

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

CISPR

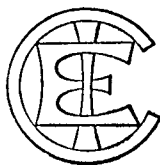
Publication 4

Première édition — First edition

1967

**Spécification de l'appareillage de mesure CISPR
pour les fréquences comprises entre 300 et 1000 MHz**

**CISPR measuring set specification for the frequency
range 300 MHz to 1000 MHz**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

CISPR

Publication 4

Première édition — First edition

1967

**Spécification de l'appareillage de mesure CISPR
pour les fréquences comprises entre 300 et 1000 MHz**

**CISPR measuring set specification for the frequency
range 300 MHz to 1000 MHz**



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
Introduction	4
SPÉCIFICATION	
Objet et domaine d'application	6
I ^{re} PARTIE — RÉCEPTEUR DE MESURE	
1.1 Caractéristiques fondamentales	6
1.2 Réponse normale du récepteur aux impulsions	8
1.3 Sélectivité	8
1.4 Limitation des effets d'intermodulation	10
1.5 Limitation du bruit de fond et des signaux indésirables internes	12
1.6 Blindage	12
1.7 Précision de l'appareillage de mesure	12
II ^e PARTIE — MESURE DU RAYONNEMENT PERTURBATEUR	
2.1 Généralités	14
2.2 Type d'antenne	14
2.3 Distance de mesure	16
2.4 Emplacement d'essai	16
2.5 Disposition de l'appareillage producteur de perturbations et de sa connexion au réseau	16
2.6 Modalités d'exécution des essais	16
III ^e PARTIE — MODES OPÉRATOIRES RELATIFS A DIVERS TYPES D'APPAREILS PERTURBATEURS	
3.1 Appareils électro-domestiques (à l'exclusion des récepteurs radioélectriques et de télévision)	18
3.2 Récepteurs radioélectriques et de télévision	18
3.3 Appareils industriels, scientifiques et médicaux	18
3.4 Lignes à haute tension et matériels associés	18
3.5 Moteurs à combustion interne	18
ANNEXE A — Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur	20
ANNEXE B — Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées	24
ANNEXE C — Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions	28
ANNEXE D — Mesure de champ à haute fréquence	32
FIGURES	36

CONTENTS

	Page
Introduction	5
SPECIFICATION	
Scope	7
PART I — MEASURING SET	
1.1 Fundamental characteristics	7
1.2 Normal response of receiver to pulses	9
1.3 Selectivity	9
1.4 Limitation of intermodulation effects	11
1.5 Limitation of background noise and internally generated spurious signals	13
1.6 Screening	13
1.7 Accuracy of measuring apparatus	13
PART II — MEASUREMENT OF RADIATED RADIO NOISE	
2.1 General	15
2.2 Type of aerial	15
2.3 Distance of measurement	17
2.4 Test site	17
2.5 Disposition of the interference-producing apparatus and its connection to the mains	17
2.6 Test procedure	17
PART III — METHODS OF MEASUREMENT FOR VARIOUS TYPES OF INTERFERENCE PRODUCING APPARATUS	
3.1 Domestic appliances (excluding radio and television receivers)	19
3.2 Radio and television receivers	19
3.3 Industrial, scientific and medical equipment	19
3.4 High-voltage transmission lines and associated plant	19
3.5 Internal combustion engines	19
APPENDIX A — Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver	21
APPENDIX B — Determination of response to repeated pulses	25
APPENDIX C — Determination of pulse generator spectrum	29
APPENDIX D — Field measurement at high frequencies	33
FIGURES	36

SPÉCIFICATION DE L'APPAREILLAGE DE MESURE CISPR POUR LES FRÉQUENCES COMPRISES ENTRE 300 ET 1 000 MHz

INTRODUCTION

La présente spécification fait suite aux projets de spécification de l'appareillage de mesure CISPR pour les fréquences comprises entre 0,15 et 30 MHz et entre 25 et 300 MHz. Il constitue en fait une extension de la spécification relative à la gamme de 25 à 300 MHz.

Il doit être noté qu'il existe, pour ces fréquences, de nombreux appareillages et techniques de mesure qui sont actuellement largement utilisés et le seront dans l'avenir. Ce sont, en particulier, des instruments ayant des largeurs de bandes supérieures à celles exigées par cette spécification ou utilisant des techniques panoramiques.

La présente spécification a pour but de définir des appareillages de mesure des perturbations radio-électriques qui pourront servir d'appareils de référence. Les caractéristiques spécifiées peuvent être obtenues avec l'appareillage défini dans la Publication 2 du CISPR: Spécification de l'appareillage de mesure CISPR pour les fréquences comprises entre 25 et 300 MHz, qui comprend un convertisseur de fréquences.

