

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
13

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

Quatrième édition
Fourth edition
2001-04

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**Récepteurs de radiodiffusion et de télévision
et équipements associés –
Caractéristiques des perturbations
radioélectriques –
Limites et méthodes de mesure**

**Sound and television broadcast receivers
and associated equipment –
Radio disturbance characteristics –
Limits and methods of measurement**



Numéro de référence
Reference number
CISPR 13:2001

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du CISPR est constamment revu par la Commission et par le CISPR afin qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **Site web de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour mensuellement
(Catalogue en ligne)*
- **iec e-tech**
Disponible à la fois sur le site web de la CEI* et comme périodique imprimé

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 CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), 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 VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027 ou CEI 60617, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

* Voir adresse du site web sur la page de titre.

Revision of this publication

The technical content of IEC and CISPR publications is kept under constant review by the IEC and CISPR, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with monthly updates
(On-line catalogue)*
- **iec e-tech**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

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 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), 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 IEV will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027 or IEC 60617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

* See web site address on title page.

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
13

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

Quatrième édition
Fourth edition
2001-04

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**Récepteurs de radiodiffusion et de télévision
et équipements associés –
Caractéristiques des perturbations
radioélectriques –
Limites et méthodes de mesure**

**Sound and television broadcast receivers
and associated equipment –
Radio disturbance characteristics –
Limits and methods of measurement**

© IEC 2001 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Définitions et abréviations	14
3.1 Définitions.....	14
3.2 Abréviations	16
4 Limites de perturbation.....	16
4.1 Généralités	16
4.2 Tension perturbatrice injectée dans le réseau.....	18
4.3 Tension perturbatrice aux bornes d'antenne	18
4.4 Signal utile et tension perturbatrice aux bornes de la sortie RF des équipements munis d'un modulateur RF vidéo intégré ou additionnel.....	20
4.5 Puissance perturbatrice.....	22
4.6 Perturbations rayonnées	22
4.7 Puissance rayonnée.....	24
5 Procédures de mesure	24
5.1 Généralités	24
5.2 Signaux d'essai.....	24
5.3 Tension perturbatrice injectée dans le réseau dans la gamme de fréquences comprise entre 150 kHz et 30 MHz	26
5.3.1 Généralités	26
5.3.2 Récepteurs de télévision	28
5.3.3 Récepteurs de radiodiffusion sonore.....	30
5.3.4 Équipements associés.....	30
5.3.5 Amplificateurs audio.....	30
5.3.6 Mesure de la tension perturbatrice injectée dans le réseau	32
5.4 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes d'antenne du récepteur et des équipements associés avec un signal d'entrée RF situé dans la gamme de fréquences comprise entre 30 MHz et 2,15 GHz	32
5.4.1 Généralités	32
5.4.2 Mesure sur les récepteurs ou les équipements associés équipés de bornes d'antenne coaxiales	32
5.4.3 Mesure sur les récepteurs ou les équipements associés à bornes d'antenne symétriques.....	34
5.4.4 Présentation des résultats	34

CONTENTS

FOREWORD	9
INTRODUCTION	11
1 Scope and object	13
2 Normative references	13
3 Definitions and abbreviations.....	15
3.1 Definitions.....	15
3.2 Abbreviations	17
4 Limits of disturbance	17
4.1 General.....	17
4.2 Disturbance voltage at the mains terminals.....	19
4.3 Disturbance voltage at the antenna terminals	19
4.4 Wanted signal and disturbance voltage at the RF output of equipment with incorporated or with add-on RF video modulator	21
4.5 Disturbance power	23
4.6 Radiated disturbances.....	23
4.7 Radiated power	25
5 Measurement procedures	25
5.1 General.....	25
5.2 Test signals	25
5.3 Disturbance voltage at the mains terminals in the frequency range 150 kHz to 30 MHz.....	27
5.3.1 General.....	27
5.3.2 Television receivers	29
5.3.3 Sound receivers	31
5.3.4 Associated equipment	31
5.3.5 Audio amplifiers	31
5.3.6 Measurement of the disturbance voltage at the mains terminals.....	33
5.4 Measurement of disturbance voltage at the antenna terminals of a receiver and associated equipment with an RF input in the frequency range 30 MHz to 2.15 GHz.....	33
5.4.1 General.....	33
5.4.2 Measurement on receivers or associated equipment with coaxial antenna connections	33
5.4.3 Measurement on receivers or associated equipment with balanced antenna connectors.....	35
5.4.4 Presentation of the results.....	35

5.5	Mesure du signal utile et de la tension perturbatrice aux bornes de la sortie RF des équipements associés munis d'un modulateur RF vidéo, dans la gamme de fréquences comprise entre 30 MHz et 2,15 GHz	34
5.5.1	Introduction	34
5.5.2	Méthode de mesure.....	34
5.6	Mesure de la puissance perturbatrice des équipements associés (à l'exception des magnétoscopes) dans la gamme de fréquences comprise entre 30 MHz et 1 GHz.....	36
5.6.1	Généralités	36
5.6.2	Méthode de mesure.....	36
5.6.3	Procédure de mesure	36
5.6.4	Présentation des résultats	38
5.7	Mesure du rayonnement dans la gamme de fréquences comprise entre 30 MHz et 1 GHz à 3 m de distance.....	38
5.7.1	Introduction	38
5.7.2	Caractéristiques de l'emplacement de mesure.....	40
5.7.3	Disposition du récepteur en essai	42
5.7.4	Disposition du mesureur de l'intensité du champ.....	42
5.7.5	Procédure de mesure.....	44
5.8	Mesure du rayonnement dans la gamme de fréquences comprise entre 1 GHz et 18 GHz.....	44
5.8.1	Disposition de mesure.....	44
5.8.2	Validation de l'emplacement d'essai	46
5.8.3	Procédure de mesure.....	46
5.8.4	Présentation des résultats	48
5.9	Mesure de la puissance à la fréquence de l'oscillateur local aux bornes d'entrée de l'unité extérieure.....	48
6	Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR.....	48
6.1	Signification d'une limite spécifiée par le CISPR	48
6.2	Conformité aux limites sur base statistique.....	50
	Bibliographie	64
	Figure 1 – Niveaux des barres de couleur selon la Recommandation UIT-R BT 471-1 (voir 5.2) (signal «rouge»).....	52
	Figure 2 – Mire télétexte (voir 5.2)	52
	Figure 3 – Exemple d'un réseau fictif d'alimentation 50 Ω -50 μ H (voir 5.3.1).....	54
	Figure 4 – Exemple d'un réseau fictif d'alimentation 50 Ω -50 μ H-5 Ω (voir 5.3.1)	54
	Figure 5 – Mesure de la tension perturbatrice à radiofréquence injectée dans le réseau (voir 5.3.1).....	56
	Figure 6 – Mesure de la tension perturbatrice à radiofréquence injectée dans le réseau (disposition horizontale) (voir 5.3.1)	56
	Figure 7 – Disposition de mesure des tensions perturbatrices aux bornes d'antenne coaxiales (voir 5.4.2)	58

5.5	Measurement of the wanted signal and disturbance voltage at the RF output terminals of associated equipment with an RF video modulator, in the frequency range 30 MHz to 2,15 GHz	35
5.5.1	Introduction	35
5.5.2	Method of measurement	35
5.6	Measurement of disturbance power of associated equipment (video recorders excluded) in the frequency range 30 MHz to 1 GHz	37
5.6.1	General	37
5.6.2	Method of measurement	37
5.6.3	Measuring procedure	37
5.6.4	Presentation of the results	39
5.7	Measurement of radiation in the frequency range 30 MHz to 1 GHz at 3 m distance	39
5.7.1	Introduction	39
5.7.2	Measuring site requirements	41
5.7.3	Disposition of the receiver under test	43
5.7.4	Disposition of the field-strength meter	43
5.7.5	Measurement procedure	45
5.8	Measurement of radiation in the frequency range 1 GHz to 18 GHz	45
5.8.1	Measuring set-up	45
5.8.2	Test site validation	47
5.8.3	Measuring procedure	47
5.8.4	Presentation of the results	49
5.9	Measurement of the local oscillator power at the input terminal of the outdoor unit	49
6	Interpretation of CISPR radio disturbance limits	49
6.1	Significance of a CISPR limit	49
6.2	Compliance with limits on a statistical basis	51
	Bibliography	65
	Figure 1 – Colour bar signal levels according to ITU-R Recommendation BT 471-1 (see 5.2) (“red” signal)	53
	Figure 2 – Teletext picture (see 5.2)	53
	Figure 3 – Example of an artificial mains network 50 Ω -50 μ H (see 5.3.1)	55
	Figure 4 – Example of artificial mains network 50 Ω -50 μ H-5 Ω (see 5.3.1)	55
	Figure 5 – Measurement of the radiofrequency disturbance voltage injected into the mains (see 5.3.1)	57
	Figure 6 – Measurement of the radiofrequency disturbance voltage injected into the mains (top view) (see 5.3.1)	57
	Figure 7 – Circuit arrangement for the measurement of disturbance voltages at the coaxial antenna terminals (see 5.4.2)	59

Figure 8 – Disposition des éléments pour les mesures sur un récepteur à bornes d'antenne symétrique (voir 5.4.3)	58
Figure 9 – Disposition de mesure du signal utile et de la tension perturbatrice aux bornes de la sortie RF des magnétoscopes vidéo (voir 5.5.2)	58
Figure 10 – Disposition de mesure de la puissance perturbatrice des équipements associés (à l'exclusion des magnétoscopes) (voir 5.6.3)	60
Figure 11 – Emplacement de mesure (voir 5.7.2)	60
Figure 12 – Contrôle de la validité de l'emplacement de mesure (voir 5.7.2)	60
Figure 13 – Courbe d'affaiblissement théorique de l'emplacement de mesure pour la gamme de 80 MHz à 1 GHz (voir 5.7.2)	62
Figure 14 – Mesure à l'espace libre à 3 m de distance (voir 5.7.3)	62

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of CISPR 13:2001

Withd2M

Figure 8 – Circuit arrangement for receivers with balanced antenna connections (see 5.4.3).....	59
Figure 9 – Circuit arrangement for the measurement of the wanted signal and disturbance voltage at the RF output of video recorders (see 5.5.2).....	59
Figure 10 – Circuit arrangement for the measurement of disturbance power of associated equipment (video recorders excluded) (see 5.6.3).....	61
Figure 11 – Measuring site (see 5.7.2)	61
Figure 12 – Check of the site suitability (see 5.7.2)	61
Figure 13 – Theoretical site attenuation curve for the range 80 MHz to 1 GHz (see 5.7.2).....	63
Figure 14 – Open-field measurement at 3 m distance (see 5.7.3)	63

IEC NORM.COM :: Click to view the full PDF of CISPR 13:2001

Withd 2001

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

RÉCEPTEURS DE RADIODIFFUSION ET DE TÉLÉVISION ET ÉQUIPEMENTS ASSOCIÉS – CARACTÉRISTIQUES DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES – LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions formelles ou accords officiels du CISPR en ce qui concerne les questions techniques, préparées par des sous-comités où sont représentés tous les comités nationaux et les autres organisations membres du CISPR 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 organisations membres du CISPR.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le CISPR exprime le vœu que tous les comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation du CISPR, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation du CISPR et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CISPR 13 a été établie par le sous-comité E du CISPR: Perturbations relatives aux récepteurs radioélectriques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1996 et son amendement 1 (1998). Cette édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la troisième édition, de l'amendement 1 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
CISPR/E/213/FDIS	CISPR/E/218/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**SOUND AND TELEVISION BROADCAST RECEIVERS
AND ASSOCIATED EQUIPMENT –
RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS –
LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the CISPR on technical matters, prepared by sub-committees on which all the National Committees and other member organizations of the CISPR having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus on the subject 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 CISPR in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the CISPR expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the CISPR recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the CISPR recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

International Standard CISPR 13 has been prepared by CISPR subcommittee E: Interference relating to radio receivers.

