

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 13

Première édition — First edition

1975

**Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des récepteurs
de radiodiffusion et des récepteurs de télévision aux perturbations
radioélectriques**

**Limits and methods of measurement of radio interference
characteristics of sound and television receivers**



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 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**
- **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**
- **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.

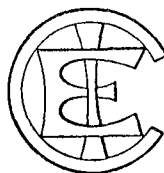
Publication 13

Première édition — First edition

1975

**Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des récepteurs
de radiodiffusion et des récepteurs de télévision aux perturbations
radioélectriques**

**Limits and methods of measurement of radio interference
characteristics of sound and television receivers**



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
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Définitions	8
I ^{re} PARTIE — PERTURBATIONS RAYONNÉES ET CONDUITES	
4. Limites de perturbation	8
4.1 Récepteurs de télévision : tension perturbatrice injectée dans le réseau dans la gamme de 150 kHz à 1 605 kHz	8
4.2 Récepteurs de télévision : rayonnement à la fréquence de l'oscillateur local	10
4.3 Récepteurs de radiodiffusion en modulation de fréquence : rayonnement de l'oscillateur local	10
4.4 Récepteurs de télévision : tension perturbatrice aux bornes d'antenne	10
4.5 Récepteurs de radiodiffusion en modulation de fréquence : tension perturbatrice de l'oscillateur local aux bornes d'antenne	10
5. Procédé de mesure	12
5.1 Tension perturbatrice à radiofréquence injectée dans le réseau dans la gamme de 150 kHz à 1 605 kHz	12
5.2 Réseau fictif	12
5.3 Mesure du rayonnement dans la gamme de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 000 MHz à 3 m de distance	14
5.4 Mesure de la tension à la fréquence de l'oscillateur local dans la bande de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 000 MHz aux bornes « antenne » du récepteur	22
II ^e PARTIE — IMMUNITÉ	
6. Valeurs limites de l'immunité au brouillage du réseau des récepteurs pour ondes longues et moyennes	24
6.1 Valeur limite pour un circuit fictif équivalent à un conducteur de terre de 2 m	24
6.2 Valeur limite pour un circuit fictif équivalent à un conducteur de terre de 20 m	24
7. Procédé de mesure	24
7.1 Brouillages arrivant par le cordon d'alimentation	24
7.2 Signaux et ensemble de mesure	26
7.3 Présentation de résultats	28
8. Limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le C.I.S.P.R.	28
8.1 Signification d'une limite spécifiée par le C.I.S.P.R.	28
8.2 Conformité aux limites des appareils produits en grande série	30
ANNEXE A — Procédé simplifié pour les mesures de rayonnement	32
FIGURES	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Definitions	9
PART I — RADIATED AND CONDUCTED INTERFERENCE	
4. Limits of interference	9
4.1 Television receivers: interference-voltage injected into the mains in the frequency range 150 kHz to 1605 kHz	9
4.2 Television receivers: local oscillator radiation	11
4.3 F.M. sound radio receivers: local oscillator radiation	11
4.4 Television receivers: local oscillator voltage on the aerial terminals	11
4.5 F.M. sound broadcast receivers: local oscillator voltage on the aerial terminals	11
5. Measurement procedure	13
5.1 Radio-frequency interference-voltage injected into the mains in the range 150 kHz to 1605 kHz	13
5.2 Artificial mains network	13
5.3 Measurement of radiation in the frequency range 30 MHz to 1000 MHz at 3 m distance	15
5.4 Measurement of local oscillator voltage in the frequency range 30 MHz to 1000 MHz at the aerial terminals of a receiver	23
PART II — IMMUNITY	
6. Limits of mains-interference immunity of long-wave and medium-wave radio receivers	25
6.1 Limit for 2 m earth lead equivalent circuit	25
6.2 Limit for 20 m earth lead equivalent circuit	25
7. Measurement procedure	25
7.1 Interference coming through the mains lead	25
7.2 Signals and equipment	27
7.3 Presentation of the results	29
8. C.I.S.P.R. radio interference limit	29
8.1 Significance of a C.I.S.P.R. limit	29
8.2 Compliance with limits for appliances in large-scale production	31
APPENDIX A — Shortened radiation measurement procedure	33
FIGURES	34

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES
DES RÉCEPTEURS DE RADIODIFFUSION ET DES RÉCEPTEURS
DE TÉLÉVISION AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels du C.I.S.P.R. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des sous-comités où sont représentés tous les Comités nationaux et les autres organisations membres du C.I.S.P.R. s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux et les autres organisations membres du C.I.S.P.R.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le C.I.S.P.R. exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation du C.I.S.P.R., dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation du C.I.S.P.R. et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le C.I.S.P.R., Sous-Comité E: Caractéristiques des récepteurs radio-électriques en ce qui concerne les perturbations.

Elle comprend le contenu technique des publications et des recommandations du C.I.S.P.R. et de la CEI indiquées dans le tableau ci-après (page 6).

Ce manuel donne seulement les méthodes de mesure des perturbations produites par les récepteurs de radiodiffusion et de télévision et leur immunité pour lesquelles il existe des limites C.I.S.P.R.; la Publication 106 de la CEI: Méthodes recommandées pour les mesures des perturbations émises par rayonnement et par conduction par les récepteurs de radiodiffusion à modulation d'amplitude et à modulation de fréquence et par les récepteurs de télévision, et la Publication 315 de la CEI: Méthodes pour les mesures sur les récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission, contiennent encore d'autres méthodes de mesure concernant les rayonnements et l'immunité des récepteurs.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE
CHARACTERISTICS OF SOUND AND TELEVISION RECEIVERS**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the C.I.S.P.R. on technical matters, prepared by Sub-Committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the C.I.S.P.R. having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees and other Member Organizations of the C.I.S.P.R. in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the C.I.S.P.R. expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the C.I.S.P.R. recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the C.I.S.P.R. recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication was prepared by C.I.S.P.R. Sub-Committee E, Interference Characteristics of Radio Receivers.

It comprises the technical contents of C.I.S.P.R. and IEC publications and recommendations listed in the table below (page 7).

Only those methods of measurement of radio interference from sound and television receivers and their immunity are given for which C.I.S.P.R. limits exist at present; further information on measuring methods concerning radio interference radiation and immunity is contained in IEC Publication 106, Recommended Methods of Measurement of Radiated and Conducted Interference from Receivers for Amplitude-modulation, Frequency-modulation and Television Broadcast Transmissions, and Publication 315, Methods of Measurement on Radio Receivers for Various Classes of Emission.

Publication (Publ.) ou Recommandation (Rec.)	Publication, chapitre, partie, section	Titre	Adopté par l'assemblée plénière du C.I.S.P.R. de	Note
C.I.S.P.R. Rec. 24/3	Modification N° 1 à la Publication 7 du C.I.S.P.R., 2 ^e édition (1969)	Valeurs limites acceptables pour le rayonnement des récepteurs de radiodiffusion sonore et visuelle	Leningrad (1970)	
C.I.S.P.R. Publ. 1 (1972)	1 ^{re} partie	Récepteur de mesure		
CEI Publ. 106, 2 ^e édition (1974)	Section trois	Rayonnement à large bande et des bases de temps dans la gamme de fréquences entre 150 kHz et 1 605 kHz		
CEI Publ. 106, 2 ^e édition (1974)	Section quatre	Réseau fictif		
CEI Publ. 106, 2 ^e édition (1974)	Chapitre III	Mesure du rayonnement dans la gamme de fréquences entre 30 MHz et 1 000 MHz à 3 m de distance		
CEI Publ. 106, 2 ^e édition (1974)	Chapitre V	Mesure de la tension à la fréquence de l'oscillateur local dans la gamme de fréquences entre 30 MHz et 1 000 MHz aux bornes de l'antenne du récepteur		
C.I.S.P.R. Rec. 25/2	C.I.S.P.R. Publ. 7, 2 ^e édition (1969)	Valeurs limites admissibles du degré de protection vis-à-vis des perturbations en provenance du réseau dans le cas des récepteurs de radiodiffusion sur ondes kilométriques et hectométriques	Stresa (1967)	
CEI Publ. 315-3	Section onze	Brouillages arrivant par le cordon d'alimentation		

Publication (Publ.) or Recommendation (Rec.)	Publication Chapter, Part, Section	Heading	Adopted by the C.I.S.P.R. Plenary Meeting held in	Note
C.I.S.P.R. Rec. 24/3	Amendment No. 1 to C.I.S.P.R. Publ. 7, 2nd edition (1969)	Limits for radiation from sound and television broadcast receivers	Leningrad (1970)	
C.I.S.P.R. Publ. 1 (1972)	Part 1	Measuring set		
IEC Publ. 106, 2nd edition (1974)	Section Three	Broad-band and time-base radiation in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz		
IEC Publ. 106, 2nd edition (1974)	Section Four	Artificial mains network		
IEC Publ. 106, 2nd edition (1974)	Chapter III	Measurement of radiation in the frequency range 30 MHz to 1 000 MHz at 3 m distance		
IEC Publ. 106, 2nd edition (1974)	Chapter V	Measurement of local oscillator voltage in the frequency range 30 MHz to 1 000 MHz at the aerial terminals of a receiver		
C.I.S.P.R. Rec. 25/2	C.I.S.P.R. Publ. 7, 2nd edition (1969)	Limits of mains-interference immunity factor of long wave and medium wave radio receivers	Stresa (1967)	
IEC Publ. 315-3	Section Eleven	Interference coming through the mains lead		

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DES RÉCEPTEURS DE RADIODIFFUSION ET DES RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

La présente publication se réfère à la production d'énergie électromagnétique provenant des récepteurs de radio-diffusion et de télévision et à leur immunité relative à toute sorte de perturbations. La gamme des fréquences est comprise entre 150 kHz et 1000 MHz.

2. Objet

Cette publication décrit les méthodes de mesure applicables aux récepteurs de radiodiffusion et de télévision et spécifie les valeurs limites pour le contrôle de la perturbation provenant de ces appareils, ainsi que leur immunité. La valeur limite du C.I.S.P.R. est définie dans la Recommandation 46/1 (voir l'article 5).

3. Définitions

Les définitions contenues dans la Publication 50(902) de la C.E.I.: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), chapitre 902: Perturbations radioélectriques, sont valables pour la présente publication.

1^{re} PARTIE — PERTURBATIONS RAYONNÉES ET CONDUITES

4. Limites de perturbation

Dans la gamme des fréquences de 150 kHz à 1605 kHz, l'équipement de mesure doit être conforme à celui décrit dans la Publication 1 du C.I.S.P.R. (1972): Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz.

Pour les fréquences supérieures à 30 MHz, l'équipement de mesure peut être utilisé comme indiqué dans la Publication 2 (deuxième édition) du C.I.S.P.R. (1974): Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 25 MHz et 300 MHz, et à la Publication 4 du C.I.S.P.R. (1967): Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 300 MHz et 1000 MHz.

Les conditions et méthodes de mesure sont définies aux paragraphes 5.1, 5.2 et 5.4.

4.1 Récepteurs de télévision: tension perturbatrice injectée dans le réseau* dans la gamme de 150 kHz à 1605 kHz

Note. — Les limites sont données en décibels(microvolts) et, par commodité, les valeurs correspondantes sont indiquées en microvolts entre parenthèses.