Les idées directrices de la méthode de mesure restent celles qui sont exposées au début de la spécification correspondant à la gamme de 0,15 à 30 MHz. Plusieurs points cependant méritent un commentaire spécial.

Les prescriptions incluses dans la spécification pour les gammes de fréquences comprises entre 0,15 et 30 MHz doivent elles-mêmes être considérées comme le prolongement des travaux antérieurs du CISPR limités initialement aux fréquences s'étendant de 150 à 1 605 kHz. Le seul objet de ce premier travail était la protection de la radiodiffusion utilisant cette gamme de fréquences.

Dans l'établissement de l'équipement de mesure, on a donc recherché et réalisé une parenté étroite avec les récepteurs généralement en usage, tandis que l'on conférait au voltmètre électronique de sortie des constantes de temps telles que sa réponse aux perturbations soit conforme aux réactions de l'auditeur.

Les services de diffusion utilisant les gammes supérieures de fréquences couvertes par la présente spécification sont de nature très variée et intéressent aussi bien la vision que l'audition. Il apparaît donc que l'établissement d'un récepteur universel ne serait guère possible, s'il fallait réaliser un dispositif de mesure approprié à chacun des types de transmission à considérer.

Pour cette raison, comme dans la spécification relative à la gamme de 25 à 300 MHz, on a suivi dans cette spécification la tendance, qui s'est de plus en plus affirmée avec les années, de subordonner la correspondance entre effet subjectif et mesure objective aux exigences requises par la facilité et la qualité des mesures.

Les caractéristiques fondamentales du récepteur de mesure sont les mêmes que pour la gamme de 25 à 300 MHz. Elles ont été choisies de manière à réaliser un compromis entre les conditions propres aux fréquences à considérer et les exigences de mesure tout en maintenant par ailleurs une similitude avec la spécification pour les fréquences inférieures en ce qui concerne l'allure de la réponse aux impulsions répétées.

Pour terminer, il convient de mentionner quelques lacunes importantes de la spécification. Aucune prescription n'est donnée en ce qui concerne la mesure des perturbations se propageant par le cordon d'alimentation, du fait qu'une telle mesure devient très douteuse pour les fréquences supérieures à 100 MHz. De même, aucune prescription n'est donnée en ce qui concerne aussi bien le réseau fictif que le mode de connexion et la disposition de l'appareillage en essai.

CISPR MEASURING SET SPECIFICATION FOR THE FREQUENCY RANGE 300 MHz TO 1 000 MHz

INTRODUCTION

This specification follows the specifications for CISPR measuring apparatus for the frequency ranges 0.15 MHz to 30 MHz and 25 MHz to 300 MHz. It is, in fact, an extension of the specification for the frequency range 25 MHz to 300 MHz.

In this frequency range, various types of measuring apparatus and measurement techniques are available and in use, and will continue to be used in the future. In particular, there are instruments having wider bandwidths than are called for by this specification, or using panoramic techniques.

This specification is intended to define radio interference measuring apparatus which can be used for reference purposes. The characteristics specified can be obtained by using the apparatus defined in CISPR Publication 2, Specification for CISPR Radio Interference Measuring Apparatus for the Frequency Range 25 MHz to 300 MHz, in conjunction with a frequency converter.

The basic ideas governing the method of measurement remain the same as those outlined at the beginning of the 0.15 MHz to 30 MHz specification. Several points, however, are worthy of special comment.

The requirements in the specification for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz were based upon, and are an extension of, the earlier CISPR concepts for measuring apparatus for the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz. The sole object of this earlier work was the protection of sound broadcasting services within this frequency range.

Accordingly, it is highly desirable and readily possible to design measuring apparatus having characteristics closely related to the receiving equipment in use, and the output valve-voltmeter could be so proportioned in time-constants as to respond to the interfering signals in a manner closely resembling the listener's reaction to the interference.

As is the case for the 25 MHz to 300 MHz specification, the broadcasting services in the frequency range covered by this specification are very varied in nature and both aural and visual presentation are employed. Thus it appears that, while a meter similar to that used in the lower-frequency equipment might be developed for each type of transmission to be considered, a universal instrument would hardly be possible.

For this reason, the tendency, which over the years has become more and more marked, to subordinate agreement between subjective effect and objective measurement to the exigencies of the facility of making good measurements, is, as in the 25 MHz to 300 MHz specification, again emphasized in this specification.

