

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 2

Deuxième édition — Second edition

1975

**Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R.
pour les fréquences comprises entre 25 MHz et 300 MHz**

**Specification for C.I.S.P.R. radio interference
measuring apparatus for the frequency range 25 MHz to 300 MHz**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
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 Commission 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**
Publié trimestriellement
- **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 amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **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 2

Deuxième édition — Second edition

1975

**Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R.
pour les fréquences comprises entre 25 MHz et 300 MHz**

**Specification for C.I.S.P.R. radio interference
measuring apparatus for the frequency range 25 MHz to 300 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 Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	4
SPÉCIFICATION	
Objet et domaine d'application	6
I ^{re} PARTIE — RÉCEPTEUR DE MESURE	
Articles	
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	10
1.6 Blindage	10
1.7 Précision de l'appareil de mesure	12
II ^e PARTIE — MESURE DES TENSIONS PERTURBATRICES	
2.1 Réseau fictif normalisé	12
2.2 Mesure des tensions perturbatrices	14
III ^e PARTIE — MESURE DU RAYONNEMENT PERTURBATEUR	
3.1 Généralités	16
3.2 Type de l'aérien	16
3.3 Distances de mesure	16
3.4 Emplacement de l'essai	18
3.5 Disposition des appareils et de leur connexion au réseau	18
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)	20
4.2 Récepteurs de radiodiffusion et de télévision	22
4.3 Équipements industriels, scientifiques et médicaux à fréquence radioélectrique	22
4.4 Lignes de transmission à haute tension et matériel connexe	26
4.5 Moteurs à explosion	26
4.6 Appareils à batteries incorporées	28
ANNEXE A — Définitions et méthodes de mesure des caractéristiques fondamentales du récepteur ..	30
ANNEXE B — Détermination de la courbe de réponse aux impulsions répétées	34
ANNEXE C — Détermination du spectre d'un générateur d'impulsions	38
ANNEXE D — Influence de la mise à la terre d'un appareil perturbateur	40
ANNEXE E — Exemple de dispositif conforme à la spécification du paragraphe 4.1.3 et détails relatifs à son application à la mesure d'appareils alimentés par le réseau	42
FIGURES	46

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	5
SPECIFICATION	
Scope	7
PART I — MEASURING SET	
Clause	
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	11
1.6 Screening	11
1.7 Accuracy of measuring apparatus	13
PART II — MEASUREMENT OF RADIO-NOISE VOLTAGES	
2.1 Standard artificial mains network	13
2.2 Measurement of radio-noise voltages	15
PART III — MEASUREMENT OF RADIATED RADIO NOISE	
3.1 General	17
3.2 Type of aerial	17
3.3 Distances of measurement	17
3.4 Test site	19
3.5 Disposition of appliances and their connection to the mains	19
PART IV — METHODS OF MEASUREMENT OF VARIOUS TYPES OF INTERFERENCE PRODUCING APPARATUS	
4.1 Domestic appliances (excluding radio and television receivers)	21
4.2 Radio and television receivers	23
4.3 Industrial, scientific and medical radio-frequency equipment	23
4.4 High-voltage transmission lines and associated plant	27
4.5 Internal combustion engines	27
4.6 Equipment with built-in batteries	29
APPENDIX A — Definitions and methods of measuring the fundamental characteristics of the receiver	31
APPENDIX B — Determination of response to repeated pulses	35
APPENDIX C — Determination of pulse generator spectrum	39
APPENDIX D — Influence of earthing of interference producing appliance	41
APPENDIX E — An example of a device and its application for the measurement of interference from mains powered appliances as specified in Sub-clause 4.1.3	43
FIGURES	46

SPÉCIFICATION DE L'APPAREILLAGE DE MESURE C.I.S.P.R. POUR LES FRÉQUENCES COMPRISES ENTRE 25 MHz et 300 MHz

INTRODUCTION

Le présent document fait suite à la spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz. Il en constitue en fait une extension.

Les idées directrices de la méthode de mesure restent celles qui sont exposées au début de la spécification pour les fréquences inférieures. Plusieurs points cependant méritent un commentaire spécial.

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

Dans l'établissement de l'équipement de mesure on a donc recherché une parenté étroite avec les récepteurs généralement en usage, que l'on a assurée, tandis que l'on confèrait au voltmètre à lampe de sortie des constantes de temps telles que sa réponse aux perturbations s'accordait 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.