Tensions symétriques: 59 dB(μ V) (900 μ V) à 150 kHz, décroissant jusqu'à
46 dB(μ V) (200 μ V) à 500 kHz
46 dB(μ V) (200 μ V) dans toute la gamme de 500 kHz à 1605 kHz

Tensions asymétriques: 56 dB(μ V) (600 μ V) à 150 kHz, décroissant jusqu'à
52 dB(μ V) (400 μ V) à 500 kHz
52 dB (μ V) (400 μ V) dans toute la gamme de 500 kHz à 1605 kHz

La réduction des valeurs limites de la tension symétrique et/ou asymétrique, comprise entre 150 kHz et 500 kHz, suit une variation linéaire de la tension comme fonction de la fréquence.

* Aussi dite: tension perturbatrice de balayage, mais ne provenant pas exclusivement de cette source (voir le paragraphe 5.1.1).

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF SOUND AND TELEVISION RECEIVERS

1. Scope

This publication applies to the generation of electromagnetic energy from broadcast sound and television receivers and to their immunity to all types of interference. The frequency range covered extends from 150 kHz to 1000 MHz.

2. Object

This publication describes the methods of measurement applicable to sound and television receivers and specifies limits for the control of interference from such equipment and also its immunity. The definition of a C.I.S.P.R. limit is given in Recommendation 46/1 (see Clause 5).

3. Definitions

For the purpose of this publication, the definitions contained in IEC Publication 50(902), International Electro-technical Vocabulary (I.E.V.), Chapter 902, Radio interference, apply.

PART I — RADIATED AND CONDUCTED INTERFERENCE

4. Limits of interference

In the frequency range 150 kHz to 1605 kHz, the measuring equipment shall comply with C.I.S.P.R. Publication 1 (1972), Specification for C.I.S.P.R. Radio Interference Measuring Apparatus for the Frequency Range 0.15 MHz to 30 MHz.

For frequency higher than 30 MHz, the measuring equipment may be used as specified in the C.I.S.P.R. Publication 2 (Second edition) (1974), Specification for C.I.S.P.R. Radio Interference Measuring Apparatus for the Frequency Range 25 MHz to 300 MHz, and C.I.S.P.R. Publication 4 (1967), C.I.S.P.R. Measuring Set Specification for the Frequency Range 300 MHz to 1000 MHz.

Measuring conditions and methods of measurement are given in Sub-clauses 5.1, 5.2 and 5.4.

4.1 Television receivers: interference-voltage injected into the mains* in the frequency range 150 kHz to 1605 kHz

Note. — The limits are given in decibels(microvolts) and, for convenience, equivalent limits in microvolts are given in brackets.

Symmetrical: 59 dB(μ V) (900 μ V) at 150 kHz reducing to
46 dB(μ V) (200 μ V) at 500 kHz
46 dB(μ V) (200 μ V) over the range 500 kHz to 1605 kHz

Asymmetrical: 56 dB(μ V) (600 μ V) at 150 kHz reducing to
52 dB(μ V) (400 μ V) at 500 kHz
52 dB(μ V) (400 μ V) over the range 500 kHz to 1605 kHz

The decrease of symmetrical and/or asymmetrical voltage limits between 150 kHz and 500 kHz follows a linear variation of the voltage as a function of the frequency.

* Also called time-base terminal voltage, but not exclusively produced by that source (see Sub-clause 5.1.1).

4.2 Récepteurs de télévision: rayonnement à la fréquence de l'oscillateur local

Note. — Les limites sont données en décibels (microvolts/mètre) et, par commodité, les valeurs correspondantes en microvolts/mètre ou millivolts/mètre sont indiquées entre parenthèses.

4.2.1 Récepteurs de télévision fonctionnant dans les canaux situés au-dessous de 300 MHz

Fréquence fondamentale de l'oscillateur local: 57 dB(μ V/m) (700 μ V/m). Si on utilise une fréquence intermédiaire normalisée, cette valeur limite peut, sur le plan national, être portée à 66 dB(μ V/m) (2 mV/m) au-dessus de 200 MHz.

Harmoniques au-dessous de 300 MHz: 52 dB(μ V/m) (400 μ V/m).

Harmoniques au-dessus de 300 MHz: 56 dB(μ V/m) (600 μ V/m).

4.2.2 Récepteurs de télévision fonctionnant dans les canaux situés entre 300 MHz et 1000 MHz

Fréquence fondamentale de l'oscillateur local dans la gamme de 300 MHz à 1000 MHz: 57 dB(μ V/m) (700 μ V/m). Si on utilise une fréquence intermédiaire normalisée, cette valeur limite peut, sur le plan national, être portée à 70 dB(μ V/m) (3 mV/m).

Harmoniques jusqu'à 1000 MHz: 56 dB(μ V/m) (600 μ V/m).

4.3 Récepteurs de radiodiffusion en modulation de fréquence: rayonnement de l'oscillateur local

Note. — Les limites sont données en décibels et, par commodité, les valeurs correspondantes sont indiquées en microvolts/mètre ou millivolts/mètre entre parenthèses.

Fréquence fondamentale de l'oscillateur local: 70 dB(μ V/m) (3 mV/m).

Harmoniques au-dessous de 300 MHz: 52 dB(μ V/m) (400 μ V/m).

Harmoniques au-dessus de 300 MHz: 56 dB(μ V/m) (600 μ V/m).

4.4 Récepteurs de télévision: tension perturbatrice aux bornes d'antenne

Note. — Les limites sont rapportées à une impédance terminale nominale de 75 Ω . Pour les récepteurs ayant d'autres valeurs d'impédance, les tensions limites sont calculées pour la même puissance perturbatrice. Les limites sont données en décibels et, par commodité, les valeurs en microvolts ou en millivolts sont indiquées entre parenthèses.

4.4.1 Récepteurs de télévision fonctionnant dans les canaux situés au-dessous de 70 MHz

Fréquence fondamentale de l'oscillateur local: 55 dB(μ V) (560 μ V).

Harmoniques au-dessous de 300 MHz: 50 dB(μ V) (315 μ V).

Harmoniques au-dessus de 300 MHz: 52 dB(μ V) (400 μ V).

4.4.2 Récepteurs de télévision fonctionnant dans les canaux situés entre 70 MHz et 300 MHz

Fréquence fondamentale de l'oscillateur local: 60 dB(μ V) (1 mV).

Harmoniques au-dessous de 300 MHz: 50 dB(μ V) (315 μ V).

Harmoniques au-dessus de 300 MHz: 52 dB(μ V) (400 μ V).

4.4.3 Récepteurs de télévision fonctionnant dans les canaux situés entre 300 MHz et 1000 MHz

Fréquence fondamentale de l'oscillateur local: 66 dB(μ V) (2 mV).

4.5 Récepteurs de radiodiffusion en modulation de fréquence: tension perturbatrice de l'oscillateur local aux bornes d'antenne

Note. — Les limites sont rapportées à une impédance terminale nominale de 75 Ω . Pour les récepteurs ayant d'autres valeurs d'impédance, les tensions limites sont calculées pour la même puissance perturbatrice. Les limites sont données en décibels et, par commodité, les valeurs correspondantes sont indiquées en microvolts ou millivolts entre parenthèses.

Récepteurs de radiodiffusion en modulation de fréquence fonctionnant dans les canaux situés au-dessous de 300 MHz.

Fréquence fondamentale de l'oscillateur local: 66 dB(μ V) (2 mV).

Harmoniques au-dessous de 300 MHz: 50 dB(μ V) (315 μ V).

Harmoniques au-dessus de 300 MHz: 52 dB(μ V) (400 μ V).

4.2 *Television receivers: local oscillator radiation*

Note. — The limits are given in decibels(microvolts/metre) and, for convenience, equivalent limits in microvolts/metre or millivolts/metre are given in brackets.

4.2.1 *Television receivers working in television broadcast channels below 300 MHz*

Local oscillator fundamental frequency: 57 dB(μ V/m) (700 μ V/m). If a standard intermediate frequency is used, this limit can be relaxed, on a national basis, to 66 dB(μ V/m) (2 mV/m) above 200 MHz.

Harmonics below 300 MHz: 52 dB(μ V/m) (400 μ V/m).

Harmonics above 300 MHz: 56 dB(μ V/m) (600 μ V/m).

4.2.2 *Television receivers working in television broadcast channels between 300 MHz and 1000 MHz*

Local oscillator fundamental frequency in the range 300 MHz to 1000 MHz: 57 dB(μ V/m) (700 μ V/m). If a standard intermediate frequency is used, this limit can be relaxed, on a national basis, to 70 dB(μ V/m) (3 mV/m).

Harmonics up to 1000 MHz: 56 dB(μ V/m) (600 μ V/m).

4.3 *F.M. sound radio receivers: local oscillator radiation*

Note. — The limits are given in decibels and, for convenience, equivalent limits in microvolts/metre or millivolts/metre are given in brackets.

Local oscillator fundamental frequency: 70 dB(μ V/m) (3 mV/m).

Harmonics below 300 MHz: 52 dB(μ V/m) (400 μ V/m).

Harmonics above 300 MHz: 56 dB(μ V/m) (600 μ V/m).

4.4 *Television receivers: local oscillator voltage on the aerial terminals*

Note. — The limits refer to a nominal terminal impedance of 75 Ω . For receivers having other values, the corresponding voltage limits, calculated on a constant power basis, apply. The limits are given in decibels and, for convenience, equivalent limits in microvolts or millivolts are given in brackets.

4.4.1 *Television receivers working in television broadcast channels below 70 MHz*

Local oscillator fundamental frequency: 55 dB(μ V) (560 μ V).

Harmonics below 300 MHz: 50 dB(μ V) (315 μ V).

Harmonics above 300 MHz: 52 dB(μ V) (400 μ V).

4.4.2 *Television receivers working in channels allocated to television broadcast channels between 70 MHz and 300 MHz*

Local oscillator fundamental frequency: 60 dB(μ V) (1 mV).

Harmonics below 300 MHz: 50 dB(μ V) (315 μ V).

Harmonics above 300 MHz: 52 dB(μ V) (400 μ V).

4.4.3 *Television receivers working in channels allocated to television broadcast channels between 300 MHz and 1000 MHz*

Local oscillator fundamental frequency: 66 dB(μ V) (2 mV).

4.5 *F.M. sound broadcast receivers: local oscillator voltage on the aerial terminals*

Note. — The limits refer to a nominal terminal impedance of 75 Ω . For receivers having other values, the corresponding voltage limits calculated on a constant power basis, apply. The limits are given in decibels and, for convenience, equivalent limits in microvolts or millivolts are given in brackets.

F.M. sound broadcast receivers working in channels below 300 MHz.

Local oscillator fundamental frequency: 66 dB(μ V) (2 mV).

Harmonics below 300 MHz: 50 dB(μ V) (315 μ V).

Harmonics above 300 MHz: 52 dB(μ V) (400 μ V).

5. Procédé de mesure

5.1 Tension perturbatrice à radiofréquence injectée dans le réseau dans la gamme de 150 kHz à 1605 kHz

5.1.1 Introduction

Les tensions mesurées comprennent celles produites par les bases de temps, les circuits vidéo et celle à large bande produite par les redresseurs à semiconducteurs.

5.1.2 Tension perturbatrice à radiofréquence injectée dans le réseau

A toutes fréquences dans la gamme entre 150 kHz et 1605 kHz, la tension à radiofréquence injectée dans le réseau par le récepteur de télévision sera mesurée sur un réseau fictif d'alimentation spécifié (voir le paragraphe 5.2) avec un voltmètre sélectif de quasi-crête (voir le paragraphe 5.3).

5.1.3 Généralités

Les mesures de la tension perturbatrice doivent être faites dans une cage blindée, comme indiqué sur les figures 2 et 3, pages 34 et 35.