The fundamental characteristics of the measuring receiver have therefore been chosen to be the same as those of the receiver for the frequency range 25 MHz to 300 MHz, thus effecting a compromise between the conditions appropriate to the frequencies under consideration and the measuring requirements, as well as maintaining an identical behaviour as regards the response to repeated pulses.

Finally, reference must be made to several important omissions from the specification. No requirements are given for the measurement of the noise signal which may be conducted into the supply mains, since the value of such a measurement is held to be in doubt for frequencies above 100 MHz. Thus no requirement is given for an artificial mains network, nor is a precise one given for the method of connection of the appliance under test and the dispositions of this appliance.

Le CISPR étudie ces différents points et ces lacunes seront comblées au fur et à mesure que les connaissances et l'expérience nécessaires seront acquises. Les recommandations de cette spécification constituent toutefois un guide utile pour de telles études.

La présente spécification prescrit seulement les caractéristiques imposées par les principes de mesure. D'autres voltmètres de sortie, tels que de crête, de valeur efficace, de valeur moyenne, etc. peuvent être utilisés concurremment avec le voltmètre de quasi-crête, lorsque de plus amples informations sur la nature des perturbations sont nécessaires.

SPÉCIFICATION

Objet et domaine d'application

Cette spécification établit des prescriptions concernant les appareils de mesure des perturbations pour la gamme de fréquences de 300 MHz à 1 000 MHz et fixe également les règles à suivre pour la mesure des champs rayonnés et non rayonnés par les appareillages perturbateurs.

La spécification est divisée en trois parties comme suit:

I^{re} Partie: Récepteur de mesure.

II^e Partie: Mesure du rayonnement perturbateur.

III^e Partie: Modes opératoires relatifs à divers types d'appareils perturbateurs.

Les annexes à la spécification donnent des renseignements complémentaires sur les concepts fondamentaux qui sont à la base des prescriptions.

La II^e Partie établit les prescriptions générales pour la mesure des champs perturbateurs. Des prescriptions détaillées pour la mesure des perturbations produites par différents types d'appareils sont données dans la III^e Partie. Cette partie est divisée en sections, dont chacune traite des prescriptions particulières pour la mesure des perturbations produites par des appareils d'un type donné, par exemple: la Section 1 traite des appareils électro-domestiques. Des sections traitant d'autres types d'appareils seront ajoutées au fur et à mesure que la nécessité s'en fera sentir et qu'un accord sera obtenu au sujet de la méthode de mesure.

Note. — Les exigences de la spécification seront respectées pour toutes les fréquences et toutes les valeurs de tensions et de champs comprises dans les étendues de mesure des appareillages.

I^{re} PARTIE — RÉCEPTEUR DE MESURE

1.1 Caractéristiques fondamentales

La réponse normale aux impulsions, définie ci-après au paragraphe 1.2, est calculée sur la base d'un récepteur possédant les caractéristiques fondamentales suivantes, dont les définitions exactes sont données à l'annexe A:

— Bande passante à 6 dB	120 kHz
— Constante de temps électrique à la charge du voltmètre de quasi-crête	1 ms
— Constante de temps électrique à la décharge du voltmètre de quasi-crête	550 ms
— Constante de temps mécanique de l'appareil indicateur réglé à l'amortissement critique	100 ms
— Réserve de linéarité des circuits précédant la détection (au-dessus du niveau de l'onde sinusoïdale provoquant la déviation maximale de l'appareil indicateur)	43,5 dB

The CISPR is considering these features and these gaps will be filled when the necessary knowledge and experience have been obtained. The recommendations in this specification should, however, form a useful guide for the study of these features.

This specification prescribes only those characteristics imposed by the principles of measurement. Other output voltmeters, e.g. peak, r.m.s., average, etc. may be used in addition to the quasi-peak voltmeter when further information as to the nature of the interference is required.

SPECIFICATION

Scope

The specification stipulates performance requirements for radio interference measuring apparatus for the frequency range 300 MHz to 1 000 MHz and also specifies the requirements that have to be met in the measurement of noise fields radiated from interference-producing apparatus.

The specification is divided into three parts:

Part I: Measuring set.

Part II: Measurement of radiated radio noise.

Part III: Methods of measurement for various types of interference-producing apparatus.

The Appendices to the specification give additional information on the fundamental characteristics on which the requirements are based.

Part II lays down the general requirements for the measurement of noise fields. Detailed requirements for the measurement of interference produced by various apparatus are specified in Part III. This part is divided into sections, each dealing with special requirements for the measurement of interference produced by particular types of apparatus; for example, Section 1 deals with domestic appliances. Sections dealing with other types of apparatus will be added as the need arises and when agreement is reached on the method of measurement.