C'est pour cette raison qu'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 ont dans ce but 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.

Il a été également tenu compte dans ce choix du nombre de récepteurs de mesure en usage dont les caractéristiques fondamentales se rapprochent de celles qui ont été retenues.

Des études seront nécessaires pour établir la corrélation entre les mesures effectuées à l'aide d'appareils conformes à cette spécification et les différentes classes d'effets subjectifs. Elles contribueront à la fixation de limites tolérables pour les tensions et champs perturbateurs.

Il doit enfin être fait mention de quelques importantes lacunes dans cette spécification. On citera l'absence de prescriptions précises touchant l'impédance du réseau fictif normalisé, la méthode de connexion de l'équipement en essai ainsi que la disposition de cet équipement.

Des groupes de travail étudient 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.

SPECIFICATION FOR C.I.S.P.R. RADIO INTERFERENCE MEASURING APPARATUS FOR THE FREQUENCY RANGE 25 MHz to 300 MHz

INTRODUCTION

The present document follows on the specification for a C.I.S.P.R. measuring set for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz. It is, in fact, an extension of the lower frequency document.

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

The prescriptions in the specification for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz were based upon, and are an extension of, the earlier C.I.S.P.R. conceptions for measuring apparatus for the frequency range 150 kHz to 1605 kHz. The sole object of this earlier work was the protection of sound broadcasting services within this frequency range.

Accordingly, it was 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.

The broadcasting services in the higher 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 is more and more marked, to subordinate agreement between subjective effect and objective measurement to the exigencies of the facility of making good measurements, is strongly emphasized in this specification.

The fundamental characteristics of the measuring receiver have therefore been chosen in such a way as to obtain a compromise between the conditions appropriate to the frequencies under consideration and the measuring requirements, as well as maintaining a similarity to the lower frequency specification as regards the behaviour of the response to repeated pulses.

Cognizance has also been taken of the numbers of measuring receivers in use which have fundamental characteristics approximating to those chosen.

Further study will be necessary to establish the correlation between measurements made with apparatus complying with this specification and the different classes of subjective effect. They will assist in determining tolerable limits for interference voltages and fields.

Finally, reference must be made to several important omissions from the specification. They are the absence of precise prescriptions for the impedances of the artificial mains network, for the method of connection of the appliance under test and the disposition of this appliance.

Working Groups are actively 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.

SPÉCIFICATION

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.

I^e PARTIE — RÉCEPTEUR DE MESURE

1.1 Caractéristiques fondamentales

La réponse normale aux impulsions, définie ci-après sous 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 de 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
— 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

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'appareil satisfasse aux exigences de la spécification.

SPECIFICATION

Scope

The 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.

PART I — MEASURING SET

1.1 Fundamental characteristics

The normal response to pulses defined in 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
— 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 Réponse normale du récepteur aux impulsions

1.2.1 Correspondance en amplitude

La réponse du récepteur de mesure à des impulsions de $0,044 \mu\text{Vs}$ (microvolt seconde), de spectre uniforme jusqu'à au moins 300 MHz, répétées à la fréquence de 100 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 de valeur efficace égale à 2 mV (66 dB(μV)), 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(μV)) (voir figure 1, page 46).

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

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 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 à la même figure et précisées par le tableau des valeurs ci-après :

Fréquence de répétition en Hz	Niveau équivalent des impulsions en dB
1000	$-8,0 \pm 1,0$
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 correspondance en 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 à la figure 2, page 46.

Pour définir cette courbe, on relève la variation relative de l'amplitude d'un signal sinusoïdal appliquée à l'entrée du récepteur qui reproduit la même indication à 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 de fréquence intermédiaire et de fréquence d'accord qui produisent la même déviation de l'appareil indicateur doit être égal ou supérieur à 40 dB.

1.2 Normal response of receiver to pulses

1.2.1 Amplitude relationship

The response of the measuring set to pulses of $0.044 \mu\text{Vs}$ (microvolt second) having a uniform spectrum up to at least 300 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(μV)) 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(μV)) (see Figure 1, page 46).

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 equivalent level of pulse in dB
1000	-8.0 ± 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 correspondence 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 Overall selectivity (pass-band)

The curve representing the overall selectivity of the receiver shall lie within the limits shown in Figure 2, page 46.

