

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 3

Première édition — First edition

1975

**Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R.
pour les fréquences comprises entre 10 kHz et 150 kHz**

**Specification for C.I.S.P.R. radio interference
measuring apparatus for the frequency range 10 kHz to 150 kHz**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du C.I.S.P.R. est constamment revu par la CEI et par le C.I.S.P.R., afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Pour les termes concernant les perturbations radioélectriques, voir le chapitre 902.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications du C.I.S.P.R.

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications du C.I.S.P.R.

Revision of this publication

The technical content of IEC and C.I.S.P.R. publications is kept under constant review by the IEC and the C.I.S.P.R., thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendments sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other C.I.S.P.R. publications

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other C.I.S.P.R. publications.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 3

Première édition — First edition

1975

**Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R.
pour les fréquences comprises entre 10 kHz et 150 kHz**

**Specification for C.I.S.P.R. radio interference
measuring apparatus for the frequency range 10 kHz to 150 kHz**



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
Paragraphe	I ^{re} PARTIE — RÉCEPTEUR DE MESURE
1.1 Caractéristiques fondamentales	6
1.2 Réponse du récepteur aux impulsions	6
1.3 Sélectivité	8
1.4 Limitation des effets d'intermodulation	10
1.5 Limitation du bruit de fond	10
1.6 Blindage	10
1.7 Précision de l'appareil de mesure	10
II ^e PARTIE — MESURE DES TENSIONS ET COURANTS PERTURBATEURS	
2.1 Réseau fictif	12
2.2 Mesure des tensions perturbatrices	12
2.3 Mesures des courants perturbateurs	16
III ^e PARTIE — MESURE DU RAYONNEMENT PERTURBATEUR	
3.1 Généralités	18
3.2 Aérien magnétique	18
3.3 Distance de mesure	18
3.4 Disposition des appareils et de leur connexion au réseau	18
3.5 Essai en espace libre (à grande distance du spécimen en essai)	20
3.6 Essais sur installation	20
ANNEXE A — Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur	22
ANNEXE B — Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées	26
ANNEXE C — Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions	30
FIGURES	32-38

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	5
Sub-clause	PART I — MEASURING SET
1.1 Fundamental characteristics	7
1.2 Response of receiver to pulses	7
1.3 Selectivity	9
1.4 Limitation of intermodulation effects	11
1.5 Limitation of background noise	11
1.6 Screening	11
1.7 Accuracy of measuring apparatus	11
PART II — MEASUREMENT OF RADIO-NOISE VOLTAGE AND CURRENT	
2.1 Artificial-mains network	13
2.2 Measurement of radio-noise voltages	13
2.3 Measurement of radio-noise current	17
PART III — MEASUREMENT OF RADIATED RADIO NOISE	
3.1 General	19
3.2 Magnetic aerial	19
3.3 Distances of measurement	19
3.4 Disposition of appliances and their connection to the mains	19
3.5 Open-space tests (remote from the test object)	21
3.6 Tests on installation	21
APPENDIX A — Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver	23
APPENDIX B — Determination of the curve of response to repeated pulses	27
APPENDIX C — Determination of pulse generator spectrum	31
FIGURES	32–38

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SPÉCIFICATION DE L'APPAREILLAGE DE MESURE C.I.S.P.R.
POUR LES FRÉQUENCES COMPRISES ENTRE 10 kHz ET 150 kHz**

INTRODUCTION

La présente spécification est fondée sur la méthode générale C.I.S.P.R. de la mesure des tensions perturbatrices radioélectriques et de la mesure des champs perturbateurs décrites dans la Publication 1 du C.I.S.P.R. Les caractéristiques détaillées ont été modifiées quand cela a été nécessaire pour être adaptées à la gamme de fréquences 10 kHz - 150 kHz. Le voltmètre de type quasi-crête a été conservé comme appareil de mesure fondamental mais d'autres types de voltmètre peuvent être utilisés suivant les prescriptions précisées dans d'autres spécifications du C.I.S.P.R.

Withdrawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATION FOR C.I.S.P.R. RADIO INTERFERENCE MEASURING
APPARATUS FOR THE FREQUENCY RANGE 10 kHz TO 150 kHz**

INTRODUCTION

This specification is based on the general C.I.S.P.R. method of measurement of radio-noise voltages and radiated radio noise as outlined in C.I.S.P.R. Publication 1, the detailed characteristics being modified as necessary to suit the frequency range 10 kHz to 150 kHz. The quasi-peak type of voltmeter is retained as the basic measuring device but other forms of voltmeter may be used as detailed in other C.I.S.P.R. specifications.

Withdawn

SPÉCIFICATION DE L'APPAREILLAGE DE MESURE C.I.S.P.R. POUR LES FRÉQUENCES COMPRISES ENTRE 10 kHz ET 150 kHz

1^{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	200 Hz
— Constante de temps électrique à la charge du voltmètre de quasi-crête	45 ms
— Constante de temps électrique à la décharge du voltmètre de quasi-crête	500 ms
— Constante de temps mécanique de l'appareil indicateur réglé à l'amortissement critique	160 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).	24 dB
— Réserve de linéarité de l'amplificateur à courant continu intercalé entre la détection et l'appareil indicateur (au-dessus du niveau de la tension continue correspondant à la déviation maximale de cet appareil)	6 dB

L'appareil doit comporter une connexion pour entrée asymétrique, impédance d'entrée préférentielle 50 Ω .

L'appareil doit comporter un transformateur permettant les mesures de tensions symétriques, impédance d'entrée préférentielle 600 Ω .

Notes 1. — 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 déviation, pourvu que l'appareil satisfasse aux exigences de la spécification.

2. — L'appareil de mesure C.I.S.P.R. doit comporter une sortie à fréquence intermédiaire pour la mesure de la durée d'un claquement. L'indication de l'appareil de mesure de perturbations ne doit pas être influencée par l'impédance connectée à cette sortie. L'impédance préférentielle de la sortie à la fréquence intermédiaire est 50 Ω et on recommande que la tension de la sortie ne soit inférieure à 20 mV.

1.2 *Réponse du récepteur aux impulsions*

1.2.1 *Correspondance en amplitude*

La réponse du récepteur de mesure à des impulsions de 13,5 μ Vs (microvolt seconde)*, de spectre uniforme jusqu'à 150 kHz au moins, répétées à la fréquence de 25 Hz est, 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 de 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)).

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

* Valeur expérimentale avec une tolérance de $\pm 1,5$ dB.

SPECIFICATION FOR C.I.S.P.R. RADIO INTERFERENCE MEASURING APPARATUS FOR THE FREQUENCY RANGE 10 kHz TO 150 kHz

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	200 Hz
— Electrical charge time-constant of quasi-peak voltmeter	45 ms
— Electrical discharge time-constant of quasi-peak voltmeter	500 ms
— Mechanical time-constant of critically damped indicating instrument	160 ms
— Overload factor of circuits preceding the detector (above the level of sine-wave signal which produces the maximum deflection of the indicating instrument)	24 dB
— 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

An unbalanced input connection is required, preferred input impedance 50 Ω .

A balanced input transformer is required to permit symmetrical measurements, preferred input impedance 600 Ω .

Notes 1. — 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.

2. — C.I.S.P.R. interference measuring apparatus should have an intermediate frequency output for the measurement of the duration of clicks. The load of this output should not have any influence on the indication of the interference measuring apparatus. The preferred intermediate-frequency output impedance is 50 Ω and it is recommended that the output voltage be not less than 20 mV.

1.2 *Response of receiver to pulses*

1.2.1 *Amplitude relationship*

The response of the measuring set to pulses of 13.5 μ Vs (microvoltsecond)*, having a uniform spectrum up to at least 150 kHz, repeated at a frequency of 25 Hz shall, for all frequencies of tuning, be equal to the response to an unmodulated sine wave signal at the tuned frequency having an open circuit e.m.f. of r.m.s. value 2 mV (66 dB (μ V)) 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)).

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

* Experimental value, tolerance ± 1.5 dB.

