

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 1

Deuxième édition — Second edition

1972

**Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R.
pour les fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz**

**Specification for C.I.S.P.R. radio interference
measuring apparatus for the frequency range 0.15 MHz to 30 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
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	4
SPÉCIFICATION	
OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	8
I ^{re} PARTIE – RÉCEPTEUR DE MESURE	
Paragraphes	
1.1 Caractéristiques fondamentales	8
1.2 Réponse normale du récepteur aux impulsions	10
1.3 Sélectivité	10
1.4 Limitation des effets d'intermodulation	12
1.5 Limitation du bruit de fond	12
1.6 Blindage	12
1.7 Précision de l'appareil de mesure	12
II ^e PARTIE – MESURE DES TENSIONS PERTURBATRICES	
2.1 Réseaux fictifs	14
2.2 Mesure des tensions perturbatrices	16
III ^e PARTIE – MESURE DU RAYONNEMENT PERTURBATEUR	
3.1 Généralités	20
3.2 Type de l'aérien	22
3.3 Distance de mesure	22
3.4 Disposition des appareils et de leur connexion au réseau	22
IV ^e PARTIE – MÉTHODES DE MESURE DE DIFFÉRENTS TYPES DE SOURCES PERTURBATRICES	
4.1 Appareils pour usages domestiques (récepteurs de radiodiffusion et de télévision exclus)	24
4.2 Récepteurs de radiodiffusion et de télévision	24
4.3 Equipements industriels, scientifiques et médicaux à fréquence radioélectrique	24
4.4 Réseaux de transmission d'énergie à haute tension	30
ANNEXE A – Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur	38
ANNEXE B – Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées	42
ANNEXE C – Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions	46
ANNEXE D – Réseaux fictifs	48
ANNEXE E – Influence de la mise à la terre d'un appareil perturbateur	52
ANNEXE F – Calcul du gradient de potentiel à la surface du conducteur	54
FIGURES	58—68

CONTENTS

	Page
PREFACE	5
INTRODUCTION	5
SPECIFICATION	
SCOPE	9
PART I – MEASURING SET	
Sub-clause	
1.1 Fundamental characteristics	9
1.2 Normal response of receiver to pulses	11
1.3 Selectivity	11
1.4 Limitation of intermodulation effects	13
1.5 Limitation of background noise	13
1.6 Screening	13
1.7 Accuracy of measuring apparatus.	13
PART II – MEASUREMENT OF RADIO-NOISE VOLTAGES	
2.1 Artificial-mains networks	15
2.2 Measurement of radio-noise voltages	17
PART III – MEASUREMENT OF RADIATED RADIO NOISE	
3.1 General	21
3.2 Type of aerial	23
3.3 Distances of measurement	23
3.4 Disposition of appliances and their connection to the mains	23
PART IV – METHODS OF MEASUREMENT OF VARIOUS TYPES OF INTERFERENCE-PRODUCING APPARATUS	
4.1 Domestic appliances (excluding radio and television receivers)	25
4.2 Radio and television receivers	25
4.3 Industrial, scientific and medical radio-frequency equipment	25
4.4 High-voltage transmission systems	31
APPENDIX A – Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver	39
APPENDIX B – Determination of response to repeated pulses	43
APPENDIX C – Determination of pulse generator spectrum	47
APPENDIX D – Artificial-mains networks	49
APPENDIX E – Influence of earthing of interference producing appliance	53
APPENDIX F – Calculation of the voltage gradient at the conductor surface	55
FIGURES	58—68

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SPÉCIFICATION DE L'APPAREILLAGE DE MESURE C.I.S.P.R.
POUR LES FRÉQUENCES COMPRISSES ENTRE 0,15 MHz ET 30 MHz**

PRÉFACE

Cette deuxième édition contient, sans changement, le complément et les modifications suivantes à la première édition: Complément 1A (1966), Modification N° 1 (1967) et Modification N° 2 (1969).