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 Sélectivité vis-à-vis de la fréquence image

Le rapport entre les tensions sinusoïdales d'entrée de fréquence image et de 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 réponses indésirables

Pour toute fréquence indésirable autre que celles mentionnées aux paragraphes 1.3.2 et 1.3.3, le rapport entre les tensions sinusoïdales d'entrée d'une telle fréquence et de 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 :

$$nf_L \pm f_I, (l/m)f_L \pm f_I \text{ et } (l/k)f_o$$

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.

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 47.

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 500 kHz et 2000 kHz.

Un générateur produisant des impulsions dont le spectre soit pratiquement uniforme jusqu'à 300 MHz, mais qui tombe d'au moins 10 dB à 600 MHz 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 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 θ . 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 θ . Cet accroissement de niveau doit être compris entre 10 dB et 11 dB.

1.6 Blindage

Le blindage du récepteur sera tel que la déconnexion de l'aérien réduise l'indication de la mesure du champ d'au moins 60 dB ou que cette indication ne soit plus mesurable.

Il doit également être possible en toutes circonstances d'ajuster le gain du récepteur à ± 1 dB de la valeur utilisée au cours du calibrage initial.

Lors de la déconnexion de l'aérien, la borne d'entrée correspondante du récepteur peut être blindée.

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.

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

$$nf_L \pm f_I, (l/m)f_L \pm f_I \text{ and } (l/k)f_o$$

where n , m and k are integers and

f_L = local oscillator frequency

f_I = intermediate frequency

f_o = 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 47.

The receiver, tuned to a certain frequency, is preceded by a filter F which is tuned to the same frequency and introduces an attenuation of at least 40 dB at this frequency. The 6 dB bandwidth of the filter shall lie between 500 kHz and 2000 kHz.

When a pulse generator producing pulses having a spectrum substantially uniform up to 300 MHz but at least 10 dB down at 600 MHz 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 θ . 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 θ . The increase of the level of the input signal shall be between 10 dB and 11 dB.

1.6 Screening

The screening of the receiver shall be such that, when the aerial is removed, the indication of field strength shall fall to a value 60 dB below the measured value or be not measurable.

It shall also be possible under all conditions of use to set the gain of the receiver to within ± 1 dB of the value used during its initial calibration.

When the aerial is removed the aerial input of the receiver may be screened.

1.7 Précision de l'appareil de mesure

1.7.1 Mesure de tensions

La précision de mesure de tensions ne sera pas moins que ± 2 dB.

Note. — Les exigences de précision lors des mesures d'impulsions régulièrement répétées ont été formulées ci-dessus aux paragraphes 1.2.1 et 1.2.2.

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 sera pas moins que ± 3 dB.

(Les détails des aériens à utiliser sont donnés à l'article 3.2.)

II^e PARTIE — MESURE DES TENSIONS PERTURBATRICES

Cette partie établit les conditions générales pour la mesure des tensions perturbatrices aux bornes des sources qui les produisent. Les conditions particulières pour la mesure des tensions perturbatrices produites par différents types de sources sont prescrites dans la IV^e Partie.

2.1 Réseau fictif normalisé

2.1.1 Généralités

Un réseau fictif est requis pour brancher aux bornes de l'appareil étudié une impédance définie pour les courants de haute fréquence et également pour isoler les circuits d'essai vis-à-vis des signaux à haute fréquence indésirables, éventuellement véhiculés par le réseau de distribution.

Un énoncé complet des conditions à satisfaire par le réseau fictif, tel qu'on le trouve dans la spécification pour les fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz, ne peut être actuellement fourni. Il n'est fait mention que de la disposition générale du réseau et de la valeur nominale des impédances. Les tolérances sur ces impédances ne pourront être fixées que lorsqu'on aura recueilli suffisamment d'information sur les valeurs à la fois adéquates et pratiquement réalisables.

2.1.2 Dispositions et impédances

Quel que soit le type du réseau d'alimentation, le réseau artificiel normalisé consistera en autant de branches que le premier réseau comporte de conducteurs.

Chaque branche relie l'un des conducteurs du réseau d'alimentation à la masse du banc de mesure et l'impédance de chaque branche, substantiellement résistive, aura une valeur de 50 ohms.

Note. — Comme dit au paragraphe 2.1.1, la tolérance sur cette valeur d'impédance ne sera fixée que lorsque suffisamment de connaissance aura été recueillie sur les facteurs en jeu. Il se peut qu'il faille normaliser la méthode de connexion, vu que, par exemple, de petites variations de la capacité ou de l'impédance du dispositif de liaison peuvent entraîner des variations appréciables de l'impédance.