Le récepteur de télévision doit être accordé et synchronisé par un signal de télévision produit de préférence par un générateur local. Dans ce but, une petite antenne sera connectée au récepteur (voir les figures 2 et 3). Si le récepteur comporte une antenne incorporée, celle-ci sera déconnectée.

L'image doit correspondre à une mire composée de bandes horizontales de hauteur équivalente reproduisant une échelle des gris à dix échelons, représentée à la figure 1, page 34, et le signal de modulation doit, de préférence, comprendre la salve couleur.

On choisit la fréquence harmonique donnant le niveau le plus élevé par rapport aux limites désignées et les commandes de contraste et de luminosité sont positionnées de manière à obtenir le niveau maximal de perturbation à cette fréquence compatible avec une image synchronisée et utilisable, les dix échelons étant toujours bien visibles.

Le signal à l'antenne doit être suffisamment puissant pour donner une image exempte de bruit.

5.1.4 Mesure du signal à radiofréquence injecté dans le réseau

Le récepteur de télévision, objet de la mesure, et le réseau fictif sont disposés comme indiqué sur les figures 2 et 3. Le réseau fictif sera conforme aux prescriptions du paragraphe 5.2.

Le câble d'alimentation sera disposé de façon à suivre le chemin le plus court possible entre le récepteur et le réseau fictif placé sur le sol. L'excédent de longueur, s'il existe, sera replié en faisceau, en forme de 8, près du réseau fictif.

Si le récepteur comporte une borne de terre, la mesure doit être effectuée avec et sans mise à la masse de cette borne.

5.2 Réseau fictif*

5.2.1 Introduction

Un réseau fictif est nécessaire pour fournir des impédances déterminées aux fréquences élevées entre les bornes d'alimentation du récepteur et entre chacune de ces bornes et la terre de référence. Le réseau comporte aussi un filtre pour protéger le récepteur contre les signaux indésirables à radiofréquence qui peuvent exister aux bornes du réseau d'alimentation.

L'impédance de ce filtre pour les fréquences auxquelles la mesure est faite doit être suffisamment élevée pour que la combinaison du filtre et du réseau fictif associé (comme indiqué sur la figure 4, page 35) présente une impédance de module $150 \pm 20 \Omega$ et d'argument ne dépassant pas 20° , d'une part entre les bornes du récepteur et d'autre part entre ces deux bornes réunies et la masse.

La tension symétrique est celle qui existe entre les bornes A et B de la figure 4. La tension asymétrique est celle qui existe entre la borne C et la masse de la figure 4. Ces tensions peuvent être représentées par le diagramme vectoriel théorique comme le montre la figure 5, page 35.

* Conforme à la Publication C.I.S.P.R. N° 1 (deuxième édition) 1972, paragraphe 2.1.2.1b.

5. Measurement procedure

5.1 Radio-frequency interference-voltage injected into the mains in the range 150 kHz to 1605 kHz

5.1.1 Introduction

The measured voltage includes interference from the time-base, video circuits and broad-band interference such as that produced by semiconductor rectifiers.

5.1.2 Radio-frequency interference-voltage injected into the mains

At all frequencies in the range 150 kHz to 1605 kHz, the radio-frequency voltage injected into the mains by a television receiver shall be measured on a specified artificial mains network (see Sub-clause 5.2), with a quasi-peak selective voltmeter (see Sub-clause 5.3).

5.1.3 General

Voltage measurements should be carried out in a screened room as depicted in Figures 2 and 3, pages 34 and 35.

The television receiver under test shall be tuned and synchronized to a specified television signal, preferably locally generated. A small pick-up aerial (see Figures 2 and 3) is connected to the receiver for this purpose. If the receiver is provided with a built-in aerial, this shall be disconnected.

The picture will consist of a grey scale of ten horizontal bands of equal height, as indicated in Figure 1, page 34, and the modulating signal should preferably include a colour burst.

The harmonic frequency giving the highest level relative to the quoted limits shall be selected and the contrast and brightness controls adjusted to give the maximum interference level at this frequency consistent with a usable and synchronized picture, all ten steps being always clearly visible.

The input signal shall be sufficiently strong to give a noise-free picture.

5.1.4 Measurement of the radio-frequency signal injected into the mains

The television receiver under measurement and the artificial mains network are disposed as shown in Figures 2 and 3. The artificial mains network shall be as indicated in Sub-clause 5.2.

The mains lead shall be arranged to follow the shortest possible path between the receiver and artificial mains network on the ground. Any excess lead should be folded, in a compact "figure eight" pattern, close to the artificial network.

If an earth connection is available, the measurement shall be carried out with and without the earth connection.

5.2 Artificial mains network*

5.2.1 Introduction

An artificial mains network is required to provide defined impedances at high frequencies between the mains terminals of the receiver and between each of these terminals and reference earth. The network also provides a suitable filter to isolate the receiver circuit from unwanted radio-frequency voltages that may be present on the supply mains.

The impedance of this filter section at the measuring frequency must be sufficiently high for combination of filter and associated network, as represented in Figure 4, page 35, to give an impedance having a modulus of $150 \pm 20 \Omega$ and a phase angle not exceeding 20° , both between the terminals of the receiver and between these two terminals connected together and reference earth.

The symmetrical voltage is the voltage appearing between terminals A and B of Figure 4. The asymmetrical voltage is the voltage appearing between terminal C and the reference earth of Figure 4. These voltages may be represented in the theoretical vector diagram as indicated in Figure 5, page 35.

* In accordance with C.I.S.P.R. Publication No. 1 (Second edition), 1972, Sub-clause 2.1.2.1b.

5.2.2 Méthode de mesure des tensions perturbatrices

Pour les mesures pratiques, un réseau fictif semblable à celui donné en exemple sur la figure 6, page 36, peut être utilisé. Ce réseau convient à la fois pour mesurer les tensions symétriques (commutateur S en position 1) et asymétriques (commutateur S en position 2) avec un voltmètre sélectif asymétrique.

On devra tenir compte de l'atténuation introduite par ce réseau. Les valeurs convenables sont données par la figure 6 et le tableau I. Il peut être nécessaire d'ajouter un filtre supplémentaire dans le cas où des perturbations à radiofréquence, transportées par le réseau d'alimentation, influenceraient les mesures d'une manière appréciable.

TABLEAU I

Valeur des résistances, atténuation et impédance du réseau fictif de la figure 6 (note 1) pour trois différentes impédances d'entrée Z, de l'appareil de mesure			
	$Z = 50 \Omega$	$Z = 60 \Omega$	$Z = 75 \Omega$
<i>Résistance (note 2)</i>			
$R_1 = R_2$	118,7 (120) Ω	112,2 (110) Ω	107,1 (110) Ω
$R_3 = R_5$	152,9 (150) Ω	169,7 (160) Ω	187,5 (180) Ω
R_4	390,7 (390) Ω	483,9 (470) Ω	621,4 (620) Ω
$R_6 = R_7$	275,7 (270) Ω	230,3 (220) Ω	187,5 (180) Ω
$R_8 = R_9$	22,8 (22) Ω	27,6 (27) Ω	34,5 (36) Ω
$R_{10} = R_{11}$	107,8 (110) Ω	129,1 (130) Ω	161,3 (150) Ω
R_{12}	50 Ω	60 Ω	75 Ω
<i>Atténuation (note 3)</i>			
Symétrique A_{sym}	20 (20) dB	20 (19,7) dB	20 (19,8) dB
Asymétrique A_{asym}	20 (19,9) dB	20 (19,8) dB	20 (20) dB
<i>Impédance du réseau fictif (note 3)</i>			
Symétrique Z_{sym}	150 (150) Ω	150 (145,7) Ω	150 (151,2) Ω
Asymétrique Z_{asym}	150 (148) Ω	150 (143,4) Ω	150 (145,2) Ω

- Notes 1. — Le rapport du nombre de tours du transformateur symétrique/asymétrique de la figure 6 doit être $\sqrt{2},5$ avec prise médiane.
 2. — Les valeurs de résistance entre parenthèses sont les valeurs préférentielles les plus proches (tolérance $\pm 5\%$).
 3. — Les valeurs entre parenthèses sont calculées en tenant compte de l'utilisation des valeurs de résistance indiquées entre parenthèses.

5.3 Mesure du rayonnement dans la gamme de fréquences comprises entre 30 MHz et 1000 MHz à 3 m de distance

5.3.1 Introduction

La méthode décrite ici est utilisable pour la mesure du rayonnement, évalué en fonction du champ électrique, produit par les récepteurs à modulation de fréquence et les récepteurs de télévision prévus pour fonctionner dans la gamme de 30 MHz à 1000 MHz. Cette méthode de mesure doit être utilisée à l'air libre ou à l'intérieur, moyennant certains aménagements particuliers.

La mesure suivant la méthode décrite ici peut être effectuée à l'intérieur d'une chambre de grandes dimensions munie d'un dispositif anéchoïque ou sur un site extérieur protégé des intempéries par une couverture non métallique convenable, par exemple par un radôme ou un dôme en plastique pressurisé, pourvu que ces emplacements soient en accord avec le paragraphe 5.3.2.

Les emplacements de mesure extérieurs, protégés des intempéries, ne doivent pas être utilisés pendant les chutes de pluie ou de neige à moins qu'il n'ait été vérifié par une mesure de l'atténuation du site que les conditions de mesure à radiofréquence ne présentent pas de changements appréciables pendant de telles conditions météorologiques.

5.2.2 Method of measuring interference voltage

For practical measurements, an artificial mains network as given in Figure 6, page 36, may be used. This network is suitable for measuring both symmetrical (in position 1 of switch S) and asymmetrical (in position 2 of switch S) components, with an unbalanced selective voltmeter.

Allowance must be made for the attenuation introduced by this network. For all pertinent values, refer to Figure 6 and Table I. An additional filter section may be required in the case where mains-borne radio-frequency interference influences the measurements to a substantial extent.

TABLE I

Resistance, attenuation and impedance values of the artificial network of Figure 6 (Note 1) for three different input impedances Z , of the measuring equipment			
	$Z = 50 \Omega$	$Z = 60 \Omega$	$Z = 75 \Omega$
<i>Resistance (Note 2)</i>			
$R_1 = R_2$	118.7 (120) Ω	112.2 (110) Ω	107.1 (110) Ω
$R_3 = R_5$	152.9 (150) Ω	169.7 (160) Ω	187.5 (180) Ω
R_4	390.7 (390) Ω	483.9 (470) Ω	621.4 (620) Ω
$R_6 = R_7$	275.7 (270) Ω	230.3 (220) Ω	187.5 (180) Ω
$R_8 = R_9$	22.8 (22) Ω	27.6 (27) Ω	34.5 (36) Ω
$R_{10} = R_{11}$	107.8 (110) Ω	129.1 (130) Ω	161.3 (150) Ω
R_{12}	50 Ω	60 Ω	75 Ω
<i>Attenuation (Note 3)</i>			
Symmetrical A_{sym}	20 (20) dB	20 (19.7) dB	20 (19.8) dB
Asymmetrical A_{asym}	20 (19.9) dB	20 (19.8) dB	20 (20) dB
<i>Artificial network impedance (Note 3)</i>			
Symmetrical Z_{sym}	150 (150) Ω	150 (145.7) Ω	150 (151.2) Ω
Asymmetrical Z_{asym}	150 (148) Ω	150 (143.4) Ω	150 (145.2) Ω

Notes 1. — The turns ratio of the balanced to unbalanced transformer in Figure 6 is assumed to be $\sqrt{2.5}$ with centre-tap.