Les publications 1 et 2 du C.I.S.P.R. contiennent les spécifications de l'appareillage de mesure pour les fréquences allant de 0,15 MHz à 30 MHz et pour les fréquences comprises entre 25 MHz et 300 MHz. Il est recommandé dans le cas des mesures sur les appareils industriels, scientifiques et médicaux dans la bande de fréquence de 25 MHz à 30 MHz d'utiliser uniquement l'appareillage de mesure pour la bande de fréquence de 0,15 MHz à 30 MHz.

Les spécifications des paragraphes 4.3 et 4.4 ne s'appliquent pas aux soudeuses à arc excitées par h.f. On espère que cette lacune pourra être comblée lors d'une révision ultérieure.

INTRODUCTION

Idées directrices de la méthode C.I.S.P.R.

Le but de la méthode de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz est de fournir une valeur objective d'une perturbation qui soit significative pour l'appréciation de son degré de gêne pour une réception radiophonique.

La plupart des perturbations se présentent sous la forme d'impulsions répétées. Au début des études du C.I.S.P.R., on était arrivé à la conclusion qu'un appareil utilisant un voltmètre de quasi-crête fournissait la réponse la plus adéquate pour ce type de perturbation. Des travaux ultérieurs tendent à montrer qu'un voltmètre indiquant la valeur efficace pourrait conduire à une précision accrue, mais le voltmètre de quasi-crête a été toutefois retenu pour les raisons suivantes:

- 1) la variation de son indication avec la fréquence de répétition des impulsions s'accorde raisonnablement bien avec celle d'un voltmètre de valeur efficace dans la gamme des fréquences audibles;
- 2) une large expérience pratique s'étendant sur plusieurs années a été acquise avec un tel type d'instrument;
- 3) il existe déjà un grand nombre de récepteurs de mesure équipés d'un tel voltmètre.

La présente spécification ne prescrit en conséquence que ce seul type de voltmètre.

Il résulte du caractère habituel des perturbations que la meilleure appréciation de la qualité d'un récepteur de mesure de perturbations sera fournie par sa réponse à des impulsions brèves de niveau ajustable mais constant et de fréquence de répétition pouvant varier depuis l'impulsion isolée jusqu'à une valeur élevée. Selon l'usage traditionnel, cette réponse sera évaluée en fonction de la valeur efficace d'une tension sinusoïdale non modulée (ou d'un champ sinusoïdal non modulé) agissant à l'entrée d'un récepteur dans les mêmes conditions que la source d'impulsions et produisant la même élévation de l'appareil de mesure.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATION FOR C.I.S.P.R. RADIO INTERFERENCE MEASURING
APPARATUS FOR THE FREQUENCY RANGE 0.15 MHz TO 30 MHz**

PREFACE

This second edition incorporates without change, the following supplement and amendments to the first edition: Supplement 1A (1966), Amendment No. 1 (1967) and Amendment No. 2 (1969).

C.I.S.P.R. Publications 1 and 2 specify measuring sets for the frequency ranges 0.15 MHz to 30 MHz, and 25 MHz to 300 MHz. It is recommended that measurements on industrial, scientific and medical equipment over the frequency range 25 MHz to 30 MHz be made only with the measuring set whose frequency range is 0.15 MHz to 30 MHz.

The specification given in Sub-clauses 4.3 and 4.4 does not define the disposition of r.f. stabilized arc welders. It is hoped to rectify this situation in a later revision.

INTRODUCTION

Conceptions governing the C.I.S.P.R. method

The aim of the C.I.S.P.R. method of measurement for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz is to provide an objective assessment of interference which will be a measure of the extent of its effect on the reception of radiotelephony.

The majority of interference shows itself in the form of repeated impulses. The early work of the C.I.S.P.R. led to the conclusion that the best measure of the effect of this type of interference would be made by apparatus employing a quasi-peak type of voltmeter. Subsequent experience has shown that a r.m.s. voltmeter might give a more accurate assessment but the quasi-peak type of voltmeter has been retained for the following reasons:

- 1) The variation of indication with pulse repetition frequency agrees reasonably well with that of a r.m.s. meter for pulses having repetition frequencies within the audio-frequency range;
- 2) Extensive practical experience has been obtained over a period of many years using the quasi-peak type of instrument;
- 3) A large number of interference measuring sets employing this type of voltmeter are already in existence.