Note. — The requirements of the specification shall be complied with at all frequencies and for all levels of voltage or field strength within the range of the measuring apparatus.

PART I — MEASURING SET

1.1 Fundamental characteristics

The normal response to pulses, defined in Sub-clause 1.2, is calculated on the basis of a receiver having the following fundamental characteristics (see Appendix A):

— Bandwidth at 6 dB	120 kHz
— Electrical charge time-constant of quasi-peak voltmeter	1 ms
— Electrical discharge time-constant of quasi-peak voltmeter	550 ms
— Mechanical time-constant of critically damped indicating instrument	100 ms
— Overload factor of circuits preceding the detector (above the level of sine-wave signal which produces the maximum deflection of the indicating instrument)	43.5 dB

- Réserve de linéarité de l'amplificateur à courant continu intercalé entre le détecteur et l'appareil indicateur (au-dessus du niveau de la tension continue correspondant à la déviation maximale de cet appareil) 6 dB

Note. — La constante de temps mécanique indiquée est celle d'un appareil à fonctionnement linéaire, c'est-à-dire pour lequel des accroissements égaux de courant entraînent des accroissements égaux de la déviation de l'index. Ceci n'exclut toutefois pas l'emploi d'un appareil indicateur basé sur une autre relation entre le courant et la déflexion, pourvu que l'appareillage satisfasse aux exigences de la spécification.

1.2 Réponse normale du récepteur aux impulsions

1.2.1 Correspondance en amplitude

La réponse du récepteur de mesure à des impulsions de 0,044 μ Vs (microvolt seconde), de spectre uniforme jusqu'à au moins 1 000 MHz, répétées à la fréquence de 100 Hz doit être, à toute fréquence d'accord, la même que la réponse à une onde sinusoïdale non modulée, de fréquence égale à la fréquence d'accord et dont la force électromotrice a une valeur efficace égale à 2 mV (66 dB (μ V)), pour autant que les générateurs d'onde sinusoïdale et d'impulsions aient la même impédance de sortie.

Il en résulte que, si cette impédance de sortie est elle-même égale à l'impédance d'entrée du récepteur, la valeur efficace de la tension appliquée à l'entrée de ce dernier sera de 1 mV (60 dB (μ V)). (Voir figure 1, page 36.)

Sur les valeurs de tensions définies ci-dessus, une tolérance de $\pm 1,5$ dB est permise.

1.2.2 Variation avec la fréquence de répétition

La réponse normale du récepteur de mesure à des impulsions répétées doit être telle que, pour une déviation constante de l'indicateur de sortie, l'amplitude du signal à l'entrée varie comme l'indique la figure 1 en fonction de sa fréquence de répétition.

La courbe de réponse d'un récepteur particulier devra se situer entre les limites représentées sur la même figure et précisées par le tableau des valeurs ci-après:

Fréquence de répétition Hz	Niveau relatif des impulsions dB
1 000	— 8,0 $\pm$ 1,0
100 (base)	0
20	+ 9,0 $\pm$ 1,0
10	+14,0 $\pm$ 1,5
2	+26,0 $\pm$ 2,0
1	+28,5 $\pm$ 2,0
Impulsion isolée	+31,5 $\pm$ 2,0

Note. — Le problème de la détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées, auquel se rattache celui de la relation de l'amplitude du paragraphe 1.2.1, fait l'objet de l'annexe B.

Des considérations sur le générateur d'impulsions requis pour les contrôles ainsi que sur la détermination du spectre des impulsions font l'objet de l'annexe C.

1.3 Sélectivité

1.3.1 Sélectivité globale (bande passante)

La courbe représentant la sélectivité globale du récepteur doit se situer dans les limites indiquées sur la figure 2, page 36.

- Overload factor of the d.c. amplifier inserted between the detector and the indicating instrument (above the d.c. voltage level corresponding to full scale deflection of the indicating instrument)

6 dB

Note. — The mechanical time-constant assumes that the indicating instrument is linear, i.e. equal increments of current produce equal increments of deflection. The use of an indicating instrument having a different law relating current and deflection is not precluded provided that the apparatus satisfies the requirements of the specification.

1.2 Normal response of receiver to pulses

1.2.1 Amplitude relationship

The response of the measuring set to pulses of 0.044 μ Vs (microvolt second) having a uniform spectrum up to at least 1 000 MHz, repeated at a frequency of 100 Hz shall, for all frequencies of tuning, be equal to the response to an unmodulated sine-wave signal, at the tuned frequency, of r.m.s. value 2 mV (66 dB (μ V)) e.m.f. from a signal generator having the same output impedance as the pulse generator.