2. — Resistance values shown in brackets are the nearest preferred values ($\pm 5\%$ tolerance).

3. — Values shown in brackets are calculated, assuming the resistance values shown in brackets.

5.3 Measurement of radiation in the frequency range 30 MHz to 1000 MHz at 3 m distance

5.3.1 Introduction

The method described here is applicable for the measurement of radiation, expressed in terms of electric field strength, from frequency modulation and television receivers designed for reception within the range 30 MHz to 1000 MHz. This method of measurement should be used out of doors or indoors with special arrangements.

Measurements with the method here described may also be made in a large indoor room with anechoic treatment or on outdoor sites protected from the weather by suitable non-metallic coverings, for example radomes or pressurized plastic domes, provided these sites comply with Sub-clause 5.3.2.

Outdoor weather protected sites should not be used during rain or snow until it has been verified by a site attenuation test that the radio-frequency measuring conditions do not change appreciably during such weather conditions.

Pour vérifier l'influence de la pollution atmosphérique sur les caractéristiques à radiofréquence du site protégé par un dôme en plastique, une mesure de l'atténuation de ce site sera refaite à intervalles de temps convenables.

5.3.2 Caractéristiques de l'emplacement de mesure

Le terrain de mesure doit être plat et libre de tous objets réfléchissants. Aucun objet métallique étranger, ayant une dimension supérieure à 5 cm, ne doit se trouver dans le voisinage du récepteur en essai ou du mesureur de champ. Le récepteur et le mesureur de champ seront placés au-dessus d'un sol conducteur constitué par un grillage métallique de dimensions 6 m × 9 m, comme indiqué sur la figure 7, page 36.

Si ce grillage métallique diffère d'un plan conducteur idéal ou si l'on opère dans un local fermé, il convient de s'assurer qu'il n'en résulte aucune perturbation sensible.

La distance horizontale entre les antennes du mesureur de champ et du récepteur, et entre l'antenne du mesureur de champ et l'oscillateur du récepteur, doit être de 3 m (voir la figure 8, page 37).

Pour les fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz, la validité du site et des appareils de mesure doit être vérifiée en utilisant le dispositif représenté sur la figure 8. Le récepteur sera remplacé par un générateur de signaux étalonnés. Un dipôle horizontal de 1,5 m de longueur (voir le paragraphe 5.3.3.1) sera connecté à la sortie du générateur par une ligne symétrique adaptée du côté du générateur. On utilisera une ligne de 300 Ω. La hauteur du dipôle du mesureur de champ sera déterminée de façon à mesurer le maximum de rayonnement.

L'affaiblissement de l'emplacement de mesure sera évalué en fonction de la puissance disponible à l'entrée de la ligne de 300 Ω, exprimée en décibels (pW), nécessaire pour produire un champ de 100 μV/m (voir la figure 9, page 37). Pour obtenir des résultats de mesure fiables, il faut que l'étalonnage du mesureur de champ soit fait avec le même générateur de signaux étalonnés.

Il faut prendre soin de vérifier que le mesureur de champ soit bien adapté à la ligne de liaison connectée au dipôle de mesure.

Dans les positions les plus sensibles du mesureur de champ, l'impédance d'entrée peut différer appréciablement de la valeur nominale; ce phénomène est évité en effectuant les mesures à un niveau assez élevé pour garantir une atténuation fixe dans le circuit d'entrée du mesureur de champ.

Lorsqu'un transformateur symétrique-asmétrique à large bande est utilisé, il est recommandé qu'il soit correctement chargé afin d'assurer un fonctionnement satisfaisant dans toute la gamme de fréquences; cela est réalisé dans la pratique en insérant un atténuateur non réciproque accusant un affaiblissement d'au moins 10 dB entre le transformateur symétrique-asmétrique et la ligne de 300 Ω.

Dans le cas où l'impédance de sortie du transformateur symétrique-asmétrique diffère de 300 Ω, cet atténuateur peut être incorporé dans un circuit d'adaptation.

Il est recommandable d'exécuter quelques mesures pour contrôler les pertes et les impédances du transformateur symétrique-asmétrique et les pertes dans les lignes de liaison. Il est également recommandé de vérifier les caractéristiques de symétrie du transformateur symétrique-asmétrique.

Pour un emplacement de mesure satisfaisant, les résultats obtenus doivent être en bon accord avec la courbe de la figure 9, page 37.

Note. — La puissance disponible est la puissance qui serait fournie par tout système générateur à un circuit de charge adapté. Elle est égale à :

$$\frac{E^2}{4R}$$

où E est la tension équivalente à circuit ouvert aux bornes du système, dont le circuit de charge a été déconnecté, et R est la résistance interne mesurée entre ces bornes.

Pour les fréquences comprises entre 300 MHz et 1000 MHz, la validité du site et des appareils de mesure doit être vérifiée en utilisant la procédure décrite ci-dessus, sauf pour les points suivants :

- a) La longueur du dipôle horizontal à connecter au générateur de signaux étalonnés doit être de 30 cm.
- b) On commence la mesure avec le dipôle du mesureur de champ à 1 m au-dessus du sol; le dipôle est ensuite déplacé entre le minimum et le maximum de hauteur de façon à s'assurer que l'on mesure bien le rayonnement maximal.

To ascertain the effect of atmospheric pollution on the radio-frequency characteristics of the plastic covering, the site attenuation test should be repeated at appropriate intervals.

5.3.2 Measurement site requirements

The measuring site shall be flat and free of reflecting objects. No extraneous metallic objects, having any dimension in excess of 5 cm, shall be in the vicinity of the receiver under measurement or of the field-strength meter. The receiver and the field-strength meter shall be located over a wire-mesh ground screen having the dimensions 6 m × 9 m, as in Figure 7, page 36.

Where the ground screen deviates from an ideal conducting plane or where the measuring site is enclosed, it shall be established that significant variations are not introduced.

The horizontal distance between the field-strength meter aerial and the receiver aerial, and between the field-strength meter aerial and the oscillator of the receiver, shall be 3 m (see Figure 8, page 37).

For the frequency range 30 MHz to 300 MHz, the suitability of the site and the measuring equipment should be checked by using the arrangement shown in Figure 8. The receiver should be replaced by a standard signal generator. A horizontal dipole of 1.5 m length (see Sub-clause 5.3.3.1) should be connected to this generator by a balanced feeder matched at the generator side. A 300 Ω feeder shall be used. The height of the field-strength meter dipole should be adjusted to ensure that maximum radiation is measured.

The site attenuation is expressed in terms of the available power at the input to the 300 Ω feeder, expressed in decibels(pW), required to produce a field strength of 100 μV/m (see Figure 9, page 37). To ensure reliable results, the field-strength meter shall be calibrated with the same standard signal generator.

Care should be taken to ensure that the field-strength meter matches the feeder from the measuring dipole.

In the most sensitive positions of the field-strength meter, the input impedance may differ appreciably from the nominal value; this may be avoided by operating at a sufficiently high level to ensure that there will be some fixed attenuation in the input of the field-strength meter.

When using a balun, it is advisable to terminate it correctly to ensure satisfactory performance over the whole frequency range; this may be achieved in practice by inserting an isolating pad having a minimum attenuation of 10 dB between the balun and the 300 Ω feeder.

If the output impedance of the balun differs from 300 Ω, the isolating pad may be part of a matching unit.

It is advisable to make some control measurements on the losses and impedances of the balun and the losses in the feeders. It is also recommended to check the properties of the balun with respect to symmetry.

For a satisfactory site, the test results obtained shall agree closely with the curve shown in Figure 9, page 37.

Note. — The available power is the power which would be delivered by any generating system into a matched load. It is equal to:

$$\frac{E^2}{4R}$$

where E is the equivalent open-circuit voltage of the system at the terminals with the load disconnected, and R is the internal resistance at these terminals.

For the frequency range 300 MHz to 1000 MHz, the suitability of the site and the measuring equipment shall be checked by using the procedure described above, except in the following respects:

- a) The length of the horizontal dipole to be connected in the signal generator shall be 30 cm.
- b) The measurement is started with the field-strength meter dipole at a height of 1 m above ground; the dipole is then moved over its full search range to ensure that the maximum radiation is measured.

c) La courbe théorique d'atténuation du site est donnée à la figure 10, page 38.

Note. — Si la courbe d'atténuation mesurée diffère sensiblement de celle de la figure 10, il est utile de refaire la mesure d'atténuation du site avec des dipôles accordés. La mesure sera effectuée selon le processus décrit au paragraphe 5.3.2, sauf en ce qui concerne l'antenne connectée au générateur de signaux étalonnés qui sera un dipôle demi-onde accordé sur la fréquence de mesure et correctement adapté. La puissance rayonnée nécessaire pour produire un champ de $100 \mu\text{V/m}$ est très voisine de 1000 pW (30 dB(pW)).

5.3.3 Disposition du récepteur à mesurer

5.3.3.1 Antenne du récepteur

L'antenne devra être un dipôle simple réalisé avec un tube de 13 mm de diamètre extérieur. La longueur du dipôle est de 1,5 m pour les fréquences jusqu'à 300 MHz et 30 cm pour les fréquences comprises entre 300 MHz et 1000 MHz. D'autres détails de construction sont donnés à la figure 11, page 39.

L'antenne, fixée sur un mât non conducteur, devra pouvoir tourner dans le plan horizontal (voir le paragraphe 5.3.3.3), le centre du dipôle se trouvant à 4 m au-dessus du sol, comme l'indique la figure 8, page 37.

5.3.3.2 Ligne de liaison

La ligne de liaison, utilisée pour relier l'antenne au récepteur, doit être du type et avoir l'impédance caractéristique pour lesquels le récepteur a été prévu. Si le récepteur a été prévu pour fonctionner indifféremment avec un câble coaxial ou une ligne symétrique, on utilisera cette dernière. La ligne symétrique ne doit pas être blindée. Le câble coaxial doit être connecté directement au récepteur et à l'antenne, sans interposition d'un transformateur symétrique-asy-métrique ou de tout autre dispositif.

On doit indiquer, avec le résultat des mesures, le type de ligne de liaison utilisé.

Dans le cas d'une ligne symétrique, le côté plat de cette ligne doit être fixé sur le mât par des isolateurs suffisamment rapprochés pour assurer une bonne rigidité mécanique. Un câble coaxial peut être fixé directement sur le mât.

La disposition de la ligne est indiquée sur la figure 8.

Des tronçons normaux du même type de ligne de liaison, de 112 cm, 75 cm, 37,5 cm et 15 cm de longueur, doivent être préparés.

La longueur de la ligne de liaison est augmentée, si nécessaire, en y incorporant le tronçon de 112 cm dans la gamme des fréquences de 30 MHz à 80 MHz, celui de 75 cm dans la gamme des fréquences de 80 MHz à 140 MHz, celui de 37,5 cm dans la gamme des fréquences de 140 MHz à 300 MHz et celui de 15 cm dans la gamme des fréquences de 300 MHz à 1000 MHz.

Les tronçons additionnels doivent être disposés comme l'indique la ligne pointillée de la figure 8, page 37.

5.3.3.3 Récepteur

Le récepteur doit être disposé de façon que l'oscillateur se trouve placé au-dessus du sol à une hauteur de 1 m, comme l'indique la figure 8. Le support utilisé doit être en un matériau non conducteur.

L'ensemble constitué par le récepteur, l'antenne et le mât qui la supporte, devra pouvoir tourner dans un plan horizontal.