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-clauses 1.2.1 and 1.2.2.

The effect of the receiver characteristics on its response to pulses is discussed in Clause 6 to 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 Clause 3.2.)

PART II — MEASUREMENT OF RADIO-NOISE VOLTAGES

This part lays down the general requirements for the measurement of terminal noise voltages produced by apparatus. Special requirements for the measurement of noise voltages produced by various types of apparatus are specified in Part IV.

2.1 Standard artificial mains network

2.1.1 General

An artificial mains network is required to provide a defined impedance at high frequencies across the terminals of the appliance under test, and also to isolate the test circuit from unwanted radio-frequency signals on the supply mains.

A complete prescription of the conditions to be satisfied by the artificial mains network, such as is given for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz, is not, at present possible. The general form of the network and the nominal values only of the impedances are quoted. The tolerances on the network impedances will be stated after sufficient data have been collected to establish adequate and practicable values.

2.1.2 Arrangement and impedance

Whatever may be the type of supply mains, the standard artificial mains network shall consist of as many branches as the supply mains have conductors.

Each branch shall be connected between one of the supply mains conductors and the reference earth of the measuring apparatus. The impedance of each branch shall be substantially resistive and have a value of 50 ohms.

Note. — As stated in Sub-clause 2.1.1, the tolerance on the impedance value will be stated when sufficient knowledge has been obtained regarding the factors which may affect it. It may prove necessary to specify a standard method of connection since, for example, small variations in capacitance or inductance in the connecting arrangement may produce relatively large changes in the impedance.

2.1.3 *Découplage*

Un dispositif de découplage sera inséré entre le réseau de distribution et le réseau fictif normalisé proprement dit de façon à ce que l'impédance de ce dernier, pour la fréquence de mesure, ne soit pas influencée sensiblement par celle du réseau de distribution. Ce dispositif aura de plus pour fonction de soustraire pratiquement la mesure à l'effet des tensions perturbatrices indésirables véhiculées par le réseau de distribution (voir aussi le paragraphe 2.2.1).

Les éléments constitutifs doivent être aménagés dans un coffret métallique formant blindage en liaison directe avec la masse du banc de mesure.

Les conditions d'impédance du réseau fictif doivent être satisfaites, pour la fréquence de mesure, compte tenu de la présence du dispositif de découplage.

2.1.4 *Liaison entre le réseau fictif et le récepteur de mesure*

Les exigences des paragraphes 2.1.2 et 2.1.3 doivent être satisfaites lorsque le récepteur de mesure est branché sur le réseau.

Note. — Seule une liaison asymétrique (une borne à la masse) est envisagée. En général, le récepteur de mesure aura une entrée asymétrique de 50 Ω . Reliée par un câble coaxial de même impédance caractéristique, elle remplacera l'élément du réseau fictif aux bornes duquel on désire mesurer la tension.

Un exemple d'un réseau fictif pour un circuit d'alimentation à deux fils est représenté à la figure 4, page 47.

2.2 **Mesure des tensions perturbatrices**

Dans les fréquences comprises entre 25 MHz et 300 MHz, l'expérience concernant la mesure des tensions perturbatrices est assez restreinte. C'est pourquoi les prescriptions sous ce titre ne doivent être considérées que comme ayant un caractère provisoire et comme étant sujettes à révision et extension lorsque le progrès des connaissances le permettra. Telles quelles, elles peuvent toutefois utilement servir de guide d'ensemble pour les études.

2.2.1 *Réduction des perturbations non produites par l'appareil essayé*

Les tensions perturbatrices non produites par l'appareil essayé (en provenance du réseau ou produites par des champs étrangers) doivent être d'au moins 20 dB inférieures à celles en provenance de l'appareil que l'on désire mesurer.

Les tensions perturbatrices non produites par l'appareil essayé sont mesurées, l'appareil en essai étant connecté mais non mis en service.

Note. — Le respect de cette condition peut imposer l'adjonction d'un filtre supplémentaire sur l'alimentation et le travail en cabine blindée.

2.2.2 *Disposition des appareils et de leur connexion au réseau fictif*

(A l'étude.)

2.1.3 *Isolation*

To ensure that, at the frequency of measurement, the impedance of the mains does not materially affect the impedance of the standard artificial mains network, a suitable radio-frequency impedance shall be inserted between the artificial mains network and the supply mains. This impedance will also reduce the effect of unwanted signals existing on the supply mains (see also Sub-clause 2.2.1).