1.2.2 Variation avec la fréquence de répétition

La réponse normale du récepteur de mesure à des impulsions répétées est représentée par la figure 1, page 32, qui illustre la relation entre le niveau des impulsions et leur fréquence de répétition devant conduire à une indication constante de l'instrument de mesure.

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 :

TABLEAU 1

Fréquence de répétition en Hz	Niveau relatif des impulsions en dB pour une indication de sortie constante
Impulsion isolée	19 ± 2
1	17 ± 2
2	13 ± 2
5	$7,5 \pm 1,5$
10	4 ± 1
25	0
60	-3 ± 1
100	-4 ± 1

Notes 1. — Le problème de la détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées, auquel se rattache celui de la correspondance en amplitude du paragraphe 1.2.1, fait l'objet de l'annexe B.

2. — 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.

3. — Il n'est pas possible de spécifier une courbe de réponse bien déterminée au-dessus de 100 Hz en raison du chevauchement des impulsions dans l'amplificateur à fréquence intermédiaire.

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 à la figure 2, page 33.

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 indication constante de l'appareil 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, qui produisent la même déviation de l'appareil indicateur, doit être égal ou supérieur à 40 dB.

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.

1.3.4 Sélectivité vis-à-vis d'autres signaux indésirables

Pour tout signal indésirable sur une fréquence autre que celles mentionnées aux paragraphes 1.3.2 et 1.3.3, le rapport entre les tensions sinusoïdales d'entrée d'un tel signal et du signal à la fréquence d'accord, qui produisent la même déviation de l'appareil indicateur, doit être égal ou supérieur à 40 dB.

1.2.2 Variation with repetition frequency

The normal 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, page 32.

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

TABLE 1

Repetition frequency Hz	Relative input in dB for constant output
Isolated pulse	19 ± 2
1	17 ± 2
2	13 ± 2
5	7.5 ± 1.5
10	4 ± 1
25	0
60	-3 ± 1
100	-4 ± 1

Notes 1. — Appendix B deals with the determination of the response to repeated impulses and with the related problem of amplitude relationship in Sub-clause 1.2.1.

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

3. — It is not possible to specify a definite response above 100 Hz because of the overlapping of pulses in the intermediate-frequency amplifier.

1.3 Selectivity

1.3.1 Overall selectivity (passband)

The curve representing the overall selectivity of the receiver shall be within the limits shown in Figure 2, page 35.

The characteristic shall be described by the variation with frequency of the amplitude of the input sine-wave voltage which produces a constant indication on the measuring apparatus.

1.3.2 Intermediate-frequency rejection ratio

The ratio of the input sine-wave voltage at the intermediate frequency to that at the tuned frequency which produces the same indication on the measuring apparatus shall be not less than 40 dB.

1.3.3 Image frequency rejection ratio

The ratio of the input sine-wave voltage at the image frequency to that at the tuned frequency which produces the same indication on the measuring apparatus shall be not less than 40 dB.

1.3.4 Other spurious responses

The ratio of the input sine-wave voltage at frequencies other than those mentioned in Sub-clauses 1.3.2 and 1.3.3 to that at the tuned frequency which produces the same indication on the measuring apparatus shall be not less than 40 dB.

Des fréquences pour lesquelles de tels signaux indésirables sont à craindre sont par exemple:

$$\frac{1}{m} \left(n f_L \pm f_I \right), \frac{1}{k} f_0$$

où n , m et k sont des nombres entiers et

f_L = fréquence de l'oscillateur local

f_I = fréquence intermédiaire

f_0 = fréquence d'accord.

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 à la figure 3, page 34.

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 sera comprise entre 400 Hz et 4000 Hz.

Un générateur produisant des impulsions dont le spectre est pratiquement uniforme jusqu'à 150 kHz mais qui tombe d'au moins 10 dB à 300 kHz étant substitué au générateur d'onde sinusoïdale, l'affaiblissement produit par le filtre ne sera pas inférieur à 36 dB.

1.5 *Limitation du bruit de fond*

Le bruit de fond du récepteur ne doit pas introduire une erreur dépassant 1 dB.