Le centre du dipôle du récepteur, le centre du dipôle du mesureur de champ et l'oscillateur du récepteur doivent être dans un même plan vertical. Le plan de la face avant du récepteur doit être parallèle au dipôle du récepteur. Le cordon d'alimentation doit être disposé dans le même plan, comme indiqué sur la figure 8, l'excédent de longueur du cordon étant rassemblé en paquet à l'extrémité reliée à la prise de courant.

Un filtrage approprié doit être aménagé dans le circuit d'alimentation afin que la précision des mesures ne soit pas affectée.

5.3.4 Disposition du mesureur de champ

5.3.4.1 Antenne du mesureur de champ

Cette antenne doit être un dipôle orientable dans un plan vertical perpendiculaire au plan défini au paragraphe 5.3.3.3, troisième alinéa, et la hauteur de son centre doit pouvoir varier d'une façon continue entre 1 m et 4 m (voir la figure 8).

c) The theoretical site attenuation is given in Figure 10, page 38.

Note. — If the measured attenuation curve should deviate appreciably from Figure 10, it is useful to measure again the site attenuation between resonant dipoles. The measurement is made in the same way as described in Sub-clause 5.3.2, except that the aerial connected to the signal generator is a half-wave dipole, tuned at the measuring frequency and correctly matched. The radiated power required to produce a field strength of 100 $\mu\text{V/m}$ is very near to the value 1000 pW (30 dB(pW)).

5.3.3 *Disposition of the receiver under test*

5.3.3.1 *Receiver aerial*

The aerial should be a simple dipole constructed of 13 mm outside diameter tubing. The overall length of the dipole is 1.5 m for frequencies up to 300 MHz and 30 cm for the frequency range 300 MHz to 1000 MHz. Further constructional details are given in Figure 11, page 39.

The aerial, mounted on a non-conducting pole, should be rotatable in the horizontal plane (see Sub-clause 5.3.3.3), the centre of the dipole being 4 m above ground, as shown in Figure 8, page 37.

5.3.3.2 *Feeder*

The feeder to be connected between aerial and receiver shall be of the type and characteristic impedance for which the receiver has been designed. If the receiver has been designed to operate from either a coaxial or a balanced feeder, the latter shall be used. The balanced feeder should not be screened. The coaxial feeder should be directly connected to the receiver and to the aerial, without interconnection of a balun or any other device.

The type of the feeder used should be given with the results of the measurements.

The flat surface of the balanced feeder shall be mounted to the pole on stand-off insulators at sufficiently frequent intervals to ensure mechanical stability. A coaxial feeder may be mounted directly against the pole.

The disposition of the feeder is given in Figure 8.

Standard sections of the same type of feeder having lengths of 112 cm, 75 cm, 37.5 cm and 15 cm, respectively, shall be provided.

The feeder length is increased, when necessary, by the 112 cm section in the frequency range 30 MHz to 80 MHz, by the 75 cm section in the frequency range 80 MHz to 140 MHz, by the 37.5 cm section in the frequency range 140 MHz to 300 MHz and by the 15 cm section in the frequency range 300 MHz to 1000 MHz.

The additional feeder sections should be arranged as shown by the dotted lines of Figure 8.

5.3.3.3 *Receiver*

The receiver shall be placed in such a way that the height of the oscillator of the receiver above the ground plane shall be 1 m, as in Figure 8. The support used shall be of non-conducting material.

The receiver together with the aerial and its supporting pole should be rotatable in a horizontal plane.

The centre of the receiver dipole, the centre of the field-strength meter dipole and the oscillator of the receiver shall be in a vertical plane. The plane of the front panel of the cabinet shall be parallel to the receiver dipole. The mains cord should be placed in the same plane in accordance with Figure 8, with the excess length bundled at the mains-plug end.

Adequate filtering shall be incorporated in the mains supply, so that the accuracy of the measurements is not affected.

5.3.4 *Disposition of the field-strength meter*

5.3.4.1 *Aerial of the field-strength meter*

This aerial should be a dipole rotatable in a vertical plane perpendicular to the plane mentioned in Sub-clause 5.3.3.3, third paragraph, and the height of the centre should be capable of variation over a range from 1 m to 4 m (see Figure 8).

Entre 80 MHz et 1000 MHz, la mesure du champ doit être faite à l'aide d'un dipôle en $\lambda/2$ pour la fréquence de mesure.

Entre 30 MHz et 80 MHz, elle doit être faite avec un dipôle ayant une longueur constante correspondant à $\lambda/2$ pour 80 MHz. Dans cette gamme de 30 MHz à 80 MHz, le mesureur de champ doit être étalonné à l'aide d'un champ de référence et avec le dipôle défini ci-dessus maintenu à une hauteur de 4 m au-dessus du sol.

5.3.4.2 Ligne de liaison

Une ligne de liaison appropriée doit être installée comme indiqué sur la figure 8, une distance supérieure à 1 m étant laissée entre le dipôle et le tronçon vertical de la ligne.

5.3.4.3 Mesureur de champ

Un mesureur de champ approprié doit être placé à une hauteur pratique. Il peut être alimenté par des batteries ou par le réseau.

5.3.5 Procédé de mesure

5.3.5.1 Mesure avec le dipôle connecté au récepteur

Le récepteur doit être mesuré en connectant directement à ses bornes «antenne» la ligne venant du dipôle.

L'antenne du mesureur de champ est disposée pour la mesure en polarisation horizontale et l'on fait varier sa hauteur entre 1 m et 4 m de façon à obtenir le maximum de déviation sur le mesureur de champ.

L'ensemble, constitué par le récepteur et son antenne, est alors orienté de façon à obtenir le maximum de déviation du mesureur de champ, après quoi on fait varier la hauteur de l'antenne du mesureur de champ entre 1 m et 4 m et on recherche le maximum de déviation.

Dans le cas d'une ligne symétrique, on répétera les mesures en inversant les connexions de la ligne. Dans le cas d'un câble coaxial, la position relative du châssis par rapport au dipôle devra être inversée en faisant tourner le châssis de 180° . Lorsqu'il faudra déterminer le rayonnement à une fréquence donnée, la longueur de la ligne de liaison devra être augmentée en y incorporant l'un des tronçons spécifiés au paragraphe 5.3.3.2 et les mesures devront être alors recommencées. Si les mesures sont faites dans une bande de fréquences étendue, il n'est pas nécessaire d'augmenter la longueur de la ligne de liaison.

La plus grande valeur de champ trouvée au cours des opérations ci-dessus est prise pour mesure du rayonnement à polarisation horizontale pour ce type de mesure.

Le même processus de mesure est répété en plaçant le dipôle du mesureur de champ en position verticale et en faisant varier sa hauteur de 2 m à 4 m.

Note. — Il n'est pas jugé nécessaire de répéter la mesure en orientant verticalement le dipôle du récepteur.

5.3.5.2 Mesure avec antenne incorporée

La ligne de liaison doit être déconnectée du récepteur et maintenue à une distance d'au moins 20 cm pour éviter un couplage quelconque. L'antenne incorporée est branchée. Le processus expérimental du paragraphe 5.3.5.1 est alors suivi pour déterminer les valeurs maximales des composantes horizontale et verticale du champ rayonné.

Quand il est possible pour l'utilisateur d'inverser les connexions de l'antenne incorporée, un essai doit être fait pour déterminer la position qui produit le maximum de rayonnement.

5.3.5.3 Mesure sans antenne

Les bornes «antenne» du récepteur doivent être fermées sur une résistance non inductive de valeur égale à l'impédance caractéristique pour laquelle le récepteur a été prévu.

La mesure est similaire à celle du paragraphe 5.3.5.2.

5.3.5.4 Valeur du rayonnement

La plus grande valeur trouvée au cours des essais décrits au paragraphe 5.3.5 est prise pour caractériser le rayonnement du récepteur.

Between 80 MHz and 1000 MHz, the field-strength measurement shall be made with a dipole $\lambda/2$ long at the measuring frequency.

Between 30 MHz and 80 MHz, the field-strength measurement shall be made with a dipole having a constant length corresponding to $\lambda/2$ at 80 MHz. Over this range of 30 MHz to 80 MHz, the field-strength meter shall be calibrated with this fixed dipole by means of a reference field, the calibration being made at the height above earth of 4 m.

5.3.4.2 Feeder

A suitable feeder shall be mounted as indicated in Figure 8, with a distance between dipole and the vertical part of the feeder of more than 1 m.

5.3.4.3 Field-strength meter

A suitable field-strength meter shall be placed at a convenient height. The field-strength meter can be fed from batteries or from the mains.

5.3.5 Measurement procedure

5.3.5.1 Measurement with the dipole connected to the receiver

The receiver shall be measured with the feeder from the dipole connected directly to the aerial terminals.

The field-strength meter dipole is adjusted for horizontal polarization and varied through the search range from 1 m to 4 m until the maximum field-strength reading is obtained.

The combination of the receiver and its aerial is then rotated together until a maximum field-strength meter indication is obtained, after which the field-strength meter aerial height is varied through a search range from 1 m to 4 m and the maximum reading of the field-strength meter is observed.

Where a balanced feeder is used, the measurement should be repeated with reversed feeder connections. For a coaxial feeder, the position of the chassis relative to the dipole should be turned 180° . When the radiation at a given particular frequency has to be determined, the feeder length should be increased by one of the standard sections as specified in Sub-clause 5.3.3.2 and the measurements repeated. If the measurements are carried out over a broad frequency band, the feeder length needs not be increased.

The highest values found in this way shall be a measure of the horizontally polarized radiation for this type of measurement.

The procedure is repeated with the dipole of the field-strength meter in vertical position, the search range being 2 m to 4 m.

Note. — It is not considered necessary to repeat the measurement with a vertical dipole connected to the receiver.

5.3.5.2 Measurement with built-in aerial

The feeder shall be disconnected from the receiver, keeping at a distance of at least 20 cm from the receiver, to avoid coupling, and the internal aerial connected. The procedure of Sub-clause 5.3.5.1 is then followed to determine the maximum figures for the horizontal and vertical components of the radiated field.

Where it is possible for the user to reverse the built-in aerial connections, a check should be made to determine whether this gives rise to a higher radiation figure.

5.3.5.3 Measurement without aerial

The aerial terminals of the receiver shall be terminated with a non-inductive resistor of a value equal to the characteristic impedance for which the receiver has been designed.

The measurement is similar to Sub-clause 5.3.5.2.

5.3.5.4 Radiation figure

The highest value found, following the procedure described in Sub-clause 5.3.5, is defined as the radiation figure of the receiver.

5.4 Mesure de la tension à la fréquence de l'oscillateur local dans la bande de fréquences comprises entre 30 MHz et 1000 MHz aux bornes «antenne» du récepteur

5.4.1 Introduction

Il peut être nécessaire de procéder à la mesure des tensions à la fréquence de l'oscillateur local aux bornes «antenne» du récepteur, par exemple :

- a) lorsque ce récepteur est connecté à un système d'antenne collective, car l'énergie perturbatrice est aisément transportée vers les autres récepteurs par les câbles de distribution et le système amplificateur ;
- b) lorsqu'une antenne individuelle est établie dans le voisinage immédiat d'une autre ; dans ce cas, le couplage entre les deux installations voisines se fait principalement par les antennes.

5.4.2 Mesure sur les récepteurs équipés de bornes «antenne» coaxiales

L'appareil de mesure est connecté aux bornes «antenne» du récepteur au moyen d'un câble coaxial et d'un réseau adaptateur d'impédance, si nécessaire (voir figure 12, page 39).