This fourth edition of CISPR 13 cancels and replaces the third edition published in 1996 and its amendment 1 (1998). This edition constitutes a technical revision.

The text of this CISPR publication is based on the third edition, amendment 1 and the following documents:

FDIS	Report on voting
CISPR/E/213/FDIS	CISPR/E/218/RVD

Full information on the voting for the approval of this publication can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be:

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

Le CISPR recommande que les limites et les méthodes de mesure des caractéristiques des perturbations radioélectriques des récepteurs de radiodiffusion et de télévision, contenues dans la dernière édition de la CISPR 13, amendements inclus, soient utilisées sans addenda ou amendements régionaux ou nationaux. Les exigences sont considérées suffisantes pour obtenir des niveaux d'émission adéquats pour la protection des services de radiodiffusion et de télécommunication et pour permettre que d'autres appareils fonctionnent comme prévu à une distance raisonnable.

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of CISPR 13:2001

Withdr2Wm

INTRODUCTION

The CISPR recommends that the limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of sound and television receivers contained in the latest edition of CISPR 13, including amendments, be used, without regional or national addenda or modifications. The requirements are considered sufficient to reach adequate emission levels to protect radio broadcast and telecommunication services and to allow other apparatus to operate as intended at a reasonable distance.

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of CISPR 13:2001

Withd2W

RÉCEPTEURS DE RADIODIFFUSION ET DE TÉLÉVISION ET ÉQUIPEMENTS ASSOCIÉS – CARACTÉRISTIQUES DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES – LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique à la production d'énergie électromagnétique provenant des récepteurs de radiodiffusion et de télévision pour la réception des transmissions de radiodiffusion et similaires, et des équipements associés. La gamme de fréquences considérée s'étend de 9 kHz à 400 GHz.

Aucune mesure n'est nécessaire aux fréquences pour lesquelles aucune limite n'est spécifiée.

Les systèmes des antennes collectives de réception, en particulier

- les têtes de station des réseaux de distribution par câble (CATV), et
- les systèmes de réception des réseaux communautaire (MATV)

sont couverts par la CEI 60728-2.

Les appareils de traitement de l'information (ATI) sont exclus, même s'ils sont prévus pour être connectés à un téléviseur.

L'accès de télécommunication des récepteurs de télévision, prévu pour être connecté aux réseaux de télécommunication, est couvert par la CISPR 22.

En plus, les mesures à l'accès de télécommunication sont effectuées avec les fonctions de réception de radiodiffusion et de télévision, qui sont indépendantes des fonctions de télécommunication, hors fonction pendant les mesures.

Les cartes de réception de radiodiffusion sonore et de télévision pour les ordinateurs personnels sont mesurées selon les articles de cette norme.

Cette norme décrit les méthodes de mesure applicables aux récepteurs de radiodiffusion et de télévision ou aux équipements associés et spécifie les valeurs limites pour le contrôle des perturbations provenant de ces appareils.

Pour un équipement à fonctions multiples, qui est soumis simultanément à différents articles de la présente norme et/ou à d'autres normes, il convient de se référer à 4.1.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

SOUND AND TELEVISION BROADCAST RECEIVERS AND ASSOCIATED EQUIPMENT – RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS – LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT

1 Scope and object

This International Standard applies to the generation of electromagnetic energy from sound and television receivers for the reception of broadcast and similar transmissions and from associated equipment. The frequency range covered extends from 9 kHz to 400 GHz.

No measurements need be performed at frequencies where no limits are specified.

Receiving systems for collective reception, in particular:

- cable distribution head ends (Community Antenna Television, CATV);
- community reception systems (Master Antenna Television, MATV)

are covered by IEC 60728-2.

Information technology equipment (ITE) is excluded, even if intended to be connected to a television broadcast receiver.

The telecommunication port of broadcast receivers, intended to be connected to a telecommunication network, is covered by CISPR 22.

In addition, measurements at the telecommunication port are performed with the broadcast reception functions, which are independent from the telecommunication function, disabled during the measurement.

PC tuner cards are measured according to the relevant clauses of this standard.

This standard describes the methods of measurement applicable to sound and television receivers or associated equipment and specifies limits for the control of disturbance from such equipment.

For multifunction equipment which is subjected simultaneously to different clauses of this standard and/or other standards, details are given in 4.1.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

CISPR 16-1, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 16-2, *Spécifications pour les appareils et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité – Partie 2: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité*

CISPR 22, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CEI 60050(161), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60728-2, *Systèmes de distribution par câbles destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision – Partie 2: Compatibilité électromagnétique pour les matériels*¹

UIT-R BT 471-1, *Nomenclature et description des signaux de barre de couleur*

3 Définitions et abréviations

3.1 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions de la CEI 60050(161) s'appliquent, ainsi que les définitions suivantes.

3.1.1

récepteurs de radiodiffusion sonore

appareils prévus pour la réception des émissions de radiodiffusion sonore et des services analogues, transmis par radiodiffusion terrestre, par câble et par satellite, indifféremment que les signaux soient numériques ou analogiques

3.1.2

récepteurs de télévision

appareils prévus pour la réception des émissions de télévision et des services transmis par radiodiffusion terrestre, par câble et par satellite, indifféremment que les signaux soient numériques ou analogiques

3.1.3

équipements associés

appareils prévus soit pour être connectés directement aux récepteurs de radiodiffusion sonore ou aux téléviseurs, soit pour produire ou reproduire une information audio ou vidéo

NOTE 1 Les syntoniseurs peuvent être équipés d'un étage de réception pour la radiodiffusion par satellite et de démodulateurs, décodeurs, démultiplexeurs, convertisseurs numériques/analogiques, codeurs (par exemple codeur NTSC, PAL ou SECAM), etc.

NOTE 2 Les convertisseurs de fréquence peuvent être équipés d'un étage de réception pour la radiodiffusion par satellite et de dispositifs qui convertissent les signaux dans d'autres bandes de fréquences.

NOTE 3 Les récepteurs, les syntoniseurs ou les convertisseurs de fréquence peuvent être accordables ou peuvent être conçus uniquement pour recevoir une fréquence fixe.

¹ A publier

CISPR 16-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

CISPR 16-2, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2: Methods of measurement of disturbances and immunity*

CISPR 22, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

IEC 60050(161), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electro-magnetic compatibility*

IEC 60728-2, *Cabled distribution systems for television and sound signals – Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment*¹

ITU-R BT 471-1, *Nomenclature and description of colour bar signals*

3 Definitions and abbreviations

3.1 Definitions

For the purposes of this International Standard, the definitions contained in IEC 60050(161) and the following definitions apply.

3.1.1

sound broadcast receivers

appliances intended for the reception of sound broadcast and similar services for terrestrial, cable and satellite transmission, regardless whether the input signals are digital or analog

3.1.2

television receivers

appliances intended for the reception of television broadcast and similar services for terrestrial, cable and satellite transmissions, regardless whether the input signals are digital or analog

3.1.3

associated equipment

equipment either intended to be connected directly to sound or television broadcast receivers, or to generate or reproduce audio or visual information

NOTE 1 Tuners may be provided with a broadcast-satellite-receiving stage and with demodulators, decoders, demultiplexers, D/A converters, encoders (e.g. NTSC, PAL or SECAM encoders), etc.

NOTE 2 Frequency converters may be provided with a broadcast-satellite-receiving stage and with devices which convert the signals to other frequency bands.

NOTE 3 Receivers, tuners, or frequency converters may be tuneable or may only be able to receive a fixed frequency.

¹ To be published.

3.1.4

syntoniseur pour ordinateur personnel

carte de réception de radiodiffusion sonore et de télévision, qui est soit insérée, soit intégrée en permanence dans un ordinateur personnel

3.1.5

unité extérieure des systèmes de réception directe par satellite pour réception individuelle

unité comprenant l'antenne, la ligne d'alimentation et l'amplificateur à faible bruit avec son propre convertisseur à la première fréquence intermédiaire. L'amplificateur à la fréquence intermédiaire et le modulateur sont exclus

3.1.6

équipements à fonctions multiples

appareils dans lesquels deux ou plusieurs fonctions sont incluses dans le même élément, par exemple réception de la radiodiffusion et de la télévision, horloge numérique, enregistreur de bandes ou lecteur de disques, etc.

3.2 Abréviations

ATI	Appareils de traitement de l'information
CATV	Antennes communautaires (Système)
CD	Disque Compact
MATV	Antennes collectives de télévision
PC	Ordinateur personnel
RF	Radio fréquence
UIT-R	Union Internationale des Télécommunications – Radio

4 Limites de perturbation

4.1 Généralités

Le niveau de perturbation ne doit pas dépasser les limites spécifiées en 4.2 à 4.7 lorsqu'on utilise les méthodes de mesure indiquées dans l'article 5. Lorsqu'une même fréquence figure à la limite de deux bandes différentes, la valeur limite la plus basse doit être appliquée. Pour les appareils fabriqués en série, il est exigé qu'au moins 80 % des appareils produits respectent les valeurs limites, cela avec un niveau de confiance de 80 % (voir article 6).

Un équipement à fonctions multiples, qui est soumis simultanément à différents articles de la présente norme et/ou d'autres normes, doit être essayé, chaque fonction étant mise en fonctionnement seule, si cela peut être obtenu sans modification interne de l'équipement. L'équipement ainsi essayé doit être considéré comme satisfaisant aux exigences de tous les articles/normes lorsque chacune de ses fonctions aura satisfait aux exigences de l'article/norme correspondant.

Pour les équipements dont l'essai de chaque fonction séparée n'est pas réalisable, ou lorsque l'essai séparé d'une fonction particulière rendrait l'équipement inapte à remplir sa fonction primaire, l'équipement doit être considéré comme satisfaisant uniquement s'il répond aux exigences des articles/normes pertinentes, lorsque les fonctions indispensables sont mises en fonctionnement.

3.1.4

PC tuner cards

sound broadcast receiver cards and television broadcast receiver cards, either to be inserted in personal computers or permanently integrated therein

3.1.5

outdoor unit of direct to home satellite receiving systems for individual reception

unit consisting of the antenna, the feeding network and the low-noise amplifier with its associated down-converter. The intermediate frequency amplifier and the demodulator are not included

3.1.6

multifunction equipment

appliances in which two or more functions are provided in the same unit, for instance television reception, radio reception, digital clock, tape-recorder or disc player, etc

3.2 Abbreviations

AM	Amplitude Modulation
CATV	Community Antenna Television
CD	Compact Disc
FM	Frequency Modulation
ITE	Information Technology Equipment
ITU-R	International Telecommunication Union – Radio
LW, MW and SW	Long-, Medium- and Short-Waves
MATV	Master Antenna Television
PC	Personal Computer
RF	Radio Frequency

4 Limits of disturbance

4.1 General

For RF disturbances the level shall not exceed the limits specified in 4.2 to 4.7 when measured using the methods given in clause 5. Where there is frequency duplication at the boundary of two ranges, the lower limit shall apply. For equipment in large-scale production, it is required that, with 80 % confidence, at least 80 % of production complies with the limits (see clause 6).

Multifunction equipment which is subjected simultaneously to different clauses of this standard and/or other standards shall be tested with each function operated in isolation, if this can be achieved without modifying the equipment internally. The equipment thus tested shall be deemed to have complied with the requirements of all clauses/standards when each function has satisfied the requirements of the relevant clause/standard.

For equipment for which it is not practical to test with each function operated in isolation, or where the isolation of a particular function would result in the equipment being unable to fulfil its primary function, the equipment shall be deemed to have complied if it meets the provisions of the relevant clause/standard with the necessary functions operative.