The components forming this impedance shall be enclosed in a metallic screen directly connected to the reference earth of the measuring system.

The requirements for the impedances of the artificial mains network shall be satisfied, at the frequency of measurement, with the isolating network connected.

2.1.4 *Connection between the artificial mains network and the measuring set*

The requirements of Sub-clauses 2.1.2 and 2.1.3 shall be satisfied when the measurement set is connected to the artificial mains network.

Note. — Only an asymmetric connection (one terminal to earth) is envisaged. In general, the measuring set will have an asymmetric input of 50 Ω . When connected by a coaxial cable having the same characteristic impedance, it will replace that element of the artificial mains network across which the voltage to be measured appears.

An example of a measuring arrangement for a two-wire circuit is shown in Figure 4, page 47.

2.2 **Measurement of radio-noise voltages**

Experience in the measurement of radio-noise voltage in the frequency range 25 MHz to 300 MHz is rather limited. The prescriptions under this heading must therefore be regarded as tentative and open to revision and extension as knowledge and experience are accumulated. They may, however, serve as a useful guide to the general lines along which studies may be made.

2.2.1 *Reduction of interference not produced by the appliance under test*

Noise voltages not produced by the appliance under test (arising from the supply mains or produced by extraneous fields) shall give an indication on the measuring set at least 20 dB below the lowest voltage to which it is desired to measure or be not measurable.

The noise voltages not produced by the appliance being tested are measured when the appliance under test is connected but not operated.

Note. — Realization of this condition may require the addition of a supplementary filter in the supply mains and the measurements may have to be made in a screened enclosure.

2.2.2 *Disposition of appliances and their connection to the artificial mains network*

(Under consideration.)

III^e PARTIE — MESURE DU RAYONNEMENT PERTURBATEUR

Cette partie établit les conditions générales pour la mesure des rayonnements perturbateurs produits par la source. Les conditions particulières pour la mesure de tels rayonnements produits par différents types de sources sont prescrites dans la IV^e Partie.

3.1 Généralités

De même que pour les mesures de tensions, l'expérience est encore limitée en fait de mesures des perturbations rayonnées par un appareil et les conducteurs qui lui sont associés. Les prescriptions de cette III^e Partie auront donc à nouveau un caractère provisoire et seront sujettes à révision et à extension dès qu'une expérience élargie le permettra. Les lignes générales qu'elles proposent pourront toutefois utilement guider les études à entreprendre.

Il est à prévoir que seul le champ essentiellement rayonné et non le champ induit importera pour les mesures et qu'il suffira de déterminer la composante électrique. Il sera toutefois nécessaire de pouvoir effectuer les mesures dans n'importe quelle direction de polarisation.

Sauf indication contraire, les résultats des mesures de rayonnement seront exprimés en valeur efficace de la composante électrique du champ d'une onde plane qui produirait la même indication à l'appareil de mesure.

L'aérien et les circuits qui le relient au récepteur ne doivent pas affecter sensiblement les caractéristiques globales de l'équipement de mesure.

3.2 Type de l'aérien

L'aérien sera un dipôle équilibré dont la longueur correspondra à la résonance pour les fréquences égales ou supérieures à 80 MHz et qui sera maintenue à la valeur de résonance à 80 MHz pour les fréquences inférieures à cette limite; un dispositif transformateur approprié assurera l'accord de l'aérien et son adaptation au conducteur de descente vers le récepteur. La liaison à l'entrée du récepteur se fera au travers d'un dispositif de transformation symétrique-asymétrique.

L'aérien sera orientable de façon à pouvoir effectuer la mesure suivant toutes les directions de polarisation.

L'équilibrage de l'aérien sera tel, qu'en modifiant son orientation dans un champ uniforme, le rapport des indications extrêmes obtenues à l'appareil de mesure ne sera pas moins que 20 dB.

3.3 Distances de mesure

Une investigation complète du rayonnement d'une source requiert l'exécution de mesures à plusieurs distances de cette dernière.

Les distances préférentielles de mesures sont:

3 — 10 — 30 — 100 — etc., mètres.

Dans des cas particuliers, d'autres distances peuvent être choisies. On indiquera toujours les hauteurs vis-à-vis du sol de l'aérien et de la source ainsi que le point de cette dernière servant d'origine pour la mesure des distances.