L'impédance vue du récepteur doit être égale à l'impédance nominale aux bornes «antenne», pour laquelle le récepteur a été construit. Si l'impédance à l'entrée de l'appareil de mesure diffère de la valeur désirée, un réseau adaptateur doit être inséré pour charger l'entrée du récepteur avec une impédance égale à l'impédance nominale. Lorsque l'impédance de l'appareil de mesure n'est pas parfaitement connue, un atténuateur d'une valeur minimale de 10 dB doit être inséré entre le câble de liaison et l'appareil de mesure, de manière à réduire les risques d'erreur dus à l'incertitude sur la valeur de l'impédance.

L'appareil de mesure est accordé sur la valeur de la fréquence rayonnée et réglé de façon à fournir une indication de référence convenable. Un générateur de signaux étalonnés ayant la même impédance nominale que l'impédance caractéristique du câble de liaison est alors connecté (via tout atténuateur ou circuit d'adaptation utilisé pour la mesure) à la place du récepteur, et sa tension de sortie est ajustée de façon à donner la même déviation de référence sur l'appareil de mesure.

Les courants à radiofréquence se propageant du châssis du récepteur vers la surface extérieure du blindage du câble coaxial peuvent pénétrer à l'intérieur du système coaxial et provoquer des erreurs de mesure ; on évitera cette pénétration, par exemple au moyen de tubes en ferrite.

5.4.3 Mesure sur les récepteurs équipés de bornes «antenne» symétriques

La méthode de mesure est semblable à celle décrite au paragraphe 5.4.2. Le dispositif de mesure est donné à la figure 13, page 40.

Un réseau adaptateur doit, si nécessaire, être inséré entre le récepteur et le voltmètre sélectif à une distance de 0,50 m du récepteur et connecté au récepteur au moyen d'un câble de liaison symétrique non blindé de façon à établir une adaptation correcte entre le récepteur et le transformateur symétrique-asymétrique, ce qui atténuera les courants asymétriques. Si les courants asymétriques sont gênants, ce qui peut être généralement vérifié en inversant les connexions de la ligne de liaison symétrique aux bornes «antenne» du récepteur, ils devront être supprimés par des dispositifs convenables, par exemple tubes en ferrite ou filtres d'arrêt.

Note. — On n'a pas donné de détail de construction concernant les réseaux d'adaptation et le transformateur symétrique-asymétrique car différentes techniques sont valables. Par exemple, transformateur «Guanella» (une ligne de transmission bobinée sur un noyau magnétique) ou filtres composés d'anneaux en ferrite.

5.4.4 Présentation des résultats

Les résultats doivent être exprimés par la tension de substitution, en décibels (μ V), du générateur de signaux étalonnés. L'impédance spécifique du récepteur doit être indiquée avec les résultats.

5.4 *Measurement of local oscillator voltage in the frequency range 30 MHz to 1000 MHz at the aerial terminals of a receiver*

5.4.1 *Introduction*

It may be desirable to make measurements of the local oscillator voltage at the aerial terminals of a receiver, e.g.:

- a) when receivers are connected to a community aeriels system, because the interfering energy is easily conducted through the distribution cables and amplifier system to other receivers;
- b) when individual aeriels are installed in close proximity; the principal coupling between neighbouring receiving installations is, in that case, via the aerial.

5.4.2 *Measurement on receivers with coaxial aerial connectors*

The aerial terminals of the receiver are connected to the selective voltmeter by means of a coaxial cable and an impedance-matching network, if necessary (see Figure 12, page 39).

The impedance as seen from the receiver shall be equal to the nominal aerial input impedance for which the receiver has been designed. If the input impedance of the selective voltmeter differs from the required value, a matching pad shall be inserted to load the receiver input with an impedance equal to this nominal impedance. Unless it is certain that the selective voltmeter impedance is accurately known, an attenuator of a minimum value of 10 dB shall be inserted between the connecting cable and the selective voltmeter for the purpose of reducing the uncertainty of the value of impedance.

The selective voltmeter is tuned to the relevant radiated frequency and adjusted to give a convenient reference output indication. A standard signal generator, having the same output impedance as the nominal characteristic impedance of the connecting cable, is then connected (through any attenuators and matching devices used for the test) in place of the receiver, and its output is adjusted to give the reference output power in the selective voltmeter.

Radio-frequency currents flowing from the chassis of the receiver to the outer surface of the screening of the coaxial cable shall be prevented from penetrating into the coaxial system and thus causing erroneous measuring results, e.g. by means of ferrite tubes.

5.4.3 *Measurement on receivers with balanced aerial connectors*

The method of measurement is similar to that described in Sub-clause 5.4.2. The measuring set-up is given in Figure 13, page 40.

A matching network shall, if necessary, be inserted between the receiver and the selective voltmeter at a distance of 0.50 m from the receiver, and connected to the receiver by means of an unscreened balanced feeder, to give correct matching between the receiver and the balanced-to-unbalanced transformer which attenuates the asymmetric currents. If the asymmetric currents are troublesome, as it can generally be verified by reversing the connections of the balanced feeder at the aerial terminals of the receiver, they shall be suppressed by suitable devices, e.g. ferrite tubes or stop filters.

Note. — No details of the matching networks and of the balanced-to-unbalanced transformer are given, because different techniques are possible, e.g. a “Guanella” transformer (a transmission line wound on a magnetic core) or ferrite suppression rings.

5.4.4 *Presentation of the results*

The results shall be expressed in the terms of the substitution voltage in decibels(μ V), as supplied by the signal generator. The specified source impedance of the receiver shall be stated with the results.

II^e PARTIE — IMMUNITÉ

6. Valeurs limites de l'immunité au brouillage du réseau des récepteurs pour ondes longues et moyennes

L'immunité au brouillage du réseau est définie comme un niveau de protection d'un récepteur de radiodiffusion contre la perturbation conduite à travers son réseau d'alimentation sous des conditions particulières.

Les conditions et méthodes de mesure sont définies à l'article 7.

Ces valeurs limites s'appliquent à tous les récepteurs de radiodiffusion, sauf à ceux qui utilisent des antennes incorporées à bâtonnet en ferrite qui ne peuvent pas être déconnectées.

Les récepteurs équipés d'une antenne déconnectable à bâtonnet en ferrite doivent satisfaire aux valeurs limites du degré de protection données ci-dessous, lorsque cette antenne est mise hors circuit.

6.1 Valeur limite pour un circuit fictif équivalent à un conducteur de terre de 2 m

Lorsqu'on utilise le circuit fictif équivalent à un conducteur de terre de 2 m (voir la figure 14, page 40):
50 dB à 150 kHz, limite décroissant linéairement jusqu'à 30 dB pour 1605 kHz.

6.2 Valeur limite pour un circuit fictif équivalent à un conducteur de terre de 20 m

Lorsqu'on utilise le circuit fictif équivalent à un conducteur de terre de 20 m (voir la figure 14):
30 dB à 150 kHz, limite décroissant linéairement jusqu'à 15 dB pour 1605 kHz.

7. Procédé de mesure

7.1 Brouillages arrivant par le cordon d'alimentation

7.1.1 Procédé de mesure

Un récepteur radioélectrique peut être sensible à des brouillages radioélectriques arrivant par le cordon d'alimentation. Cela peut être imputable à:

- une tension symétrique par rapport à la terre entre les deux conducteurs d'alimentation (régime symétrique);
- une tension entre l'ensemble des deux conducteurs d'alimentation d'une part, et la terre d'autre part (régime asymétrique).

En pratique, les tensions symétriques dans le conducteur d'alimentation provoquent beaucoup moins de brouillages que les tensions asymétriques et, en outre, elles peuvent être supprimées d'une manière simple.

Pour cette raison, la mesure de la sensibilité aux brouillages arrivant par le cordon d'alimentation en régime symétrique n'est pas prise ici en considération et la méthode de mesure indiquée se rapporte uniquement aux perturbations en régime asymétrique.

Le montage de mesure utilisé pour les récepteurs de table est représenté sur la figure 16, page 41.

La capacité entre le châssis et la terre réelle est simulée en plaçant le récepteur sur un support isolant de 80 cm de hauteur, situé sur une plaque métallique horizontale mise à la terre et présentant les dimensions minimales de 1 m × 2 m. Les récepteurs en meuble sur pieds sont placés directement sur la plaque métallique décrite ci-dessus et, à cette différence près, le montage est analogue à celui utilisé pour les modèles de table.

La connexion entre le réseau fictif d'alimentation (voir le paragraphe 7.2.4) et le récepteur est réalisée en pliant le câble d'alimentation et en le disposant le long de l'axe d'un tube métallique vertical d'un diamètre de 8 cm avec toute la longueur dont on dispose. Ce tube est relié au blindage du réseau fictif et son extrémité côté récepteur est placée aussi près que possible du châssis, sans entrer en contact avec celui-ci.

Lors de l'utilisation d'un réseau de charge, les connexions entre les bornes d'entrée du récepteur et le réseau de charge (voir le paragraphe 7.2.3) doivent être aussi courtes que possible. La borne de terre réelle du réseau de charge doit être reliée à l'extrémité supérieure du tube blindant le cordon d'alimentation. Pour éviter une induction magnétique indésirable, cette connexion doit être aussi courte que possible.

PART II — IMMUNITY

6. Limits of mains-interference immunity of long-wave and medium-wave radio receivers

Mains-interference immunity is defined as the degree of protection of a radio receiver against interference conducted by its supply mains under specified conditions.

Measuring methods and conditions are given in Clause 7.

The following limits apply to all radio receivers except those using built-in ferrite-rod aerials that cannot be disconnected.

Receivers having built-in ferrite rod aerial which can be disconnected should meet the mains-interference immunity factor limits given below with the aerial out of circuit.

6.1 Limit for 2 m earth lead equivalent circuit

Using the 2 m earth lead equivalent circuit (see Figure 14, page 40):

50 dB at 150 kHz linearly reducing to 30 dB at 1 605 kHz.

6.2 Limit for 20 m earth lead equivalent circuit

Using the 20 m earth lead equivalent circuit (see Figure 14):

30 dB at 150 kHz linearly reducing to 15 dB at 1 605 kHz.

7. Measurement procedure

7.1 Interference coming through the mains lead

7.1.1 Measurement procedure

A radio receiver may be sensitive to radio-frequency interference on the mains network. This may be due to:

- a voltage between the two mains conductors symmetrical with respect to earth (symmetric mode);
- a voltage between the two mains conductors on the one hand, and earth on the other hand (asymmetric mode).

In practice, symmetrical voltages on the mains lead cause much less interference than asymmetrical voltages and further, may be suppressed in a simple way.

For this reason, the measurement of the sensitivity to symmetrical interference, coming through the mains lead, is not taken into consideration here and only a method of measurement for the asymmetric mode is given.

The measuring layout used for table receivers is shown in Figure 16, page 41.

The capacitance between the chassis and true earth is simulated by placing the receiver on an insulating support at 80 cm above an earthed horizontal metal plate, with minimum dimensions of 1 m × 2 m. Console-type receivers are placed directly on the metal described above and, apart from this difference, the layout is analogous to that used for table models.

The connection between the artificial mains network (see Sub-clause 7.2.4) and the receiver is formed by folding the mains cable and stretching it along the axis of a vertical metal tube with a diameter of 8 cm and as long as practicable for the situation at hand. This tube is connected to the shield of the artificial mains network and the receiver end of it is taken as near as possible to the chassis, without making contact with it.

If a loading network is applied, the connections between the input terminals of the receiver and the loading network (see Sub-clause 7.2.3) shall be as short as possible. The true earth terminal of the loading network shall be connected to the upper end of the screening tube for the mains lead, with a connection which is as short as possible in order to avoid undesirable magnetic pick-up.

