part of CISPR 16 is designated a basic standard, which specifies the characteristics and performance of equipment for the measurement of radio disturbance voltages, currents and fields in the frequency range 9 kHz to 18 GHz. In addition, requirements are specified for specialized equipment for discontinuous disturbance measurements. The requirements include the measurement of broadband and narrowband types of radio disturbance.

The receiver types covered include the following:

- a) the quasi-peak measuring receiver,
- b) the peak measuring receiver,
- c) the average measuring receiver,
- d) the r.m.s. measuring receiver.

In addition there are specifications for spectrum analyzers, scanning receivers and audio-frequency voltmeters. Specifications for ancillary apparatus are included for: artificial mains networks, current and voltage probes, absorbing clamp, antenna and test site, coupling units for current injection on cables, TEM cells, and reverberating chamber.

The requirements of this publication shall be complied with at all frequencies and for all levels of radio disturbance voltages, currents, power or field strengths within the CISPR indicating range of the measuring equipment.

Methods of measurement are covered in Part 2, and further information on radio disturbance is given in Part 3 of CISPR 16.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of CISPR 16. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of CISPR 16 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

CISPR 16-2: *Specification for radio disturbance and Immunity measuring apparatus and methods. Part 2: Methods of disturbance and immunity measurements* (to be published)

CISPR 16-3: *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques. Partie 3 (à l'étude)*

CEI 50(161): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 315-3: 1989, *Méthodes de mesure applicables aux récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission. Troisième partie: Récepteurs pour émissions de radio-diffusion à modulation d'amplitude*

CEI 315-4: 1982, *Méthodes de mesure applicables aux récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission. Quatrième partie: Mesures aux fréquences radioélectriques sur les récepteurs pour émissions en modulation de fréquence*

CCIR 468-4: 1990, *Mesure de niveau de tension des bruits audiofréquence en radio-diffusion sonore*

Recommandation du CCITT. 53 du Volume V du Livre Bleu (1989) – *Psophomètres (appareils pour la mesure objective des bruits de circuits)*

Withdrawn

CISPR 16-3: *Specification for radio disturbance and Immunity measuring apparatus and methods. Part 3* (under consideration)

IEC 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 161: Electro-magnetic compatibility*

IEC 315-3: 1989, *Methods of measurement on radio receivers for various classes of emissions, part 3: Receivers for amplitude – modulated sound-broadcasting emissions*

IEC 315-4: 1989, *Methods of measurement on radio receivers for various classes of emissions, part 4: Radio-frequency measurements on receivers for frequency modulated sound-broadcasting emissions*

CCIR 468-4: 1990, *Measurement of audio-frequency noise voltage level in sound broadcasting*

CCITT Recommendation P. 53 of Blue Book (1989), Volume V – *Psophometers (apparatus for the objective measurement of circuit noise)*

Withdrawn