Note. — Pour un récepteur comportant un affaiblisseur dans l'amplificateur à fréquence intermédiaire, cette condition sera jugée satisfaite si l'appareil répond à l'épreuve suivante:

Un signal sinusoïdal est appliqué à l'entrée du récepteur et ajusté à une valeur efficace S telle que l'indicateur se fixe sur un repère 0. Un affaiblissement de 10 dB est introduit dans les étages à fréquence intermédiaire. Le niveau du signal d'entrée est alors augmenté de façon à ramener l'indicateur sur son repère 0. Cet accroissement de niveau doit être compris entre 10 dB et 11 dB.

1.6 *Blindage*

L'antenne étant déconnectée, un câble d'antenne approprié de 1 mètre de longueur au moins est branché à l'entrée antenne du récepteur; l'autre extrémité de ce câble est connectée à une charge convenable qui peut être blindée. Dans ces conditions, le récepteur ne doit fournir aucune indication dans un champ ambiant de 10 m A/m.

1.7 *Précision de l'appareil de mesure*

1.7.1 *Mesure des tensions*

La précision de mesure des tensions ne doit pas être inférieure à ± 2 dB.

Note. — Les exigences de précision lors des mesures d'impulsions régulièrement répétées ont été formulées ci-dessus au paragraphe 1.2.1.

Des considérations sur l'influence des caractéristiques du récepteur sur sa réponse aux impulsions sont développées à l'article 6 de l'annexe A.

1.7.2 *Mesure de champs*

Lorsque le récepteur est relié à un aérien approprié, la précision de mesure d'un champ sinusoïdal uniforme ne doit pas être inférieure à ± 3 dB.

(Les détails des aériens à utiliser sont donnés au paragraphe 3.2.)

Examples of the frequencies at which such spurious responses may occur are:

$$\frac{1}{m} \left(n f_L \pm f_i \right), \frac{1}{k} f_0$$

where n , m , and k are integers, and

f_L = local oscillator frequency

f_i = intermediate frequency

f_0 = tuned frequency

1.4 *Limitation of intermodulation effects*

The response of the receiver shall not be influenced sensibly by intermodulation effects. This condition will be considered as fulfilled if the apparatus satisfies the following test:

The test apparatus shall be as shown in Figure 3, page 34.

The receiver, tuned to a certain frequency, is preceded by a filter F, tuned to the same frequency and which introduces an attenuation of at least 40 dB at this frequency. The 6 dB bandwidth of the filter shall lie between 400 Hz and 4000 Hz.

When a pulse generator producing pulses having a spectrum substantially uniform up to 150 kHz, but at least 10 dB down at 300 kHz, is substituted for the sine-wave generator, the attenuation introduced by the filter shall be not less than 36 dB.

1.5 *Limitation of background noise*

The background noise of the receiver shall not introduce an error in excess of 1 dB.

Note. — For a receiver incorporating attenuation in the intermediate-frequency amplifier, this condition will be regarded as being satisfied if the apparatus complies with the following test:

A sine-wave signal is applied to the input of the receiver and adjusted to an effective value S , such that the output meter shows a reference deflection 0. An attenuation of 10 dB is introduced in the intermediate-frequency stages. The level of input signal is increased so as to restore the output meter to the deflection 0. The increase of the level of the input signal shall be between 10 dB and 11 dB.

1.6 *Screening*

The screening shall be such that when the aerial is removed and the aerial input of the receiver is connected to an appropriate feeder of at least 1 metre in length which is correctly terminated (and which may be screened), the receiver should provide no indication in an ambient field of 10 m A/m.

1.7 *Accuracy of measuring apparatus*

1.7.1 *Voltage measurement*

The accuracy of measurement of sine-wave voltages shall be not worse than ± 2 dB.

Note. — The requirements for the accuracy of measurement of regularly repeated pulses have been stated above in Sub-clause 1.2.1.

Considerations of the effect of the receiver characteristics on its response to pulses are discussed in Clause 6 of Appendix A.

1.7.2 *Field-strength measurement*

When connected to a suitable aerial, the accuracy of measurement of the strength of a uniform sine-wave field shall be not worse than ± 3 dB.

(Details of the aerial to be used are given in Sub-clause 3.2.)