Lorsqu'il est indiqué que le réseau de charge doit être enlevé, il n'est pas suffisant de le débrancher ; il doit, en fait, être écarté de la zone de mesure.

Le procédé de mesure comporte deux phases :

- a) Un signal de référence est appliqué suivant les prescriptions du paragraphe 7.2.1 et le récepteur est accordé à la fréquence de mesure, à la suite de quoi la commande de puissance est réglée de manière à obtenir une puissance de sortie normalisée conformément à la note 2 du paragraphe 7.2.5, mesurée avec l'instrument défini dans la même note 2, les commandes de tonalité étant dans la position normale.
- b) Sans changer le réglage de la commande d'accord ou de la commande de puissance du récepteur, un signal brouilleur est appliqué, conformément au paragraphe 7.2.2, au réseau fictif d'alimentation. Le générateur du signal de référence doit être mis hors circuit et, dans le cas où un réseau de charge est utilisé, il doit être déconnecté de ce réseau. Parmi les positions indiquées pour le commutateur S_1 du réseau de charge, il y a lieu de choisir celle pour laquelle la puissance de sortie est à son maximum (correspondant au plus bas niveau du signal brouilleur).

Note. — En pratique, les mesures exécutées avec une liaison directe de terre (position 1 de S_1 dans la figure 14, page 40) et celles exécutées avec une liaison équivalant à un fil de terre de 2 m de longueur (position 2 de S_1) donnent des résultats très voisins.

Cependant, les mesures effectuées avec un fil de terre de 2 m sont plus stables que celles effectuées avec une liaison directe à la terre. Pour cette raison, la liaison directe n'a pas été retenue pour les mesures et seules les positions 2 et 3 du commutateur S_1 sont utilisées pour les mesures.

7.2 Signaux et ensemble de mesure

7.2.1 Signal de référence normalisé

Le signal de référence, modulé à 30%, doit être accordé sur la fréquence de mesure et appliqué à un réseau de charge tel que celui décrit à la figure 14.

Le niveau du signal de référence sera ajusté de façon à produire une force électromotrice de 40 dB(μ V) lorsque la sortie du réseau de charge est connectée aux bornes «antenne» du récepteur.

Les valeurs spécifiées ci-dessus sont, en général, suffisantes pour permettre au signal de sortie d'être nettement supérieur au niveau de bruit résiduel et elles correspondent à des conditions normales d'utilisation du récepteur.

Si la valeur spécifiée pour le signal de référence donne lieu à un niveau de bruit inadmissible dans le signal de sortie du récepteur, on doit choisir une valeur supérieure du signal de référence. Cela doit être clairement indiqué étant donné que la valeur du signal brouilleur produisant le même signal de sortie peut, dans certains cas, ne pas être proportionnelle au signal de référence.

Note. — Si les résultats sont influencés par l'action d'un régulateur automatique de sensibilité, il convient d'appliquer une polarisation fixe appropriée.

7.2.2 Signal brouilleur

Le signal brouilleur, à une fréquence porteuse égale à la fréquence de fonctionnement ou à toute autre valeur de fréquence pour laquelle le récepteur réagit (par exemple une fréquence intermédiaire ou une fréquence conjuguée) et modulé à 30% à la fréquence de référence, doit être appliqué au récepteur par le cordon d'alimentation et à travers un réseau fictif d'alimentation, comme indiqué au paragraphe 7.2.4, de façon à simuler l'action de perturbations arrivant par le réseau.

Le niveau du signal brouilleur doit être réglé de façon à donner la même puissance de sortie que le signal de référence normalisé.

Dans le cas où le niveau du signal de référence n'a pas la valeur normalisée définie, on devra indiquer, à la place de la valeur mesurée du signal perturbateur, sa valeur corrigée en tenant compte du niveau normal du signal de référence ; on indiquera également le niveau du signal de référence utilisé.

7.2.3 Réseau de charge

Le réseau de charge simule les propriétés électriques du système d'antenne et du conducteur de terre. Il peut être constitué par une résistance ou un réseau plus élaboré (voir la figure 14).

7.2.4 Réseau fictif d'alimentation secteur

Le réseau fictif d'alimentation est représenté sur la figure 15, page 41.

Where it is indicated that the loading network shall be removed, disconnection is not sufficient. It shall actually be taken away from the measuring area.

The measuring procedure consists of two parts:

- a) A reference signal, in accordance with Sub-clause 7.2.1, is applied and the receiver tuned to the measuring frequency, after which the volume control is adjusted to obtain standard output power in accordance with Note 2 of Sub-clause 7.2.5, measured with the instrument of the same Note 2, the tone control being in the normal position.
- b) Without changing the setting of the tuning control or the volume control of the receiver, an interference signal in accordance with Sub-clause 7.2.2 is applied to the artificial mains network. The generator for the reference signal shall be switched off and, if a loading network is applied, be disconnected from this network. From the positions of S_1 of the loading network, as indicated, the position giving the highest output (corresponding with the lowest level of the interference signal) shall be chosen.

Note. — In practice, the measurements carried out with a direct earth connection (position 1 of switch S_1 of Figure 14, page 40) and those with a connection equivalent to an earth lead of 2 m (position 2 of switch S_1) give very similar results.

However, measurements with an earth lead of 2 m are more stable than those with a direct earth connection. For this reason, the direct connection has not been retained for the measurements and only the position 2 and 3 of switch S_1 are used for the measurements.

7.2 Signals and equipment

7.2.1 Standard reference signal

The standard reference signal, modulated to a depth of 30%, shall be tuned to the measuring frequency and connected to a loading network as given in Figure 14.

The level of the standard reference signal shall be adjusted to produce an electromotive force of 40 dB(μ V) when the output of the loading network is connected to the receiver aerial input terminals.

The values specified above are in general sufficient to cause the output signal to clearly override the residual noise level, and they correspond to normal conditions of use of the receivers.

If the specified reference signal value leads to an objectionable noise level in the receiver output signal, a higher value shall be chosen. This shall be clearly stated, because the value of the interfering signal, producing the same output signal, may in certain cases not be proportional to the reference signal.

Note. — If the results are influenced by the action of automatic gain control, a suitable fixed bias shall be applied.

7.2.2 Interference signal

The interference signal, with a carrier frequency, either of the same value as that of the operating frequency or any other value at which the receiver has a response (e.g. an intermediate frequency or an image frequency), modulated 30% with the standard reference frequency, shall be applied, as appropriate, to the receiver via the mains lead through an artificial network (as in Sub-clause 7.2.4, in order to simulate the action of disturbances coming from the mains).

The level of the interference shall be such as to produce the same output power as the standard reference signal.

In cases where the level of the reference signal has not the normal standard value, the corrected value of the interference signal, corresponding to the standard level of the reference signal, shall be stated instead of the measured value together with the actual level of the reference signal.

7.2.3 Loading network

The loading network simulates the electric properties of the aerial system and the earth lead. It may be a resistor or a more elaborate network (see Figure 14).

7.2.4 Artificial mains network

The artificial mains network is shown in Figure 15, page 41.

Il est dérivé du réseau en Δ indiqué dans la Publication 1 du C.I.S.P.R. (annexe D, paragraphe 1.2, et figure 7). La différence entre ce réseau et celui proposé par le C.I.S.P.R. réside dans la possibilité qu'il offre de brancher le générateur entre les points 9 et 10. Si ces deux points sont réunis, les deux réseaux sont identiques.

Dans le cas de la simulation de brouillages arrivant par le réseau d'alimentation, le réseau fictif est utilisable pour appliquer le signal brouilleur suivant le mode asymétrique seulement.

La résistance interne du générateur fournissant le signal brouilleur doit être au plus égale à 50 Ω .

7.2.5 Signal de sortie à fréquence acoustique

Pour effectuer les mesures envisagées, il est essentiel que l'indicateur de puissance de sortie du récepteur soit totalement isolé du châssis ou de tout autre instrument de l'installation de mesure. Il doit être relié au récepteur par des connexions très courtes disposées de manière à éviter d'émettre ou de capter des perturbations (note 1).

La puissance de sortie doit être mesurée conformément à la note 2, le niveau étant réglé à une valeur convenable de la puissance de sortie normalisée, conformément aussi à la note 2.

Notes 1. — Dans le cas d'une installation de réception comportant des éléments séparés, par exemple des haut-parleurs, les remarques exprimées ci-dessus, relatives à l'indicateur de puissance de sortie, sont valables pour ces éléments. Il est donc nécessaire pour effectuer ces mesures de remplacer ces éléments par des charges fictives réunies par des connexions aussi courtes que possible aux bornes de sortie correspondantes du récepteur.

2. — Méthode de mesure de la puissance de sortie et puissance de sortie normalisée

Pour la mesure de la puissance de sortie, il y a lieu de connecter au circuit du récepteur soit la charge d'essai correspondante, soit le haut-parleur du récepteur. Lorsque la charge est constituée par le haut-parleur, le module et l'argument de l'impédance de la bobine mobile doivent être pris en considération pour le calcul de la puissance de sortie.

L'appareil utilisé pour évaluer la puissance de sortie doit mesurer la valeur efficace de la tension aux bornes de la charge ou du courant qui le traverse. Si nécessaire, des filtres seront introduits dans le circuit de l'appareil de mesure pour réduire le ronflement ou autre bruit, pourvu que, dans l'étalonnage de l'appareil, il soit tenu compte de l'affaiblissement qu'ils introduisent, et pourvu que l'impédance de charge du récepteur reste conforme aux spécifications du fabricant. La puissance de sortie est exprimée en décibels(mW), en milliwatts ou en watts.

Quatre valeurs sont recommandées pour le niveau de la puissance de sortie:

	500 mW	50 mW	5 mW	1 mW
ou:	27 dB(mW)	17 dB(mW)	7 dB(mW)	0 dB(mW)

Lorsque rien ne s'y oppose, la valeur de 50 mW doit être considérée comme valeur préférentielle. Dans tous les cas, le niveau choisi doit être indiqué avec les résultats.

7.3 Présentation des résultats

Le facteur d'immunité au brouillage du réseau d'alimentation doit s'exprimer conformément au paragraphe 7.2.2 en indiquant les fréquences du signal utile et du signal brouilleur.

Dans le cas où il est considéré nécessaire de choisir un niveau plus élevé du signal de référence, cette valeur doit également être indiquée avec les résultats. Le niveau du signal brouilleur devra cependant être corrigé en conséquence, comme si le niveau du signal de référence était à sa valeur normalisée.

8. Limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le C.I.S.P.R.

8.1 Signification d'une limite spécifiée par le C.I.S.P.R.

8.1.1 Une valeur limite C.I.S.P.R. est une valeur dont on recommande l'introduction, par les autorités nationales, dans les normes nationales, les règlements légaux et les spécifications officielles. Il est également recommandé que les organisations internationales utilisent ces limites.

8.1.2 Pour les appareils faisant l'objet d'une qualification et produits en série, la limite doit signifier que statistiquement au moins 80% de la production satisfait à cette limite avec une probabilité de 80%.

8.1.3 Les essais de qualification peuvent être effectués:

8.1.3.1 Sur un échantillon d'appareils du type considéré, par un procédé statistique, conformément au paragraphe 8.1.5 ci-dessous.

8.1.3.2 Sur un seul exemplaire, pour des raisons de simplicité (voir le paragraphe 8.1.4).

It is derived from the Δ -network given in C.I.S.P.R. Publication 1 (Appendix D, Sub-clause 1.2, and Figure 7). It differs from the C.I.S.P.R. network by the possibility that the signal generator can be inserted between the points 9 and 10. If these points are short-circuited, the two networks are identical.