4.2 Tension perturbatrice injectée dans le réseau

Les mesures doivent être effectuées conformément à 5.3.

Tableau 1 – Limites de la tension injectée dans le réseau

Type d'appareil	Gamme de fréquences MHz	Valeurs limites dB(μV)	
		Quasi-crête	Moyenne
Récepteurs de radiodiffusion et de télévision et équipements associés	0,15 à 0,5	66 à 56 ^a	56 à 46 ^a
	0,5 à 5	56	46
	5 à 30	60	50
^a Décroissant linéairement avec le logarithme de la fréquence.			

NOTE 1 Si les limites définies pour le détecteur de la valeur moyenne sont respectées en utilisant un détecteur de quasi-crête, on considère alors que les limites pour les mesures en détection de valeur moyenne sont tenues.

NOTE 2 On prend en compte la valeur mesurée la plus élevée, l'écran conducteur extérieur de l'entrée antenne étant ou non connecté à la terre.

NOTE 3 Il convient que les récepteurs de télévision avec fonction télétexte soient essayés en mode télétexte avec une mire de télétexte.

4.3 Tension perturbatrice aux bornes d'antenne

Les mesures de la tension aux bornes de l'antenne doivent être effectuées conformément à 5.4.

Les valeurs limites spécifiées correspondent à une impédance nominale de 75 Ω.

Les valeurs limites pour les récepteurs dont l'impédance nominale est différente de 75 Ω sont calculées en utilisant la formule suivante:

$$L_Z = L_{75} + 10 \log (Z/75) \text{ dB}(\mu\text{V})$$

4.2 Disturbance voltage at the mains terminals

Measurements shall be made in accordance with 5.3.

Table 1 – Limits of disturbance voltage at the mains terminals

Equipment type	Frequency range MHz	Limit values dB(μV)	
		Quasi-peak	Average
Television and sound receivers and associated equipment	0,15 to 0,5	66 to 56 ^a	56 to 46 ^a
	0,5 to 5	56	46
	5 to 30	60	50
^a Decreasing linearly with the logarithm of the frequency.			

NOTE 1 If the limits for the average detector are met when using the quasi-peak detector, then the limits for the measurements with the average detector are considered to be met.

NOTE 2 The higher value measured with and without the outer conductor screen of the antenna terminal connected to earth is considered.

NOTE 3 Television receivers with teletext facilities should be tested in teletext mode with teletext picture.

4.3 Disturbance voltage at the antenna terminals

Measurements of the antenna terminal voltage shall be made in accordance with 5.4.

The limit values specified correspond to a nominal impedance of 75 Ω.

The limit values for receivers with nominal impedance other than 75 Ω are calculated according to the following formula:

$$L_Z = L_{75} + 10 \log (Z/75) \text{ dB}(\mu\text{V})$$

Tableau 2 – Limites de la tension perturbatrice aux bornes d'antenne

Type d'appareil	Origine	Fréquence MHz	Valeurs limites dB(μV) 75 Ω Quasi-crête ^a	
Récepteurs de télévision, magnétoscopes et syntoniseurs pour PC fonctionnant dans les canaux compris entre 30 MHz et 1 GHz	Oscillateur local	≤1 000	Fondamentale	46
		30 à 950	Harmoniques	46
		950 à 2 150	Harmoniques	54
	Autres	30 à 2 150		46
Récepteurs de télévision pour radiodiffusion par satellite et syntoniseurs ^b	Oscillateur local	950 à 2 150	Fondamentale	54
		950 à 2 150	Harmoniques	54
	Autres	30 à 2 150		46
Récepteurs de radio-diffusion en modulation de fréquence et Syntoniseurs pour PC	Oscillateur local	≤1 000	Fondamentale	54
		30 à 300	Harmoniques	50
		300 à 1 000	Harmoniques	52
	Autres	30 à 1 000		46
Autoradios en modulation de fréquence	Oscillateur local	≤1 000	Fondamentale	66
		30 à 300	Harmoniques	59
		300 à 1 000	Harmoniques	52
	Autres	30 à 1 000		46
Équipements associés munis d'entrée à RF, par exemple lecteurs de bandes vidéo et de disques laser	Autres	30 à 2 150		46
^a Aux fréquences au-dessus de 1 GHz le détecteur de crête est utilisé. ^b Pour les syntoniseurs, «bornes d'antenne» signifie «bornes de l'entrée à la première fréquence intermédiaire».				

NOTE Aucune limite ne s'applique aux récepteurs en modulation d'amplitude pour les ondes kilométriques, hectométriques et décamétriques.

4.4 Signal utile et tension perturbatrice aux bornes de la sortie RF des équipements munis d'un modulateur RF vidéo intégré ou additionnel

Les mesures du signal utile et de la tension perturbatrice aux bornes de la sortie RF des équipements munis d'un modulateur RF vidéo intégré ou additionnel (par exemple de magnétoscope et décodeur) doivent être effectuées conformément à 5.5. Si l'impédance nominale de la sortie RF est différente de 75 Ω, la valeur limite doit être calculée avec la formule indiquée en 4.3.

Tableau 3 – Limites du signal utile et de la tension perturbatrice RF aux bornes de la sortie des équipements munis d'un modulateur RF vidéo

Type d'appareil	Origine	Fréquence MHz	Valeurs limites dB(μV) 75 Ω Quasi-crête ^a	
Équipements munis d'un modulateur RF vidéo (par exemple magnétoscopes, caméscopes et décodeurs)	Signal utile		Fréquences porteuses et bandes latérales	76
		30 à 950	Harmoniques	46
		950 à 2 150	Harmoniques	54
	Autres	30 à 2 150		46
^a Aux fréquences au-dessus de 1 GHz le détecteur de crête est utilisé.				

Table 2 – Limits of disturbance voltage at the antenna terminals

Equipment type	Source	Frequency MHz	Limit values dB(μV) 75 Ω Quasi-peak ^a
Television receivers, video recorders and PC tuner cards working in channels between 30 MHz and 1 GHz	Local oscillator	≤1 000	Fundamental 46
		30 to 950	Harmonics 46
		950 to 2 150	Harmonics 54
	Other	30 to 2 150	46
Television receivers for broadcast satellite transmissions and tuner units ^b	Local oscillator	950 to 2 150	Fundamental 54
		950 to 2 150	Harmonics 54
	Other	30 to 2 150	46
Frequency modulation sound receivers and PC tuner cards	Local oscillator	≤1 000	Fundamental 54
		30 to 300	Harmonics 50
		300 to 1 000	Harmonics 52
	Other	30 to 1 000	46
Frequency modulation car radios	Local oscillator	≤1 000	Fundamental 66
		30 to 300	Harmonics 59
		300 to 1 000	Harmonics 52
	Other	30 to 1 000	46
Associated equipment with an RF input, e.g. video tape player, laser disc player	Other	30 to 2 150	46
^a At frequencies above 1 GHz the peak detector is used.			
^b For tuner units, "antenna terminal" means "first intermediate frequency input terminal".			

NOTE For AM broadcast receivers for LW, MW and SW no limits apply.

4.4 Wanted signal and disturbance voltage at the RF output of equipment with incorporated or with add-on RF video modulator

Measurements of the wanted signal and disturbance voltage at the RF output terminals of equipment with incorporated or with add-on RF video modulator (e.g. of video recorders and decoders) shall be made in accordance with 5.5. If the nominal impedance of the RF output is different from 75 Ω, the limit level shall be calculated with the formula given in 4.3.

Table 3 – Limits of the wanted signal and disturbance voltage at RF output terminals of equipment with RF video modulator

Equipment type	Source	Frequency MHz	Limit values dB(μV) 75 Ω Quasi-peak ^a
Equipment with RF video modulator (e.g. video recorders, camcorders and decoders)	Wanted signal		Carrier frequencies and sidebands 76
		30 to 950	Harmonics 46
		950 to 2 150	Harmonics 54
	Other	30 to 2 150	46
^a At frequencies above 1 GHz the peak detector is used.			

4.5 Puissance perturbatrice

Les mesures doivent être effectuées conformément à 5.6.

Tableau 4 – Limites de la puissance perturbatrice

Type d'appareil	Fréquence MHz	Valeurs limites dB(pW)	
		Quasi-crête	Moyenne
Equipements associés (magnétoscopes exclus)	30 à 300	45 à 55 ^a	35 à 45 ^a
^a Croissant linéairement avec la fréquence.			

NOTE Si les limites définies pour le détecteur de la valeur moyenne sont respectées en utilisant un détecteur de quasi-crête, on considère alors que les limites pour les mesures en détection de la valeur moyenne sont tenues.

4.6 Perturbations rayonnées

La mesure du champ de perturbations rayonnées dues à l'oscillateur local à sa fréquence fondamentale et ses harmoniques et aux autres sources doit être effectuée conformément à 5.7.

Tableau 5 – Limites des perturbations rayonnées à 3 m de distance

Type d'appareil	Origine	Fréquence MHz	Valeurs limites dB(μV/m) Quasi-crête	
Récepteurs de télévision, magnétoscopes et syntoniseurs pour PC	Oscillateur local	≤1 000	Fondamentale	57 ^a
		30 à 300	Harmoniques	52
		300 à 1 000	Harmoniques	56
	Autres	30 à 230		40 ^b
		230 à 1 000		47 ^b
Récepteurs de radiodiffusion et de télévision pour transmission par satellite (unité extérieure exclue), Télécommandes à infrarouge et Systèmes à infrarouge pour casques	Autres	30 à 230		40 ^b
		230 à 1 000		47 ^b
Récepteurs de radiodiffusion en modulation de fréquence et cartes de réception pour ordinateur personnel	Oscillateur local	≤1 000	Fondamentale	60
		30 à 300	Harmoniques	52
		300 à 1 000	Harmoniques	56
	Autres	30 à 230		40 ^b
		230 à 1 000		47 ^b

^a Au Japon la valeur 57 dB(μV/m) est relâchée à 66 dB(μV/m) pour le fonctionnement sur les canaux <300 MHz et à 70 dB(μV/m) pour le fonctionnement sur les canaux >300 MHz.

^b Les valeurs 40 dB(μV/m) et 47 dB(μV/m) sont relâchées à 52 dB(μV/m), à l'exclusion des bandes de fréquences de détresse 121,450 MHz à 121,550 MHz, 242,950 MHz à 243,050 MHz et 406,000 MHz à 406,100 MHz, pour un délai de 3 ans après la date de publication.

NOTE Aucune limite ne s'applique aux autoradios et aux récepteurs en modulation d'amplitude pour les ondes kilométriques, hectométriques et décamétriques.

4.5 Disturbance power

Measurements shall be made in accordance with 5.6.

Table 4 – Limits of disturbance power

Equipment type	Frequency MHz	Limit values dB(pW)	
		Quasi-peak	Average
Associated equipment (video recorders excluded)	30 to 300	45 to 55 ^a	35 to 45 ^a
^a Increasing linearly with the frequency.			

NOTE If the limits for the average detector are met when using the quasi-peak detector, the limits for the measurements with average detector are considered to be met.

4.6 Radiated disturbances

Measurements of the disturbance field due to the local oscillator at its fundamental and harmonic frequencies and due to all other sources shall be made in accordance with 5.7.

