

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

1998-01

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

=====
Edition 1:1993 consolidée par l'amendement 1:1997
Edition 1:1993 consolidated with amendment 1:1997
=====

**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**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

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 1000 MHz.....	16
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.....	30
5 Récepteurs de mesure quadratique (mesure de valeur efficace) pour la gamme de fréquences de 9 kHz à 1 000 MHz.....	34
6 Analyseurs de spectre et récepteurs à balayage.....	40
7 Voltmètre basse fréquence	40
8 Réservé.....	46
9 Réservé.....	46
10 Réservé.....	46
SECTION 2: MATÉRIELS AUXILIAIRES	
11 Réseaux fictifs.....	46
12 Sondes de courant et de tension.....	50
13 Pince absorbante utilisable dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz.....	54
14 Analyseurs de perturbations.....	56
15 Antennes pour la mesure des perturbations radioélectriques rayonnées	62
16 Emplacements d'essai pour les mesures du champ perturbateur dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz	70
17 Chambre réverbérante pour la mesure de la puissance totale rayonnée.....	88
18 Boîtiers de couplage pour la mesure de l'immunité aux courants conduits	90
19 Cellules TEM pour les mesures d'immunité aux perturbations rayonnées.....	92
20 Dispositifs de couplage pour la mesure des lignes de transmission de données	92
21 Main artificielle et élément RC série.....	94

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	17
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	31
5 RMS measuring receivers for the frequency range 9 kHz to 1 000 MHz	35
6 Spectrum analyzers and scanning receivers	41
7 Audio-frequency voltmeter	41
8 Reserved	47
9 Reserved	47
10 Reserved	47
SECTION 2: ANCILLARY APPARATUS	
11 Artificial mains networks	47
12 Current and voltage probes	51
13 Absorbing clamp for use in the frequency range 30 MHz to 1 000 MHz	55
14 Disturbance analyzers	57
15 Antennas for measurement of radiated radio disturbance	63
16 Test sites for measurement of radio disturbance field strength for the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz	71
17 Reverberating chamber for total radiated power measurement	89
18 Coupling units for conducted current immunity measurement	91
19 TEM cells for immunity to radiated disturbance measurement	93
20 Coupling devices for measuring signal lines	93
21 The artificial hand and series RC element	95

Annexes

A	Détermination de la réponse aux impulsions répétées des récepteurs de mesure de quasi-crête et quadratiques	100
B	Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions	110
C	Mesures précises à la sortie des générateurs d'impulsions de l'ordre de la nanoseconde.....	114
D	Influence des caractéristiques du récepteur de mesure de quasi-crête sur sa réponse aux impulsions	118
E	Réponse des récepteurs de mesure de valeur moyenne et de crête.....	120
F	Réseaux fictifs.....	126
G	Procédure de validation de l'emplacement d'essai en espace libre pour la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz.....	136
H	Étalonnage de la pince absorbante	152
J	Construction, gamme de fréquences et étalonnage des sondes de courant	156
K	Construction de la pince absorbante	164
L	Détails de construction des emplacements d'essai en espace libre dans la gamme de fréquence 30 MHz à 1 000 MHz.....	166
M	Base pour le critère de 4 dB pour l'acceptabilité de l'emplacement.....	172
N	Construction des boîtiers de couplage pour injection de courant dans la gamme de fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz.....	176
P	Principe de fonctionnement et exemple de boîtiers de couplage pour les mesures d'immunité aux courants conduits.....	180
Q	Paramètre des antennes à large bande	184
R	Système d'antennes cadres pour la mesure des courants induits par des champs magnétiques dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 30 MHz	190
S	Exemple de réseau fictif asymétrique (réseau en T)	198
	Figures 1 à S.4.....	202

	Page
Annexes	
A Determination of response to repeated pulses of quasi-peak and r.m.s. receivers.....	101
B Determination of pulse generator spectrum	111
C Accurate measurements of the output of nanosecond pulse generators	115
D Influence of the quasi-peak measuring receiver characteristics upon its pulse response	119
E Response of average and peak measuring receivers	121
F Artificial mains networks	127
G Validation procedure of the open area test site for the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz.....	137
H Calibration of the absorbing clamp	153
J Construction, frequency range, and calibration of current probes.....	157
K Construction of the absorbing clamp	165
L Construction details for open area test sites in the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz	167
M Basis for 4 dB site acceptability criterion.....	173
N Construction of the coupling units for current injection for the frequency range 0,15 MHz to 30 MHz.....	177
P Principle of operation and examples of coupling units for conducted current immunity measurements	181
Q Parameters of broadband antennas	185
R Loop antenna system for magnetic field induced current measurements in the frequency range of 9 kHz to 30 MHz.....	191
S Example of an asymmetrical artificial network (T-network).....	199
Figures 1 to S.4.....	202

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) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

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.

La présente version consolidée de la CISPR 16-1 est issue de la première édition de la CISPR 16-1 parue en 1993, et de l'amendement 1 (1997). Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Cette consolidation est issue de la première édition, de l'amendement 1, et des documents FDIS CISPR/A(BC)62, CISPR/A(BC)64, CISPR/A(BC)76, CISPR/A(BC)57, CISPR/A(BC)58, CISPR/A(BC)63, CISPR/A(BC)68, CISPR/A(BC)65, CISPR/A(BC)69 et des rapports de vote CISPR/A(BC)80, CISPR/A(BC)81, CISPR/A(BC)83, CISPR/A(BC)70, CISPR/A(BC)71, CISPR/A(BC)158, CISPR/A(BC)160, CISPR/A(BC)159 et CISPR/A(BC)161.

Une ligne verticale dans la marge indique les textes modifiés par l'amendement 1.

Les annexes A, B, C, D, E, F, G, H, Q, R et S 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 IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

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

This consolidated version of CISPR 16-1 is based on the first edition of CISPR 16-1 published in 1993, and its amendment 1 (1997). It bears the edition number 1.1.

This consolidation is based on the first edition, its amendment 1, and on documents FDIS CISPR/A(CO)62, CISPR/A(CO)64, CISPR/A(CO)76, CISPR/A(CO)57, CISPR/A(CO)58, CISPR/A(CO)63, CISPR/A(CO)68, CISPR/A(CO)65, CISPR/A(CO)69 and reports on voting CISPR/A(CO)80, CISPR/A(CO)81, CISPR/A(CO)83, CISPR/A(CO)70, CISPR/A(CO)71, CISPR/A(CO)158, CISPR/A(CO)160, CISPR/A(CO)159 et CISPR/A(CO)161.

A vertical line in the margin shows the texts amended by amendment 1.

Annexes A, B, C, D, E, F, G, H, Q, R and S 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)

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)

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

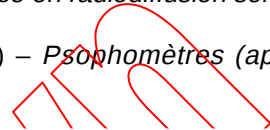
CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60315-3:1989, *Méthodes de mesure applicables aux récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission. Troisième partie: Récepteurs pour émissions de radiodiffusion à modulation d'amplitude*

CEI 60315-4:1982, *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 radiodiffusion sonore*

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



IEC 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60315-3:1989, *Methods of measurement on radio receivers for various classes of emissions, Part 3: Receivers for amplitude-modulated sound-broadcasting emissions*

IEC 60315-4:1982, *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)*