In the case of simulation of interference coming from the mains, the artificial mains network is usable for applying the interference to the asymmetric mode only.

The internal resistance of the signal generator for the unwanted signal shall be equal to or less than 50 Ω .

7.2.5 Audio-frequency output signal

For the purpose of the envisaged measurements, it is essential that the indicator of the output power of the receiver shall have no contact at all with the chassis of any other instrument of the measuring set-up. It shall be connected to the receiver by very short leads, arranged in such a way as to avoid radiation or pick-up of interference (Note 1).

The output power shall be measured in accordance with Note 2 and adjusted to a suitable standard output power also in accordance with Note 2.

Notes 1. — If a receiving equipment has separate elements, e.g. loudspeakers, the above remarks with regard to the indicator of the output power also apply to such elements. It is therefore necessary for carrying out these measurements to replace such elements by substitute loads, connected by leads, as short as possible, to the relevant output terminals of the receiver.

2. — Method of measurement of output power and standard output power

The audio-frequency substitute load or the loudspeaker of the receiver shall be connected to the output circuit of the receiver during the measurement of the output power. When the loudspeaker is used as the load, the modulus and phase angle of the speech coil impedance shall be taken into account in the calculation of the output power.

The indication on the instrument for measuring the output power shall be based on the measurement of r.m.s. values of voltage and/or current. If necessary, filters shall be introduced into the output meter circuit for the reduction of hum, noise or other interference, provided that their attenuation is taken into account in the calibration, and provided that the impedance presented to the receiver is maintained in accordance with the value specified by the manufacturer. The output power is expressed in decibels(mW) or in milliwatts or watts.

Four different levels are recommended as levels of standard output power:

	500 mW	50 mW	5 mW	1 mW
or:	27 dB(mW)	17 dB(mW)	7 dB(mW)	0 dB(mW)

When applicable, 50 mW shall be considered as the preferred value. In any case, the level chosen shall be stated with the results.

7.3 Presentation of the results

The mains interference immunity factor shall be expressed according to Sub-clause 7.2.2, stating the frequencies of the wanted and of the unwanted signals.

In those cases where it is deemed necessary to choose a higher value for the reference signal, this value shall also be stated with the results. The value of the interference signal shall, however, be corrected proportionally as if the standard value of the reference signal had been applied.

8. C.I.S.P.R. radio interference limit

8.1 Significance of a C.I.S.P.R. limit

8.1.1 A C.I.S.P.R. limit is a limit which is recommended to national authorities for incorporation in national standards, relevant legal regulations and official specifications. It is also recommended that international organizations use these limits.

8.1.2 The significance of the limits for type-approved appliances shall be that on a statistical basis, at least 80% of the mass-produced appliances comply with the limits with at least 80% confidence.

8.1.3 Type test can be made:

8.1.3.1 On a sample of appliances of the type with statistical evaluation in accordance with Sub-clause 8.1.5 below.

8.1.3.2 For simplicity, on one item only (see Sub-clause 8.1.4).

8.1.4 Il est nécessaire, spécialement dans le cas du paragraphe 8.1.3.2 ci-dessus, d'effectuer ensuite, de temps en temps, des essais sur des appareils prélevés aléatoirement dans la production.

En cas de controverse impliquant un retrait possible d'une qualification, ce retrait ne devrait être envisagé qu'après que des mesures auront été faites sur un échantillon convenable, conformément au paragraphe 8.1.3.1 ci-dessus.

8.1.5 La conformité aux limites doit être vérifiée par l'un des deux procédés statistiques décrits ci-dessous ou par tout autre procédé ayant la même caractéristique opératoire que celle donnée au paragraphe 8.1.2 ci-dessus.

8.2 Conformité aux limites des appareils produits en grande série*

8.2.1 Test reposant sur la distribution de t non centrale

Ce test doit normalement être effectué sur un échantillon de cinq appareils, au moins, du type considéré. Si, toutefois, en raison de circonstances exceptionnelles, il est impossible d'obtenir un échantillon de cinq appareils, leur nombre pourra être réduit jusqu'à trois.

La conformité est jugée à l'aide de la relation suivante:

$$\bar{x}_n + k s_n \leq L$$

où:

$\bar{x}_n$ = moyenne arithmétique des niveaux des n appareils de l'échantillon

$$s_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x}_n)^2$$

x_i = niveau produit par un appareil seul

k = facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale, assurant pour un intervalle de confiance de 80% que la limite prescrite n'est pas dépassée par plus de 80% des appareils du type examiné. La valeur de k dépend de la taille n de l'échantillon; elle est donnée dans le tableau ci-dessous

L = limite autorisée

Les variables x , $\bar{x}_n$, s_n et L sont exprimées en unités logarithmiques (dB(μ V), dB(μ V/m) ou dB(pW)).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

8.2.2 Test reposant sur la distribution binomiale

Ce test doit être effectué sur un échantillon de sept appareils, au moins, du type considéré. La conformité à la limite est assurée quand le nombre des appareils dont le niveau perturbateur est supérieur à la limite ne dépasse pas le nombre c dans un échantillon de n appareils.

n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

8.2.3 Si l'essai effectué sur l'échantillon conduit à la conclusion qu'il n'est pas conforme aux exigences des paragraphes 8.2.1 et 8.2.2, on peut répéter l'essai sur un second échantillon et combiner les résultats avec ceux du premier échantillon pour juger de la conformité aux limites sur un échantillon plus grand.

8.2.4 A titre d'information générale, voir le Rapport N° 48 du C.I.S.P.R.: Considérations statistiques pour la détermination des valeurs limites des perturbations radioélectriques.

* L'application directe de ces relations statistiques pour les récepteurs de radiodiffusion et de télévision est encore en question. Leur application est à l'étude.

8.1.4 Subsequent tests on items taken at random from the production are necessary from time to time, especially in the case of Sub-clause 8.1.3.2 above.

In the case of controversy involving the possible withdrawal of a type approval, withdrawal shall be considered only after tests on an adequate sample in accordance with Sub-clause 8.1.3.1 above.

8.1.5 Statistically assessed compliance with limits shall be made according to one of the two tests described below or to some other test which ensures compliance with the requirements of Sub-clause 8.1.2 above.

8.2 Compliance with limits for appliances in large-scale production*

8.2.1 Test based on the non-central t -distribution

This test should be performed on a sample of not less than five items of the type, but if in exceptional circumstances five items are not available, then a sample of three shall be used.

Compliance is judged from the following relationship:

$$\bar{x}_n + ks_n \leq L$$

where:

$\bar{x}_n$ = arithmetic mean value of the levels of n items in the sample

$$s_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x}_n)^2$$

x_i = level of individual item

k = the factor derived from tables of the non-central t -distribution with 80% confidence that 80% of the type is below the limit; the value of k depends on the sample size n and is stated below

L = the permissible limit

The quantities x , $\bar{x}_n$, s_n and L are expressed logarithmically (dB(μ V), dB(μ V/m) or dB(pW)).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2.04	1.69	1.52	1.42	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.20

8.2.2 Test based on the binomial distribution

This test should be performed on a sample of not less than seven items. Compliance is judged from the condition that the number of appliances with an interference level above the permissible limit may not exceed c in a sample of size n .

n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

8.2.3 Should the test on the sample result in non-compliance with the requirements of Sub-clauses 8.2.1 or 8.2.2, then a second sample may be tested and the results combined with those from the first sample and compliance checked for the larger sample.

8.2.4 For general information, see C.I.S.P.R. Report No. 48: The statistical considerations in the determination of limits of radio interference.

* The direct application of the statistical relationships for radio and television receivers is still questionable. Their correct application is under consideration.

ANNEXE A

PROCÉDÉ SIMPLIFIÉ POUR LES MESURES DE RAYONNEMENT

A1 Introduction

L'expérience a montré qu'on peut obtenir une exactitude suffisante, pour de nombreux buts, en suivant seulement une partie du procédé de mesure du rayonnement décrit au paragraphe 5.3. Le procédé normal nécessite, à chaque fréquence de mesure, le relevé des six* valeurs nominales de rayonnement suivantes:

1. châssis seul – polarisation horizontale;
2. châssis seul – polarisation verticale;
3. châssis et antenne – polarisation horizontale – liaison d'antenne en position directe;
4. châssis et antenne – polarisation horizontale – liaison d'antenne inversée;
5. châssis et antenne – polarisation verticale – liaison d'antenne en position directe;
6. châssis et antenne – polarisation verticale – liaison d'antenne inversée.

La valeur la plus élevée des six valeurs maximales ci-dessus est la valeur caractéristique retenue pour qualifier le perturbateur du récepteur à l'essai.

Le procédé simplifié se limite aux mesures 3, 4, 5 et 6. Cela aboutit à la réduction d'environ un tiers du temps nécessaire pour exécuter la mesure complète.

Une étude statistique a montré que le procédé simplifié donne parfois des valeurs de rayonnement un peu plus basses que la méthode normale, mais toujours à 3 dB près, la répartition des erreurs se présentant comme suit:

Ecart	Méthode normale	Procédé simplifié
0 dB	100%	92,1%
Inférieur à 1 dB	—	95,5%
Inférieur à 2 dB	—	98,9%
Inférieur à 3 dB	—	100 %

A2 Conditions d'emploi

Pour la qualification des récepteurs, le procédé de mesure décrit au paragraphe 5.3 de ce manuel doit être suivi.

Le procédé simplifié, mesures 3, 4, 5 et 6 seulement, peut être utilisé quand la valeur de rayonnement maximale relevée s'écarte de la limite de plus de 3 dB. Le procédé normal complet doit être employé si la valeur de rayonnement maximale est à 3 dB près de la limite tolérée.

* Les tronçons normaux additionnels n'ont pas été pris en considération (voir le paragraphe 5.3.3.2).

APPENDIX A

SHORTENED RADIATION MEASUREMENT PROCEDURE

A1 Introduction

Experience has shown that sufficient accuracy can be obtained, for many purposes, when only a part of the radiation measurement procedure described in Sub-clause 5.3 is followed. The standard procedure requires, for each test frequency, finding the following six* maximum values of radiation:

1. chassis only – horizontal polarization;
2. chassis only – vertical polarization;
3. chassis and aerial – horizontal polarization – direct feeder connection;
4. chassis and aerial – horizontal polarization – reversed feeder connection;
5. chassis and aerial – vertical polarization – direct feeder connection;
6. chassis and aerial – vertical polarization – reversed feeder connection.

The greatest of the above-indicated values is the characteristic value of the radiation for the receiver under test.

In the shortened procedure, only measurements 3, 4, 5 and 6 are carried out. This results in a reduction of the required measuring time by about one-third.

A statistical investigation has shown that the shortened procedure sometimes gives slightly lower radiation values than the standard method, but always within 3 dB, the error distribution being as follows:

Error	Standard method	Shortened procedure
0 dB	100%	92.1%
Less than 1 dB	—	95.5%
Less than 2 dB	—	98.9%
Less than 3 dB	—	100 %

A2 Conditions of use

For type approval of receivers, the measurement procedure described in Sub-clause 5.3 of this manual shall be followed.

The shortened procedure, measurements 3, 4, 5 and 6 only, may be used when the maximum radiation value found differs from the limit by more than 3 dB. The full standard procedure shall be used if the maximum radiation value is within 3 dB of the established limit.

* The additional standard feeder sections are not considered (see Sub-clause 5.3.3.2).