Table 5 – Limits of radiated disturbances at 3 m distance

Equipment type	Source	Frequency MHz	Limit values dB(μV/m) Quasi-peak
Television receivers, video recorders and PC tuner cards	Local oscillator	≤1 000	Fundamental 57 ^a
		30 to 300	Harmonics 52
		300 to 1 000	Harmonics 56
	Other	30 to 230	40 ^b
		230 to 1 000	47 ^b
Television and sound receivers for broadcast satellite transmissions (except outdoor units), Infrared remote control units and Infrared headphone systems	Other	30 to 230	40 ^b
		230 to 1 000	47 ^b
Frequency modulation sound receivers and PC tuner cards	Local oscillator	≤1 000	Fundamental 60
		30 to 300	Harmonics 52
		300 to 1 000	Harmonics 56
	Other	30 to 230	40 ^b
		230 to 1 000	47 ^b
^a In Japan: 57 dB(μV/m) is relaxed to 66 dB(μV/m) for operating channels <300 MHz and to 70 dB(μV/m) for operating channels >300 MHz.			
^b The values 40 dB(μV/m) and 47 dB(μV/m) are relaxed to 52 dB(μV/m), except for the distress frequency bands 121,450 MHz to 121,550 MHz, 242,950 MHz to 243,050 MHz and 406,000 MHz to 406,100 MHz until 3 years after the date of publication.			

NOTE For car radio receivers and for LW, MW and SW AM broadcast receivers no radiation limits apply.

4.7 Puissance rayonnée

La mesure de la puissance rayonnée par l'oscillateur local à sa fréquence fondamentale et ses harmoniques et par les autres sources doit être effectuée conformément à 5.8.

Tableau 6 – Limites de la puissance rayonnée par le syntoniseur des récepteurs pour la réception directe par satellite

Type d'appareil	Origine	Fréquence GHz	Valeurs limites dB(pW)	
Récepteurs de radiodiffusion et de télévision pour transmission par satellite: syntoniseurs	Oscillateur local	1 à 3	Fondamentale	57
		1 à 3	Harmoniques	57

Tableau 7 – Limites de la puissance rayonnée par l'unité extérieure des récepteurs pour la réception directe par satellite

Type d'appareil	Origine	Fréquence GHz	Valeurs limites dB(pW)	
Unité extérieure des récepteurs pour la réception directe par satellite	Oscillateur local: rayonnement par l'antenne dans une limite de $\pm 7^\circ$ par rapport à l'axe du rayon principal ^a	0,9 à 18	Fondamentale	30
	Puissance équivalente rayonnée par l'unité extérieure, rayonnement parasite par l'oscillateur local inclu ^b	1 à 2,5 2,5 à 18		43 57
a La mesure directe est effectuée selon 5.9. Quand le réflecteur de l'antenne parabolique ne peut pas être retiré, on doit effectuer la mesure indirecte selon 5.8. Dans ce cas, on doit tenir compte du gain de l'antenne. b La mesure de la puissance équivalente rayonnée doit être effectuée selon 5.8. Aucune exigence dans une limite de $\pm 7^\circ$ par rapport à l'axe du rayon principal de l'antenne.				

5 Procédures de mesure

5.1 Généralités

Cet article concerne les procédures et appareillages de mesure normalisés.

Des écarts par rapport à la présente norme sont permis (par exemple utilisation des antennes à bande large, dimensions de la cage blindée) à condition que les résultats des mesures soient comparables aux résultats obtenus avec les méthodes normalisées et les écarts sont indiqués dans le rapport d'essai.

En cas de controverse, les procédures indiquées dans la présente norme doivent être prioritaires.

5.2 Signaux d'essai

Le signal d'essai normalisé pour les récepteurs de télévision et les autres équipements munis d'une entrée/sortie pour signal vidéo et/ou d'un modulateur à radiofréquence est un signal de mire de barres de couleur normalisé conformément à la Recommandation UIT-R BT 471-1 (voir figure 1). La modulation de la porteuse par les signaux audio et vidéo doit correspondre au système pour lequel l'appareil est prévu.

4.7 Radiated power

Measurement of the radiated power due to the local oscillator at its fundamental and harmonic frequencies and due to all other sources shall be made in accordance with 5.8.

Table 6 – Limits of radiated power of tuner units of direct to home satellite receivers

Equipment type	Source	Frequency GHz	Limit values dB(pW)
Television and sound receivers for broadcast satellite transmissions: tuner units	Local oscillator	1 to 3	Fundamental 57
		1 to 3	Harmonics 57

Table 7 – Limits of radiated power of outdoor units of direct to home satellite receivers

Equipment type	Source	Frequency GHz	Limit value dB(pW)
Outdoor units of direct to home satellite receivers	Local oscillator leakage radiated from the antenna within $\pm 7^\circ$ of the main beam axis ^a	0,9 to 18	Fundamental 30
	Equivalent radiated power from outdoor unit including the local oscillator leakage ^b	1 to 2,5 2,5 to 18	43 57

^a The direct measurement is carried out according to 5.9. When the reflector of the parabolic antenna cannot be removed, the indirect measurement according to 5.8 is carried out. In that case, the antenna gain shall be taken into account.

^b Measurement of the equivalent radiated power shall be in accordance with 5.8. No requirements within $\pm 7^\circ$ off the main beam axis of the antenna.

5 Measurement procedures

5.1 General

This clause deals with standardized measurement procedures and measuring equipment.

Deviations from this standard are allowed (e.g. the use of broad-band antennas, the dimensions of the screened room) provided that the measurement results are comparable to those resulting from the standardized method and the deviations are noted in the test report.

In case of controversy, the procedure as formulated in this standard shall take precedence.

5.2 Test signals

The standard test signal for television receivers and for other equipment with video signal input/output and/or an RF modulator is a standard television colour bar signal according to ITU-R BT 471-1 (see figure 1). The modulation of the video and the audio signals on the RF carrier shall be according to the system for which the equipment is intended.

S'il s'agit d'un téléviseur, le signal utile doit être une porteuse image, modulée par un signal vidéo complet comprenant la salve couleur et une porteuse son non modulée, d'amplitude relative et de fréquence correctes.

La mire télétexte doit être de préférence celle indiquée à la figure 2, qui consiste en lignes de chiffres remplissant complètement l'écran. Si cette mire n'est pas disponible, les mesures doivent être faites en utilisant la page «Sommaire» du service national de radiodiffusion du télétexte. Dans ce cas, la mire utilisée doit être indiquée avec les résultats.

NOTE Dans les pays utilisant des systèmes non alphabétiques, on peut utiliser aussi la mire d'essai du service national de radiodiffusion du télétexte.

Les signaux d'essai normalisés pour les récepteurs de radiodiffusion sont:

- a) bande métrique: un signal RF modulé en fréquence par un signal monophonique à 1 kHz avec une excursion de 37,5 kHz;
- b) ondes kilométriques, hectométriques et décamétriques: un signal RF modulé en amplitude par un signal à 1 kHz avec un taux de modulation de 50 %.

Les signaux d'essai normalisés pour les équipements associés sont:

- a) amplificateurs audio et casques à infrarouge: un signal sinusoïdal à 1 kHz;
- b) équipements associés audio: par exemple magnétophones audio, lecteurs de disques, lecteurs de disques compacts: un signal normalisé, pré-enregistré sur une bande ou disque, à 1 kHz avec le niveau son normalisé spécifié par le constructeur de l'appareil en essai;
- c) équipements associés vidéo: par exemple lecteurs de bandes vidéo, caméscopes, lecteurs de disques laser: une mire de barres couleur normalisée, pré-enregistrée sur une bande ou un disque, et un signal audio à 1 kHz avec le niveau son normalisé spécifié par le constructeur de l'appareil en essai;
- d) orgues électroniques: le signal produit par la note «do» de l'octave la plus élevée (approximativement 523 Hz);
- e) télécommandes à infrarouge: une transmission continue d'une fonction de commande typique.

Pour les équipements pour lesquels les signaux utiles ne sont pas explicitement indiqués dans cette norme, on doit utiliser pour les essais les signaux normalisés spécifiés par le constructeur. (Ceci est, par exemple, le cas des récepteurs de radiodiffusion des signaux numériques, des décodeurs, etc.) Le constructeur doit spécifier dans son rapport technique le signal d'entrée qui a été utilisé pendant les essais.

Une télécommande à infrarouge est considérée comme une partie de l'unité principale et essayée avec elle. Les télécommandes vendues séparément sont essayées seulement en ce qui concerne les perturbations rayonnées (tableau 5).

5.3 Tension perturbatrice injectée dans le réseau dans la gamme de fréquences comprise entre 150 kHz et 30 MHz

5.3.1 Généralités

La tension mesurée comprend les perturbations à bande étroite produites par les bases de temps, les circuits vidéo et les perturbations à large bande produites par les redresseurs à semiconducteurs.

In the case of television receivers, the wanted signal shall be a vision carrier modulated by a complete video waveform including a colour burst together with an unmodulated sound carrier of the correct relative amplitude and frequency.

The teletext picture shall preferably be the one shown in figure 2, consisting of rows of numbers completely filling the screen. If this picture is not available, measurement shall be done with the main index page of the national teletext broadcast service. In the latter case the picture used shall be indicated with the results.

NOTE For countries using non-alphabetical systems, the test pattern of the national teletext broadcast service also can be used.

The standard test signals for radio receivers are:

- a) Band II: an RF signal frequency modulated with a monophonic signal at 1 kHz with 37,5 kHz deviation;
- b) LW/MW/SW: an RF signal amplitude modulated with a signal at 1 kHz with 50 % modulation.

The standard test signals for associated equipment are:

- a) audio amplifiers and infrared headphones: a sinusoidal signal at 1 kHz;
- b) associated audio equipment e.g. audio tape recorders, record players, CD players: a tape or disc recorded 1 kHz audio signal with a standard sound level specified by the manufacturer of the equipment under test;
- c) associated video equipment, e.g. video tape players, camcorders, laser disc players: a tape or disc recorded standard television colour bar signal with 1 kHz audio signal, with a standard sound level specified by the manufacturer of the equipment under test;
- d) electronic organs: a signal derived from depressing the upper C note (approx. 523 Hz);
- e) infrared remote controls: a permanent transmission of a typical control function.

For equipment for which the wanted signals are not explicitly described in this standard, the nominal signals as specified by the manufacturer shall be applied during the tests. (This is e.g. the case for broadcast receivers for digital signals, decoders, etc.) The manufacturer shall specify in his technical report which input signal was applied during the tests.

An infrared remote control is considered as a part of the main unit and tested together. Remote controls marketed separately are only tested on radiated disturbances (table 5).

5.3 Disturbance voltage at the mains terminals in the frequency range 150 kHz to 30 MHz

5.3.1 General

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

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

Un réseau fictif conformément à la CISPR 16-1 doit être utilisé. Ce réseau convient pour mesurer la tension perturbatrice entre chacune des bornes de l'équipement en essai et la terre de référence dans la gamme de fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz (voir aussi les figures 3 et 4).

Les mesures de la tension perturbatrice seront faites dans une cage blindée, comme indiqué aux figures 5 et 6.

NOTE Les équipements prévus pour être placés sur le sol seront essayés placés directement sur le sol. Si le meuble de l'équipement en essai est réalisé dans un matériel conducteur et s'il n'est pas muni de pieds ou de roues isolantes, les points de contact sont séparés du sol conducteur par du matériel isolant d'une épaisseur allant jusqu'à 12 mm.

5.3.2 Récepteurs de télévision

Le récepteur de télévision doit être accordé sur un signal d'essai normalisé, comme défini en 5.2. Dans ce but, une petite antenne est connectée au récepteur (voir figures 5 et 6). Si le récepteur comporte une antenne incorporée, celle-ci doit être utilisée (la petite antenne n'est pas connectée).

S'il s'agit d'un moniteur de télévision, un générateur de signal vidéo, produisant un signal normalisé de télévision comme défini en 5.2, doit être connecté aux bornes de l'entrée vidéo du moniteur par le moyen d'un transformateur d'isolement.

NOTE L'isolement peut être obtenu par un transformateur d'isolement ayant une impédance en mode commun par rapport à la terre de 75Ω pour la gamme de fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz. En variante, le signal audio peut être fourni en série avec des inductances de blocage RF de $60 \mu\text{H}$ montés sur tores (un pour chaque conducteur), reliés par des liaisons très courtes au connecteur d'entrée vidéo.