Accordingly, this specification prescribes only the quasi-peak type of voltmeter.

It follows that the best indication of the quality of a receiver for measuring interference will be given by its response to short, constant amplitude, pulses of adjustable level and whose repetition frequency may be varied from that of an isolated pulse to a high value. Following the usual practice, this response will be expressed in terms of the r.m.s. value of the unmodulated sine-wave voltage (or field) injected at the input of the receiver under the same condition as for the pulses, and which produces the same indication on the measuring apparatus.

Le récepteur de mesure (normalement du type superhétérodyne) a les caractéristiques générales suivantes :

- un réglage exclusivement manuel de sensibilité.
- une bande passante globale imposée,
- un indicateur de sortie constitué par un voltmètre de quasi-crête, à constantes de temps définies, actionné directement à la sortie des étages à fréquences radioélectriques (à fréquence intermédiaire dans le cas d'un type superhétérodyne).

L'étalonnage initial du récepteur devra se baser sur sa réponse à un générateur étalon de signaux sinusoïdaux et également sur sa réponse à un générateur d'impulsions de niveaux et de fréquences de répétition connus et ajustables.

Le récepteur est destiné à mesurer soit des tensions, soit des champs perturbateurs. Dans le cas général où l'appareil perturbateur étudié est raccordé au réseau de distribution, on utilise un circuit particulier, dit réseau fictif, qui a pour fonction, d'une part, de séparer pour les courants à haute fréquence l'appareil perturbateur du réseau de distribution et, d'autre part, de connecter à ses bornes, pour ces courants à haute fréquence, une impédance imposée.

Pour les mesures de tensions perturbatrices développées aux bornes de l'appareil perturbateur étudié, le récepteur de mesure est branché sur le réseau fictif précité de façon toutefois à respecter les conditions imposées aux impédances.

Pour les mesures de champs perturbateurs, le récepteur est relié à un aérien approprié. La réponse de l'ensemble est évaluée selon la valeur efficace de la composante électrique du champ qui fournit la même indication à l'appareil de mesure.

La présente spécification ne prescrit que les caractéristiques imposées par le principe de la méthode de mesure et se réfère, en ordre principal, à un récepteur du type superhétérodyne. On peut cependant utiliser à volonté un récepteur superhétérodyne ou un récepteur à amplification directe. L'interprétation des spécifications, pour ce dernier cas, sera évidente. Toutes autres caractéristiques fonctions des conditions d'utilisation, telles que les gammes de fréquences ou l'étendue des mesures de tensions et de champs, sont libres.

Notes 1. — Des voltmètres d'autres types, par exemple de crête, de valeur efficace ou de valeur moyenne, etc., peuvent être utilisés concurremment au voltmètre de quasi-crête s'il s'agit de recueillir des informations complémentaires quant à la nature de la perturbation.

2. — Il est recommandé de munir le récepteur d'un amplificateur à basse fréquence ordinaire, de préférence à seuil réglable, pour contrôler à l'écoute les perturbations mesurées par le voltmètre de quasi-crête.
3. — Il est recommandé de pourvoir l'équipement de mesure d'un générateur étalon de façon à pouvoir ajuster le gain du récepteur au niveau correspondant au calibrage initial.

The measuring set (usually of the superheterodyne type) has the following general characteristics:

- solely manual control of sensitivity,
- a defined overall bandwidth,
- a quasi-peak output voltmeter of known time-constants connected directly to the output of the radio-frequency stages (intermediate-frequency stages in the case of a superheterodyne receiver).

The initial calibration of the receiver will need to be made in terms of its response to a standard sine-wave signal generator and also in terms of its response to a generator of short pulses of known, and adjustable, level and repetition frequency.