It follows that, if this output impedance is equal to the input impedance of the receiver, the r.m.s. value of the signal at the input to the receiver will be 1 mV (60 dB (μ V)) (see Figure 1, page 36).

A tolerance of ± 1.5 dB is allowed on the voltage levels prescribed above.

1.2.2 Variation with repetition frequency

The response of the measuring set to repeated pulses shall be such that, for a constant indication on the measuring set, the relationship between amplitude and repetition frequency shall be in accordance with Figure 1.

The response curve for a particular receiver shall lie between the limits defined in the same figure and quoted in the table below:

Repetition frequency Hz	Relative level of pulse dB
1 000	$- 8.0 \pm 1.0$
100 (reference)	0
20	$+ 9.0 \pm 1.0$
10	$+14.0 \pm 1.5$
2	$+26.0 \pm 2.0$
1	$+28.5 \pm 2.0$
Isolated pulse	$+31.5 \pm 2.0$

Note. — Appendix B deals with the determination of the curve of response to repeated impulses and with the related problem of amplitude relationship in Sub-clause 1.2.1.

Notes on the pulse generator required for the tests and on the determination of the pulse spectrum are given in Appendix C.

1.3 Selectivity

1.3.1 Over-all selectivity (pass-band)

The curve representing the over-all selectivity of the receiver shall lie within the limits shown in Figure 2, page 36.

Pour définir cette courbe, on relève la variation relative de l'amplitude d'un signal sinusoïdal appliqué à l'entrée du récepteur qui produit une même déviation de l'appareillage de mesure lorsque la fréquence de ce signal s'écarte de part et d'autre de l'accord.

1.3.2 *Sélectivité vis-à-vis de la fréquence intermédiaire*

Le rapport entre les tensions sinusoïdales d'entrée, à la fréquence intermédiaire et à la fréquence d'accord, pour une déviation constante de l'appareil indicateur, doit être égal ou supérieur à 40 dB de part et d'autre de la fréquence d'accord.

Note. — Lorsqu'on utilise plus d'une fréquence intermédiaire, cette condition doit être remplie pour chaque fréquence intermédiaire.

1.3.3 *Sélectivité vis-à-vis de la fréquence image*

Le rapport entre les tensions sinusoïdales d'entrée, à la fréquence image et à la fréquence d'accord, qui produisent la même déviation de l'appareil indicateur, doit être égal ou supérieur à 40 dB.

Note. — Lorsqu'on utilise plus d'une fréquence intermédiaire, cette condition doit être remplie pour la fréquence image correspondant à chaque fréquence intermédiaire.

1.3.4 *Sélectivité vis-à-vis d'autres réponses indésirables*

Pour toute réponse indésirable autre que celles mentionnées aux paragraphes 1.3.2 et 1.3.3, le rapport entre les tensions sinusoïdales d'entrée, à la fréquence de perturbation et à la fréquence d'accord, qui produisent la même déviation de l'appareil indicateur, doit être égal ou supérieur à 40 dB. Des fréquences pour lesquelles de telles réponses indésirables sont à craindre sont par exemple:

$$n f_L \pm f_i, (1/m) f_L \pm f_i \text{ et } (1/k) f_o$$

où n , m et k sont des nombres entiers, et

f_L = fréquence de l'oscillateur local

f_i = fréquence intermédiaire

f_o = fréquence d'accord.

Note. — Lorsqu'on utilise plus d'une fréquence intermédiaire, les fréquences f_L et f_i ci-dessus se réfèrent à chacune des fréquences des oscillateurs et des fréquences intermédiaires utilisées. En outre, des réponses indésirables peuvent encore apparaître en l'absence de signal à l'entrée du récepteur, lorsque la différence des fréquences de deux harmoniques des oscillateurs internes est égale à l'une des fréquences intermédiaires. Les exigences ci-dessus ne peuvent s'appliquer à ces derniers cas. L'influence de telles réponses indésirables est examinée au paragraphe 1.5.2.

1.4 **Limitation des effets d'intermodulation**

La réponse du récepteur ne doit pas être influencée de façon sensible par des effets d'intermodulation. Cette condition sera considérée comme remplie si l'appareil satisfait à l'épreuve suivante.

Le schéma de principe du dispositif est représenté sur la figure 3, page 37.

On fait précéder le récepteur, accordé sur une certaine fréquence, d'un filtre F accordé sur la même fréquence et qui réalise pour celle-ci un affaiblissement d'au moins 40 dB. La largeur de bande du filtre à 6 dB est comprise entre 500 kHz et 6 000 kHz.