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

Les commandes de contraste, brillance et saturation de couleur de l'appareil en essai doivent être réglées pour obtenir une image normale.

Cela est obtenu avec les valeurs de luminance suivantes:

- zones noires de la mire d'essai: 2 cd/m^2 ;
- zones magenta de la mire d'essai: 30 cd/m^2 ;
- zones blanches de la mire d'essai: 80 cd/m^2 .

NOTE Il convient de régler la luminance de la zone magenta de la mire d'essai à 30 cd/m^2 . Si cette valeur ne peut pas être atteinte, la luminance sera réglée au maximum possible. Si on utilise une valeur différente de 30 cd/m^2 , on l'indiquera avec les résultats des mesures.

Les récepteurs de télévision avec fonction télétexte doivent être soumis aux essais en mode télétexte avec une mire télétexte.

An artificial mains V-network is required to provide defined impedances at high frequencies between the mains terminals of the equipment under test and reference earth. The network also provides a suitable filter to isolate the equipment under test circuit from unwanted RF voltages that may be present on the supply mains.

An artificial mains network according to CISPR 16-1 shall be used which is suitable for measuring the disturbance voltage between each mains terminal of the equipment under test and the reference earth in the frequency range 0,15 MHz to 30 MHz (see also figures 3 and 4).

Disturbance voltage measurements should be carried out in a screened room as depicted in figures 5 and 6.

NOTE Floor-standing equipment should be placed directly on the floor. If the cabinet of the equipment under test is of conducting material and not provided with insulating legs or wheels, the points of contact should be separated from the metallic ground-plane by insulating material of up to 12 mm thickness.

5.3.2 Television receivers

The television receiver shall be tuned to a standard test signal as defined in 5.2. A small pick-up antenna (see figures 5 and 6) is connected to the receiver for this purpose. If the receiver is provided with a built-in antenna, this one shall be used (the pick-up antenna shall be disconnected).

In case of monitor TV, a video signal generator producing the standard television signal as defined in 5.2 shall be connected to the video input connector of the monitor via an isolation transformer.

NOTE The isolation may be provided by an isolation transformer with common impedance to earth of $75\ \Omega$ for the frequency range 0,15 MHz to 30 MHz. Alternatively, the video signal could be applied in series with toroidal RF chokes (one in each conductor) of $60\ \mu\text{H}$ impedance, connected by very short leads to the video input connector.

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

The controls of the equipment under test for contrast, brightness and colour saturation, shall be set to produce a normal picture.

This is obtained with the following luminance values:

- black part of the test pattern: $2\ \text{cd/m}^2$;
- magenta part of the test pattern: $30\ \text{cd/m}^2$;
- white part of the test pattern: $80\ \text{cd/m}^2$.

NOTE The luminance of the magenta part of the test pattern should be set to $30\ \text{cd/m}^2$. If this level cannot be reached, the luminance should be set to the maximum possible. If a value different from $30\ \text{cd/m}^2$ is used, it should be stated together with the results.

Television receivers with teletext facilities shall be tested in teletext mode with a teletext picture.

5.3.3 Récepteurs de radiodiffusion sonore

Les signaux d'essai normalisés pour les récepteurs de radiodiffusion sonore doivent être conformes à 5.2.

Pour les récepteurs de radiodiffusion en modulation d'amplitude munis d'antennes en ferrite ou fouet, l'antenne rayonnante des figures 5 et 6 doit être remplacée par une antenne rayonnante cadre ou fouet.

La commande de volume du récepteur en essai doit être réglée à 1/8 de la puissance audio de sortie nominale. Les autres commandes doivent être réglées dans leur position de fonctionnement médiane ou neutre. Les sorties doivent être fermées sur une charge résistive égale à l'impédance de charge nominale.

Dans le cas où l'impédance nominale de la charge présente une certaine plage de valeurs, on doit utiliser la valeur de l'impédance nominale pour laquelle l'équipement en essai fournit la puissance maximale.

Les récepteurs pour radiodiffusion en modulation d'amplitude et de fréquence doivent être essayés en mode modulation de fréquence.

5.3.4 Equipements associés

Les signaux d'essai normalisés pour les équipements associés sont définis en 5.2.

Les équipements associés équipés d'une entrée RF peuvent être mesurés de la même façon que les récepteurs de télévision ou de radiodiffusion sonore, selon le cas.

Les éléments modulaires qui réalisent une partie des fonctions uniques aux récepteurs de radiodiffusion sonore ou de télévision (comme les syntoniseurs, les convertisseurs de fréquence, les amplificateurs RF, les égaliseurs RF, les moniteurs, etc.) sont mesurés de façon similaire aux récepteurs de radiodiffusion sonore ou de télévision selon le cas.

Les télécommandes des récepteurs et des équipements associés sont considérées comme parties de l'unité principale.

5.3.5 Amplificateurs audio

Un générateur de signal à fréquence audio doit être connecté aux bornes de l'entrée de l'équipement en essai par le moyen d'un transformateur d'isolement.

NOTE L'isolement peut être obtenu par un transformateur d'isolement ayant une impédance en mode commun par rapport à la terre de 500 Ω pour la gamme de fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz. En variante, le signal audio peut être fourni en série avec des inductances de blocage RF de 60 μ H montées sur tores (une pour chaque conducteur), reliées par des liaisons très courtes aux connecteurs de l'entrée audio.

Les bornes de sortie de l'amplificateur doivent être fermées sur une charge résistive égale à l'impédance de charge nominale.

Dans le cas où l'impédance nominale de la charge présente une certaine plage de valeurs, on doit utiliser la valeur pour laquelle l'équipement en essai fournit la puissance maximale.

La commande de volume du récepteur en essai doit être réglée à 1/8 de la puissance audio de sortie nominale pour chaque sortie.

Les autres commandes doivent être réglées dans la position médiane ou neutre.

5.3.3 Sound receivers

The standard test signals for sound receivers shall be according to 5.2.

For AM sound receivers provided with ferrite antennas or rod antennas, the radiating antenna of figures 5 and 6 shall be replaced by a radiating loop or radiating rod antenna.

The volume control of the receiver under test shall be adjusted to be 1/8 of the rated audio output power. The other controls shall be in their middle or neutral operating positions. The output terminals shall be terminated with resistive loads equal to the rated load impedances.

In case the rated load impedance has a certain range, a value of the rated load for which the equipment under test attains maximum power shall be used.

Sound AM/FM receivers shall be tested in FM operating mode.

5.3.4 Associated equipment

The standard test signals for associated equipment are defined in 5.2.

Associated equipment with RF input can be measured as a television or sound receiver, as appropriate.

Modular units which perform a part of the functions unique to a sound or television receiver (like tuners, frequency converters, RF amplifiers, RF equalizers, monitors, etc.) are measured similarly to sound or television receivers respectively.

Remote controls of receivers and associated equipment are considered to be part of the main unit.

5.3.5 Audio amplifiers

An audio frequency signal generator shall be connected to an input terminal of the equipment under test via an isolation transformer.

NOTE The isolation may be provided by an isolation transformer with a common mode impedance to earth of at least 500 Ω for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz. Alternatively the audio signal could be applied in series with toroidal RF chokes (one in each conductor) of 60 μ H inductance, connected by very short leads to the audio input connectors.

The amplifier output terminals shall be terminated with a resistive load equal to the rated load impedance.

In case the rated load impedance has a certain range, a value of the rated load for which the equipment under test attains maximum power shall be used.

The level of the audio output signal shall be adjusted by the volume control to be 1/8 of the rated output power for each output.

The setting of the other controls shall be in middle or neutral position.

5.3.6 Mesure de la tension perturbatrice injectée dans le réseau

Le récepteur ou les équipements associés, objets de la mesure, et le réseau fictif sont disposés comme indiqué aux figures 5 et 6. Le réseau fictif doit être conforme aux prescriptions indiquées en 5.3.1. Les mesures doivent être effectuées avec un voltmètre sélectif ayant un détecteur de quasi-crête pour les mesures à bande large et un détecteur de valeur moyenne pour les mesures à bande étroite conformément à la CISPR 16-1.

Le câble d'alimentation doit être disposé de façon à suivre le chemin le plus court possible entre le récepteur et le réseau fictif placé sur le sol. La partie du câble d'alimentation entre l'appareil en essai et le réseau fictif excédant 0,8 m doit être repliée en zigzag parallèlement au câble, de façon à former un faisceau de 0,3 m à 0,4 m de longueur.

La mise à la terre de l'appareil en essai, si elle est munie d'une connexion de terre de sécurité, doit être effectuée par un câble aussi court que possible, relié à la borne de terre du réseau fictif.

Si l'appareil en essai possède un connecteur d'entrée coaxial RF, les essais doivent être effectués avec et sans la connexion à la terre de l'écran conducteur extérieur du connecteur d'entrée coaxial RF. Lorsqu'on effectue ces essais, aucune autre connexion de terre ne doit être effectuée avec une autre borne de terre éventuelle.

Si l'équipement en essai n'a pas de connecteur d'entrée coaxial RF et s'il est équipé d'une borne de terre, les essais doivent être effectués avec cette borne de terre connectée.

5.4 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes d'antenne du récepteur et des équipements associés avec un signal d'entrée RF situé dans la gamme de fréquences comprise entre 30 MHz et 2,15 GHz

5.4.1 Généralités

Lorsque les mesures sont effectuées aux bornes d'antenne de l'équipement en essai, un générateur auxiliaire de signaux doit être utilisé pour fournir aux bornes d'entrée du récepteur un signal RF de fréquence correspondant à la fréquence d'accord du récepteur ou des équipements associés (voir 5.2).

Le niveau de sortie du générateur de signaux auxiliaire doit être réglé de manière à fournir à l'entrée d'antenne du récepteur la valeur de 60 dB(μ V) s'il s'agit d'un récepteur à modulation de fréquence, ou 70 dB(μ V) s'il s'agit d'un récepteur de télévision, sur une impédance de 75 Ω .

S'il s'agit d'un récepteur à modulation de fréquence, le signal auxiliaire doit être une porteuse non modulée.

5.4.2 Mesure sur les récepteurs ou les équipements associés équipés de bornes d'antenne coaxiales

Les bornes d'antenne du récepteur ou des équipements associés et le générateur auxiliaire de signaux sont connectés à l'appareil de mesure au moyen de câbles coaxiaux et d'un réseau mélangeur résistif ayant un affaiblissement d'au moins 6 dB (voir figure 7).

L'impédance vue du côté du récepteur ou des équipements associés doit être égale à l'impédance nominale aux bornes d'antenne pour laquelle le récepteur a été conçu.

L'équipement en essai doit être accordé sur le signal utile.

L'appareil de mesure est accordé sur la fréquence rayonnée considérée et on mesure le niveau de la perturbation en tenant compte de l'atténuation entre les bornes de l'antenne de réception et l'entrée de l'appareil de mesure.

5.3.6 Measurement of the disturbance voltage at the mains terminals

The receiver or associated equipment under measurement and the artificial mains network are disposed as shown in figures 5 and 6. The artificial mains network shall be as indicated in 5.3.1. Measurements shall be carried out using a selective voltmeter having a quasi-peak detector for broadband measurements and an average detector for narrow-band measurements in accordance with CISPR 16-1.

The mains lead shall be arranged to follow the shortest possible path between the receiver and artificial mains network on the ground. The mains lead in excess of 0,8 m separating the equipment under test from the artificial mains network shall be folded back and forth parallel to the lead so as to form a bundle with a length of 0,3 m to 0,4 m.

Earthing of the equipment under test if provided with a safety earth connection, shall be made to the earth terminal provided on the artificial mains network with the shortest possible lead.