The receiver is intended to measure the noise signal which may be conducted into the supply mains or radiated from the appliance. In the general case when the appliance is connected to the supply mains, use is made of a special circuit known as the artificial-mains network. The function of this network is, on the one hand, to separate, at radio frequencies, the interfering appliance from the supply mains, and on the other, to provide at radio frequencies a defined impedance across the terminals of the appliance.

For the measurement of noise voltages at the terminals of an interfering appliance, the measuring set is connected to the above artificial-mains network in a manner such that the requirements for the impedance of the network remain satisfied.

For the measurement of radiated noise, the receiver is connected to a suitable aerial. The response of the equipment is expressed in terms of the r.m.s. value of the electric component of the field which will give the same indication on the measuring apparatus.

The present specification prescribes only those characteristics imposed by the principles of the method of measurement and refers primarily to the superheterodyne type of receiver. Either a superheterodyne or straight type of receiver may, however, be used. The interpretation of the characteristics as they apply to the latter type of receiver will be obvious. All other characteristics which are subject to the conditions of use, such as the frequency coverage and the range of voltage or field levels, are left to individual choice.

Notes 1. — 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.

2. — It is recommended that a conventional detector and audio-frequency amplifier (preferably with gain control) be included in the receiver for aural monitoring of the noise to be measured.
3. — It is also recommended that a signal source be included so that the gain of the receiver may be set to the value used during the initial calibration.

SPÉCIFICATION DE L'APPAREILLAGE DE MESURE C.I.S.P.R. POUR LES FRÉQUENCES COMPRISES ENTRE 0,15 MHz ET 30 MHz

Objet et domaine d'application

Cette spécification établit des prescriptions concernant les caractéristiques de l'appareillage de mesure des perturbations radioélectriques, y compris le réseau fictif normalisé correspondant.

Elle fixe également les prescriptions à respecter lors de la mesure des tensions perturbatrices aux bornes des sources qui les produisent et lors de la mesure du rayonnement perturbateur émanant de ces sources.

La spécification se divise en quatre parties :

- I^e Partie: Récepteur de mesure.
- II^e Partie: Mesure des tensions perturbatrices.
- III^e Partie: Mesure du rayonnement perturbateur.
- IV^e Partie: Méthodes de mesure de différents types de sources perturbatrices.

Les annexes à la spécification donnent des renseignements complémentaires sur différents éléments qui sont à la base des prescriptions.

Les II^e et III^e Parties établissent les prescriptions générales pour la mesure des tensions perturbatrices aux bornes et des rayonnements perturbateurs respectivement. Des prescriptions détaillées pour la mesure des perturbations produites par différentes sources sont données dans la IV^e Partie. Cette partie est divisée en sections, dont chacune traite des prescriptions particulières pour la mesure des perturbations produites par des sources d'un type donné; la Section 1, par exemple, traite des appareils domestiques. Des sections traitant d'autres types de sources seront ajoutées au fur et à mesure que la nécessité s'en fera sentir et qu'on aura obtenu un accord au sujet de la méthode de mesure.

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

SPECIFICATION FOR C.I.S.P.R. RADIO INTERFERENCE MEASURING APPARATUS FOR THE FREQUENCY RANGE 0.15 MHz TO 30 MHz

Scope

This specification stipulates performance requirements for radio interference measuring apparatus including the associated standard artificial-mains network.

It also specifies the requirements that have to be met in the measurement of noise voltages at the terminals of interference-producing apparatus and in the measurement of noise fields from such apparatus.

The specification is divided into four parts as follows:

- Part I: Measuring set,
- Part II: Measurement of radio-noise voltages,
- Part III: Measurement of radiated radio noise,
- Part IV: Methods of measurement of various types of interference-producing apparatus.

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

Parts II and III lay down general requirements for the measurement of noise terminal voltages and noise fields, respectively. Detailed requirements for the measurement of interference produced by various apparatus are specified in Part IV. This part is divided into sections, each dealing with special requirements for the measurement of interference produced by a particular type 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 equipment.