If the equipment under test has a coaxial RF input connector, tests shall be performed with and without an earth connection made to the outer conductor screen of the coaxial RF input connector. When these tests are being carried out, no other earth connections shall be made to any additional earth terminal whatever.

If the equipment under test has no coaxial RF input connector and if it has an earth terminal, tests shall be performed with this terminal earthed.

5.4 Measurement of disturbance voltage at the antenna terminals of a receiver and associated equipment with an RF input in the frequency range 30 MHz to 2,15 GHz

5.4.1 General

When measurements are made at the antenna terminal of the equipment under test, an auxiliary signal generator shall be used to feed the receiver input with an RF signal at the receiver or associated equipment tuning frequency (see 5.2).

The output level of the auxiliary signal generator shall be set to give at the antenna input terminal of the receiver the value of 60 dB(μ V) for frequency modulation receivers and 70 dB(μ V) for television receivers, on 75 Ω impedance.

In the case of frequency-modulation receivers, the auxiliary signal shall be an unmodulated carrier.

5.4.2 Measurement on receivers or associated equipment with coaxial antenna connections

The antenna terminals of the receiver or associated equipment and the auxiliary signal generator are connected to the measuring set by means of coaxial cables and a resistive combining network having a minimum attenuation of 6 dB (see figure 7).

The impedance as seen from the receiver or associated equipment shall be equal to the nominal antenna input impedance for which the receiver has been designed.

The equipment under test shall be tuned to the wanted signal.

The measuring set is tuned to the relevant radiated frequency and the disturbance level is measured taking into account the attenuation between the receiver antenna terminal and the measuring set input.

NOTE 1 Il convient d'éviter que les courants à fréquence radioélectrique provenant du châssis du récepteur ne pénètrent à l'intérieur du système coaxial par la surface extérieure du blindage du câble coaxial, provoquant ainsi des erreurs de mesure. On peut pour cela utiliser par exemple des tubes de ferrite.

NOTE 2 Il convient de faire attention que le signal de sortie du générateur auxiliaire ne surcharge pas, éventuellement, l'étage d'entrée du montage de mesure.

5.4.3 Mesure sur les récepteurs ou les équipements associés à bornes d'antenne symétriques

La méthode de mesure est semblable à celle décrite en 5.4.2. Le dispositif de mesure est donné à la figure 8.

Un réseau d'adaptation doit, si nécessaire, être inséré entre le récepteur ou les équipements associés 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-asmétrique, 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 d'antenne du récepteur, ils doivent être supprimés par des dispositifs adéquats, par exemple tubes en ferrite ou filtres d'arrêt.

NOTE Les détails de construction concernant les réseaux d'adaptation et le transformateur symétrique-asmétrique ne sont pas donnés, car différentes techniques sont valables, par exemple, une ligne de transmission bobinée sur un noyau magnétique ou des filtres composés d'anneaux en ferrite.

5.4.4 Présentation des résultats

Les résultats doivent être exprimés en termes de tension perturbatrice, en dB(μV). L'impédance spécifique d'entrée du récepteur ou de l'équipement associé doit être indiquée avec les résultats.

5.5 Mesure du signal utile et de la tension perturbatrice aux bornes de la sortie RF des équipements associés munis d'un modulateur RF vidéo, dans la gamme de fréquences comprise entre 30 MHz et 2,15 GHz

5.5.1 Introduction

Si l'équipement avec sortie RF (par exemple magnétoscope vidéo, enregistreur pour caméra, décodeur) est prévu pour être connecté à l'entrée d'antenne d'un récepteur de télévision, on doit faire des mesures additionnelles du niveau du signal utile et de la tension perturbatrice aux bornes de sa sortie RF. La raison en est qu'un niveau trop élevé du signal RF de sortie ou de ses harmoniques peut être rayonné par l'ensemble en produisant des perturbations dans l'environnement.

5.5.2 Méthode de mesure

La sortie RF de l'équipement en essai est connectée à l'entrée de l'appareil de mesure au moyen d'un câble coaxial et un réseau d'adaptation (si nécessaire) comme indiqué à la figure 9. L'impédance caractéristique du câble doit être égale à l'impédance nominale de sortie de l'équipement en essai.

L'équipement en essai doit produire une porteuse RF modulée par un signal vidéo de mire de barres de couleur (voir figure 1).

Le niveau de sortie RF peut être obtenu en additionnant la perte d'insertion du réseau d'adaptation à l'indication de l'appareil de mesure (accordé sur la fréquence de la porteuse vidéo et ses harmoniques) ou de l'analyseur de spectre.

NOTE 1 Radiofrequency currents flowing from the chassis of the receiver to the outer surface of the screening of the coaxial cables should be prevented from penetrating into the coaxial system and thus causing erroneous measuring results, for example by means of ferrite tubes.

NOTE 2 Attention should be given to possible overloading of the input stage of the measuring set due to the output signal of the auxiliary generator.

5.4.3 Measurement on receivers or associated equipment with balanced antenna connectors

The method of measurement is similar to that described in 5.4.2. The measuring set-up is given in figure 8.

A matching network shall, if necessary, be inserted between the receiver or associated equipment 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 can generally be verified by reversing the connections of the balanced feeder at the antenna 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, for example 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 terms of the disturbance voltage in dB(μ V). The specified input impedance of the receiver or associated equipment shall be stated with the results.

5.5 Measurement of the wanted signal and disturbance voltage at the RF output terminals of associated equipment with an RF video modulator, in the frequency range 30 MHz to 2,15 GHz

5.5.1 Introduction

If equipment with RF output (e.g. video recorders, camcorders, decoders) is intended to be connected to the antenna terminals of a television receiver, additional measurements of the wanted signal level and disturbance voltage at its RF output terminals shall be performed. The reason is that a too high level of the RF output signal or its harmonics can be radiated from the combination causing interference in the neighbourhood.

5.5.2 Method of measurement

The RF output of the equipment under test is connected to the input of the measuring set by means of a coaxial cable and a matching network (if necessary) as shown in figure 9. The characteristic impedance of the cable shall be equal to the nominal output impedance of the equipment under test.

The equipment under test shall produce an RF carrier modulated by a vertical colour bar video signal (see figure 1).

The RF output level can be obtained by adding the insertion loss of the matching network to the indication of the measuring set (tuned on the video carrier frequency and its harmonics) or of a spectrum analyser.

5.6 Mesure de la puissance perturbatrice des équipements associés (à l'exception des magnétoscopes) dans la gamme de fréquences comprise entre 30 MHz et 1 GHz

5.6.1 Généralités

Il est généralement admis que pour les fréquences situées au-dessus de 30 MHz, l'énergie perturbatrice produite par un appareil se propage par rayonnement vers le récepteur perturbé.

L'expérience a montré que l'énergie perturbatrice est surtout rayonnée par les portions du câble d'alimentation et des autres câbles voisins de l'appareil considéré. Il a donc été convenu de définir le niveau perturbateur d'un appareil comme la puissance qu'il pourrait fournir à son câble d'alimentation et aux autres câbles.

Cette puissance est pratiquement égale à celle qui est fournie par l'appareil à un dispositif absorbant approprié placé autour de chacun de ces câbles à l'endroit où la puissance absorbée est à son maximum.

5.6.2 Méthode de mesure

La méthode décrite est utilisable pour la mesure de la puissance perturbatrice, exprimée en termes de puissance disponible, produite aux bornes de l'équipement associé dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 GHz.

Le signal d'essai normalisé et les conditions de fonctionnement de l'équipement associé sont donnés en 5.2. La méthode de mesure, la disposition adoptée pour la mesure, et la pince absorbante, doivent être conforme à la CISPR 16.

5.6.3 Procédure de mesure

L'équipement associé en essai est placé sur une table non métallique d'une hauteur de 0,8 m au-dessus du sol, et située à 0,8 m au moins de tout objet métallique et de toute personne. Le câble à mesurer doit être tendu horizontalement en ligne droite sur une distance suffisante pour pouvoir placer la pince absorbante et permettre d'ajuster sa position à la résonance. La pince absorbante est placée autour du câble à mesurer, avec son transformateur de courant tourné vers l'appareil en essai, de façon à mesurer une quantité proportionnelle à la puissance perturbatrice sur le câble (voir la figure 10).

Tout câble autre que celui à mesurer doit être soit déconnecté, si c'est mécaniquement et fonctionnellement possible, soit équipé d'anneaux de ferrite afin d'atténuer les courants RF susceptibles d'affecter les résultats des mesures. Un tel câble doit être tiré vers l'extérieur de la partie de l'appareil auquel il est connecté dans une direction perpendiculaire à la direction du câble à mesurer.

Tous les connecteurs non utilisés doivent être laissés non chargés. Tous les connecteurs raccordés à un câble doivent être chargés de façon représentative du fonctionnement. Si les câbles sont blindés et aboutissent normalement dans un sous-ensemble blindé, alors leur charge doit être blindée.

5.6 Measurement of disturbance power of associated equipment (video recorders excluded) in the frequency range 30 MHz to 1 GHz

5.6.1 General

It is generally considered that for frequencies above 30 MHz the disturbing energy produced by an appliance is propagated by radiation to the disturbed receiver.

Experience has shown that the disturbing energy is mostly radiated by the portions of the mains lead and other connected leads near the appliance. It is therefore agreed to define the disturbing level of an appliance as the power it could supply to its mains lead and other connected leads.

This power is nearly equal to that supplied by the appliance to a suitable absorbing clamp placed around any of these leads at the position where the absorbed power is at its maximum.

5.6.2 Method of measurement

The described method is applicable for measurement of disturbance power, expressed in terms of available power, produced at the terminals of the associated equipment in the range 30 MHz to 1 GHz.

The standard test signal and operating conditions of the associated equipment under test are given in 5.2. The method of measurement, the measuring set-up and the absorbing clamp shall be in accordance with CISPR 16.

5.6.3 Measuring procedure

The associated equipment under test is placed on a non-metallic table of 0,8 m of height above the floor and at least 0,8 m from other metallic objects and from any person. The lead to be measured shall be stretched in a straight horizontal line for a length sufficient to accommodate the absorbing clamp and to permit the necessary adjustment of its position for tuning. The absorbing clamp is placed around the lead to be measured, with its current transformer towards the equipment under test, so as to measure a quantity proportional to the disturbance power on the lead (see figure 10).

Any other lead than that to be measured shall either be disconnected, if mechanically and functionally possible, or fitted with ferrite rings to attenuate RF currents which may affect the measurement results. Such a lead shall be stretched away from the connected unit in a direction perpendicular to the direction of the lead to be measured.

All connectors not used shall be left unterminated. All connectors having a connected lead shall be terminated in a manner representative of use. If the leads are screened and normally terminated in a screened unit, then the termination shall be screened.

La pince absorbante est appliquée successivement à tous les câbles dont la longueur est égale ou supérieure à 25 cm, blindés ou non, et susceptibles d'être connectés aux différents sous-ensembles en essai (par exemple, le cordon secteur ou le câble d'alimentation, les câbles véhiculant les signaux, les câbles de commande, etc.).

Sur les câbles d'interconnexion reliant les différents sous-ensembles du même appareil en essai, deux mesures doivent être effectuées: d'abord le transformateur de la pince étant près du boîtier du premier sous-ensemble, à une extrémité du câble, ensuite le transformateur étant près du boîtier du second sous-ensemble, à l'autre extrémité du même câble.

A chaque fréquence d'essai, la pince absorbante doit être déplacée le long du câble jusqu'à ce que la valeur maximale soit trouvée entre une position adjacente à l'appareil et une distance d'environ une demi-longueur d'onde par rapport à cet appareil. Si nécessaire, les câbles connectés doivent être rallongés afin d'avoir une longueur d'une demi-longueur d'onde à 30 MHz (soit 5 m) augmentée du double de la longueur de la pince absorbante.

Toutefois, sur un câble d'interconnexion dont la longueur initiale est inférieure à une demi-longueur d'onde aux fréquences les plus basses, et dont l'extrémité est connectée à un sous-ensemble n'ayant pas d'autre conducteur externe, on limite le déplacement de la pince à partir de ce sous-ensemble jusqu'à une distance égale à la longueur initiale du conducteur.

NOTE On peut effectuer une mesure initiale, la pince étant placée dans une position fixe, afin de chercher les fréquences correspondant aux perturbations particulièrement fortes.

5.6.4 Présentation des résultats

La puissance mesurée est exprimée en dB(pW) et déduite de la valeur maximale indiquée et de la courbe d'étalonnage de la pince absorbante (voir aussi l'exemple donné à l'annexe H de la CISPR 16-1).

Le niveau de la puissance perturbatrice est donné par la valeur la plus élevée des maxima relevés à chaque fréquence de mesure pour le câble d'alimentation ou les autres câbles.

5.7 Mesure du rayonnement dans la gamme de fréquences comprise entre 30 MHz et 1 GHz à 3 m de distance

5.7.1 Introduction

La méthode décrite ici est utilisable pour la mesure du rayonnement, évalué en fonction de l'intensité du champ électrique, produit par les récepteurs à modulation de fréquence, les récepteurs de télévision, les magnétoscopes, etc. (voir tableau 5). Cette méthode de mesure sera 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 anéchoïde ou sur un site extérieur protégé des intempéries par une couverture non métallique adéquate, par exemple par un radôme ou un dôme en plastique pressurisé, pourvu que ces emplacements soient conformes à 5.7.2.

Les emplacements de mesure extérieurs, protégés des intempéries, ne devront 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 des radiofréquences ne présentent pas de changements appréciables sous l'influence de telles conditions météorologiques.

NOTE Il convient que l'effet de la pollution atmosphérique sur les caractéristiques de radiofréquence d'un emplacement de mesure recouvert d'un dôme en plastique soit vérifié par des mesures de l'affaiblissement de l'emplacement répétées à intervalles de temps convenables.

En variante, les mesures peuvent être effectuées selon la méthode de mesure décrite dans la CISPR 22 ou la CISPR 16-1.

The absorbing clamp is applied successively to all leads whose length is 25 cm or longer, unscreened or screened, which may be connected to the individual units of the equipment under test (e.g. the lead to the mains or to the power supply, signal leads, control leads, etc.).

On interconnecting leads between units, belonging to the same equipment under test, two measurements shall be made, the current transformer of the absorbing clamp facing the first unit, at one end of the lead, then facing the second unit at the other end of the same lead.

At each test frequency the absorbing clamp shall be moved along the lead until the maximum value is found between a position adjacent to the equipment under test and a distance of about a half wavelength from it. If necessary, the connected leads shall be extended to have a length of a half wavelength at 30 MHz (i.e. 5 m) plus twice the length of the absorbing clamp.

However, on an interconnecting lead of original length shorter than a half wavelength at the lower frequencies, which at its end is connected to a unit having no other external lead, the movement of the absorbing clamp from this same unit is further restricted to a distance equal to the original length of the lead.

NOTE An initial measurement could be made with the absorbing clamp in a fixed position to find frequencies where the disturbance might be particularly strong.

5.6.4 Presentation of the results

The measured power is expressed in dB(pW) and derived from the maximum indicated value and the calibration curve of the absorbing clamp (see also the example given in annex H of CISPR 16-1).

The disturbance power level is given by the highest of the maximum values noted at each frequency of measurement on the mains lead or other connected leads.

5.7 Measurement of radiation in the frequency range 30 MHz to 1 GHz at 3 m distance

5.7.1 Introduction

The method described here is applicable for the measurement of radiation, expressed in terms of electric field strength, from frequency modulation receivers, television receivers, video recorders, etc. (see table 5). This method of measurement should be used outdoors 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 5.7.2.

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

NOTE The effect of atmospheric pollution on the radiofrequency characteristics of a site covered by a plastic dome should be ascertained by attenuation tests repeated at appropriate intervals.

Measurements may alternatively be carried out using the measurement methods as described in CISPR 22 or CISPR 16-1.

5.7.2 Caractéristiques de l'emplacement de mesure

L'emplacement de mesure doit être plat et libre de tous objets réfléchissants. Aucun objet métallique étranger ayant une dimension supérieure à 50 mm ne doit se trouver dans le voisinage du récepteur ou des équipements associés en essai ou de l'antenne du mesureur de l'intensité du champ. Le récepteur et l'antenne du mesureur de l'intensité du champ doivent être placés au-dessus d'un sol conducteur constitué par un grillage métallique de dimensions 6 m × 9 m, comme l'indique la figure 11.

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 variation significative des résultats.

La distance horizontale entre l'antenne du mesureur de l'intensité du champ et le dipôle connecté au générateur ou le centre du récepteur ou des équipements associés doit être de 3 m (voir les figures 12 et 14).

Pour les fréquences comprises entre 80 MHz et 1 GHz, la validité de l'emplacement et des appareils de mesure doit être vérifiée en utilisant le dispositif représenté à la figure 12. Le récepteur doit être remplacé par un générateur de signaux étalonné. Un dipôle rayonnant horizontal accordé doit être connecté à la sortie de ce générateur par une ligne très bien blindée et adaptée aux deux extrémités. La hauteur du dipôle rayonnant doit être de 4 m. La hauteur de l'antenne du mesureur de l'intensité du champ doit être ajustée à partir de 4 m, de façon à mesurer le premier maximum à 4 m ou au-dessous.

L'affaiblissement A de l'emplacement de mesure est exprimé, en dB, par:

$$A = P_t - P_r$$

où

P_t est la puissance fournie au dipôle rayonnant accordé, en dB(pW);

P_r est la puissance disponible aux bornes du dipôle accordé récepteur, en dB(pW).

NOTE 1 Lorsque le générateur de signaux, le mesureur d'intensité de champ et les lignes de transmission ont la même impédance, l'affaiblissement de l'emplacement de mesure peut être exprimé par la relation:

$$A = |V_a - V_b| - a_t - a_r \quad (\text{dB})$$

où

$|V_a - V_b|$ est la valeur absolue, en dB, de la différence entre les niveaux d'entrée du mesureur de l'intensité du champ pour un niveau de sortie approprié V_g du générateur (ou de la différence entre les niveaux de sortie du générateur de signaux pour une lecture appropriée V_r sur le mesureur de l'intensité du champ), valeur notée lors des mesurages suivants:

- lorsque les deux lignes de transmission sont reliées respectivement à l'antenne émettrice et à l'antenne réceptrice;
- lorsque les deux lignes de transmission sont déconnectées des antennes et reliées l'une à l'autre;

a_t et a_r représentent l'affaiblissement, en dB, à la fréquence de mesure du transformateur symétrique-asymétrique et d'un circuit d'adaptation éventuel, du côté émission et du côté réception respectivement, affaiblissement inclus dans le mesurage a) et exclu lors du mesurage b).

Pour un emplacement de mesure satisfaisant, l'affaiblissement mesuré ne doit pas différer de plus de ± 3 dB de la courbe théorique de la figure 13.

NOTE 2 Avec une sensibilité élevée, des erreurs peuvent être dues au défaut d'adaptation aux bornes d'entrée du mesureur de l'intensité du champ, au bruit engendré à l'intérieur du mesureur, ou à des signaux externes. Il convient que la puissance rayonnée soit suffisamment élevée afin de pouvoir utiliser le mesureur de l'intensité du champ avec une sensibilité pour laquelle l'erreur de mesure ne dépasse pas $\pm 1,5$ dB.

5.7.2 Measuring site requirements

The measuring site shall be flat and free of reflecting objects. No extraneous metallic objects, having any dimension in excess of 50 mm shall be in the vicinity of the receiver or associated equipment under test or of the field-strength meter aerial. The receiver and the field-strength meter antenna shall be located over a metallic ground screen having the dimensions 6 m × 9 m, as shown in figure 11.

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

The horizontal distance between the field-strength meter antenna and the dipole connected to the generator or the centre of the receiver or associated equipment shall be 3 m (see figures 12 and 14).

For the frequency range 80 MHz to 1 GHz, the suitability of the site and of the measuring equipment shall be checked by using the arrangement shown in figure 12. The receiver shall be replaced by a standard signal generator. A tuned horizontal transmitting dipole shall be connected to this generator output by a well-screened transmission line correctly terminated at both ends. The height of the transmitting dipole shall be 4 m. Starting at 4 m, the field-strength meter antenna shall be adjusted in height to measure the first maximum that occurs at or below 4 m.

The site attenuation A is expressed, in dB, as:

$$A = P_t - P_r$$

where

P_t is the power supplied to the tuned transmitting dipole, in dB(pW);

P_r is the available power at the tuned receiving dipole terminals, in dB(pW).

NOTE 1 When the signal generator, the field-strength meter and the transmission lines have the same impedance, the site attenuation can be measured as:

$$A = |V_a - V_b| - a_t - a_r \quad (\text{dB})$$

where

$|V_a - V_b|$ is the absolute value in dB of the difference between the input levels of the field-strength meter for a convenient generator output level V_g (or the difference between the output levels of the signal generator for a convenient reading V_r on the field-strength meter) noted in the following measurements, when:

- the two transmission lines are connected to the transmitting and receiving antenna respectively;
- the two transmission lines are disconnected from the antennas and connected together;

a_t and a_r are the attenuation in dB at the measuring frequency of the balun and any matching pad at the transmitting and receiving side respectively, included in measurement a) and excluded in measurement b).

For a satisfactory site, the measured attenuation shall not deviate by more than ± 3 dB from the theoretical curve shown in figure 13.

NOTE 2 At high sensitivity, errors may result from mismatch at the input terminals of the field-strength meter, internally generated noise or extraneous signals. The radiated power should be sufficiently high to use the field-strength meter on a sensitivity range for which an error in the reading does not exceed $\pm 1,5$ dB.

5.7.3 Disposition du récepteur en essai

Le récepteur en essai doit être placé sur un support non métallique dont la hauteur est de 0,8 m au-dessus du sol, comme représenté à la figure 14. Le récepteur en essai doit pouvoir être orienté dans un plan horizontal.

Le centre de l'antenne de mesure et le centre du récepteur en essai doivent être dans le même plan vertical.

Le câble d'alimentation doit être dans le même plan, comme représenté à la figure 14, la longueur en excès étant repliée du côté de la prise d'alimentation et disposée parallèlement de façon à former un paquet horizontal dont la longueur est comprise entre 0,3 m et 0,4 m.

Un filtre adéquat doit être inséré dans le réseau d'alimentation afin que la précision de mesure ne soit pas affectée.

Un signal d'essai approprié (voir 5.2) est délivré par un générateur placé sur le plan de masse et sous le récepteur en essai, et connecté à celui-ci par un câble vertical empruntant le trajet le plus court possible.

Le générateur doit être relié au récepteur en essai par un câble coaxial de bonne qualité. Le blindage du câble doit être mis à la terre au plan de masse (voir figure 14).

Pour les récepteurs ayant une antenne incorporée et ne disposant pas de bornes d'antenne externes, on doit utiliser l'antenne incorporée au récepteur, et le signal d'essai (voir 5.2) doit être fourni par une antenne rayonnante verticale connectée au générateur de signaux. Cette antenne doit être à une distance horizontale non inférieure à 3 m de l'antenne du récepteur en essai et d'au moins 6 m de l'antenne du mesureur de l'intensité du champ.

Les antennes télescopiques doivent être déployées dans leur plus grande longueur et fixées dans une position verticale quand il y a un seul fouet, et à 45° de la verticale, en formant une disposition en V, quand il y a deux fouets.

NOTE Il est admis de mesurer le rayonnement sans le signal d'essai aux bornes d'antenne du récepteur en essai. Dans ce cas, il y a lieu que les bornes d'antenne soient fermées avec une résistance non inductive, de valeur égale à l'impédance caractéristique pour laquelle le récepteur a été prévu.

S'il s'agit d'une carte de réception pour ordinateur personnel, mise en vente séparément pour être intégrée dans une unité auxiliaire (par exemple, un ordinateur personnel), la carte de réception doit être essayée au moins dans une unité auxiliaire représentative au choix du constructeur.

Les mesures sont effectuées avec la carte de réception insérée dans un ordinateur personnel, mis en fonction, les bornes d'entrée de l'antenne étant fermées sur une charge fictive non-rayonnante.

5.7.4 Disposition du mesureur de l'intensité du champ

5.7.4.1 Antenne du mesureur de l'intensité du champ

Cette antenne doit être un dipôle orientable dans un plan vertical perpendiculaire à l'axe de l'emplacement de mesure (voir figure 11) et la hauteur de son centre doit pouvoir varier d'une façon continue entre 1 m et 4 m (voir figure 14).

Entre 80 MHz et 1 GHz, la mesure de l'intensité du champ doit être faite à l'aide d'un dipôle de $\lambda/2$ pour la fréquence de mesure.

5.7.3 Disposition of the receiver under test

The receiver under test shall be placed on a support of non-metallic material, the height of which shall be 0,8 m above the ground, as shown in figure 14. The equipment under test shall be rotatable in a horizontal plane.

The centre of the measuring antenna and the centre of the receiver under test shall be in the same vertical plane.

The mains cable shall be placed in the same plane, as shown in figure 14, with the excess length folded back and forth parallel to the lead so as to form a horizontal bundle with a length between 0,3 m and 0,4 m at the mains-plug end.

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

A suitable test signal (see 5.2) is supplied by a signal generator placed at the ground plane underneath the receiver under test, and connected to it via the shortest possible vertical cable.

The signal generator shall be coupled to the receiver under test by a coaxial cable of good quality. The screen of the cable shall be earthed at ground level (see figure 14).

For receivers with a built-in antenna and no external antenna terminal, the built-in antenna shall be used and the test signal (see 5.2) obtained from a vertical transmitting antenna connected to the signal generator. This antenna shall not be closer than 3 m from the receiver under test antenna and at least 6 m from the field-strength meter antenna, measured as horizontal distance.

Telescopic antennas shall be pulled out to their maximum lengths and fixed in a vertical position if there is a single rod, and in a position 45° from the vertical, forming an approximate V, if there are two rods.

NOTE The radiation may be measured without a test signal applied to the antenna input of the receiver under test. In this case, the antenna terminals of the receiver should be terminated with a non-inductive resistor of a value equal to the characteristic impedance for which the receiver has been designed.

In the case of PC tuner cards, separately marketed for incorporation in diverse host units (e.g. PCs) the card shall be tested in at least one appropriate representative host unit of the choice of the manufacturer.

Measurements are carried out with the tuner card inserted in a personal computer, switched on and the antenna input connector terminated with a non-radiating dummy load.

5.7.4 Disposition of the field-strength meter

5.7.4.1 Antenna of the field-strength meter

This antenna shall be a dipole rotatable in a vertical plane perpendicular to the axis of the measuring site (see figure 11) and the height of the centre shall be capable of variation over a range from 1 m to 4 m (see figure 14).

Between 80 MHz and 1 GHz, the field-strength measurement shall be made with a dipole $\lambda/2$ long at the measuring frequency.

Entre 30 MHz et 80 MHz, la mesure de l'intensité du champ 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 l'intensité du 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.

5.7.4.2 Ligne de liaison

Une ligne de liaison appropriée doit être installée comme indiqué sur la figure 14, une distance supérieure à 1 m étant laissée entre le dipôle et le tronçon vertical de la ligne.

5.7.4.3 Mesureur de l'intensité du champ

Un mesureur de l'intensité du champ approprié doit être placé à une hauteur pratique.

5.7.5 Procédure de mesure

A partir de la face avant de l'appareil en essai orientée vers l'antenne de mesure, on règle l'antenne de mesure en polarisation horizontale et à une hauteur comprise entre 1 m et 4 m, que l'on ajuste jusqu'à obtenir une lecture maximale de la mesure.

On fait alors subir à l'appareil en essai une rotation autour de son centre jusqu'à obtenir une lecture maximale sur le mesureur, puis on fait varier de nouveau la hauteur de l'antenne de mesure entre 1 m et 4 m et on note la valeur maximale.

La procédure est répétée pour la polarisation verticale de l'antenne de mesure, la hauteur dans ce cas variant entre 2 m et 4 m.

La plus grande valeur trouvée au cours de cette procédure est prise pour caractériser le rayonnement du récepteur.

Si, à certaines fréquences, l'intensité du champ du signal ambiant est élevée dans l'espace où se trouve l'antenne de réception, on peut utiliser une des deux méthodes suivantes pour vérifier la conformité de l'équipement en essai.

- a) Pour des bandes de fréquence étroites en présence de champs élevés, la valeur de la perturbation peut être obtenue par interpolation des valeurs aux fréquences adjacentes. La valeur obtenue par interpolation doit être sur la courbe représentant une fonction continue des valeurs de perturbation aux fréquences adjacentes au bruit ambiant.
- b) Une autre possibilité est l'utilisation de la méthode décrite à l'annexe C de la CISPR 11.

5.8 Mesure du rayonnement dans la gamme de fréquences comprise entre 1 GHz et 18 GHz

5.8.1 Disposition de mesure

L'équipement en essai doit être placé sur une table tournante en matériau non métallique dont la hauteur doit être de 1 m au-dessus du sol.

Les équipements qui nécessitent un signal à l'entrée doivent être connectés à un générateur de signal approprié au moyen d'un câble «bien blindé».

NOTE Un câble est considéré comme «bien blindé» si son niveau de rayonnement, quand il est fermé sur une charge adaptée, est au moins de 10 dB inférieur au niveau de rayonnement prévu de l'équipement en essai, le câble et l'équipement ayant un signal à l'entrée de même niveau.

Les sorties non utilisées de l'équipement en essai, si elles existent, doivent être fermées sur leur impédance normalisée, en utilisant des charges blindées.

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.

5.7.4.2 Feeder

A suitable feeder shall be mounted as indicated in figure 14 with a distance between the dipole and the vertical part of the feeder of more than 1 m.

5.7.4.3 Field-strength meter

A suitable field-strength meter shall be placed at a convenient height.

5.7.5 Measurement procedure

Starting with the front of the receiver under test facing the measuring antenna, the measuring antenna is adjusted for horizontal polarization measurement and its height varied between 1 m and 4 m until the maximum reading is obtained.

The receiver under test is then rotated about its centre until the maximum meter reading is obtained, after which the measuring antenna height is again varied between 1 m and 4 m and the maximum reading noted.

The procedure is repeated for vertical polarization of the measuring antenna, the height being varied from 2 m to 4 m in this case.

The highest value found, following this procedure, is defined as the radiation figure of the receiver.

If at certain frequencies the ambient signal fieldstrength is high at the position of the receiving antenna, one of the following methods may be used to show compliance of the equipment under test.

- a) For small frequency bands with high ambient signals, the disturbance value may be interpolated from the adjacent values. The interpolated value shall lie on the curve describing a continuous function of the disturbance values adjacent to the ambient noise.
- b) Another possibility is to use the method described in annex C of CISPR 11.

5.8 Measurement of radiation in the frequency range 1 GHz to 18 GHz

5.8.1 Measuring set-up

The equipment under test shall be placed on a turntable of non-metallic material, the height of which shall be 1 m above the ground.

Equipment which needs an input signal shall be connected to a suitable signal generator through a "well-screened" cable.

NOTE A cable can be considered "well-screened" if its radiation level, when terminated with a matched load, is at least 10 dB below the expected radiation level of the equipment under test, the cable and the equipment being supplied with the same input signal level.

The unused output terminals, if any, of the equipment under test shall be terminated with their nominal impedance by means of non-radiating loads.

Le câble d'alimentation, s'il existe, doit être placé en position verticale et connecté à la prise d'alimentation par un filtre de réseau adéquat. La longueur en excès du câble d'alimentation doit être repliée en zigzag de façon à former un faisceau vertical d'une longueur comprise entre 0,3 m et 0,4 m.

Le câble d'alimentation et le câble coaxial du générateur de signaux doivent être munis de dispositifs absorbants adéquats (par exemple, anneaux de ferrite), placés près de l'équipement en essai, pour éviter des erreurs de mesure.

Les mesures doivent être effectuées avec une antenne à petite ouverture permettant de faire des mesures séparées des composantes verticale et horizontale du rayonnement. La hauteur au-dessus du sol de l'axe de l'antenne doit correspondre à celle du centre de rayonnement de l'équipement en essai.

Afin d'éviter l'influence de la réflexion du sol sur les résultats, on recommande d'utiliser une antenne cornet adéquate. Dans ce cas, le plan métallique de masse n'est pas nécessaire. Pour respecter les «conditions de Fraunhofer» la distance de mesure d doit être:

$$d \geq 2 \times b^2/\lambda$$

où

b est la dimension maximale de l'ouverture du cornet,

λ est la longueur d'onde correspondant à la fréquence d'essai.

Pour les rapports élevés entre la distance d et la hauteur de mesure ($h = 1$ m), on peut être amené à recouvrir le sol de matériau non conducteur afin de respecter le critère de validation de l'emplacement de mesure indiqué en 5.8.2.

L'appareillage de mesure utilisé dans cette gamme de fréquences est généralement constitué d'un analyseur de spectre. Dans le cas où le niveau du rayonnement est faible, il peut être nécessaire d'utiliser un préamplificateur à faible bruit.

5.8.2 Validation de l'emplacement d'essai

La validation de l'emplacement d'essai doit être déterminée comme suit. Une antenne d'émission doit être montée au point où l'on prévoit de placer le centre approximatif de rayonnement (normalement au centre du volume) de l'équipement en essai. L'antenne d'émission doit avoir les mêmes propriétés de rayonnement qu'un dipôle demi-onde. L'antenne de réception doit être placée au point choisi pour les mesures réelles. Les deux antennes doivent être placées de façon à avoir la même polarisation, qui doit être perpendiculaire à une ligne imaginaire entre elles. Les essais doivent être effectués dans les plans de polarisation horizontal et vertical.

L'emplacement d'essai doit être considéré comme approprié pour les mesures à une fréquence d'essai si l'indication sur l'appareil de mesure ne varie pas de plus de $\pm 1,5$ dB quand le centre de l'antenne d'émission est déplacé de 0 cm à 15 cm dans toutes les directions par rapport à sa position initiale.

NOTE Pour les mesures entre 1 GHz et 4 GHz, on peut utiliser soit un dipôle demi-onde, soit une antenne cornet comme antenne d'émission. Pour les mesures au-dessus de 4 GHz, il convient d'utiliser une antenne cornet. Quand on utilise une antenne cornet, il convient de tenir compte de son gain par rapport au dipôle demi-onde.

5.8.3 Procédure de mesure

Les mesures doivent être effectuées selon la méthode de substitution avec l'antenne orientée pour les polarisations horizontale et verticale, et la table tournante supportant l'équipement en essai doit être mise en rotation. Le niveau du rayonnement mesuré le plus élevé doit être enregistré à chaque fréquence de mesure.

The mains lead, if any, shall be placed vertically and connected to the mains outlet through a suitable mains filter. Any excess length of the mains lead shall be made into a neat vertical bundle with a length between 0,3 m and 0,4 m.

The mains lead and the signal generator coaxial cable shall be provided with suitable absorbing devices (e.g. ferrite rings), placed close to the equipment under test, to avoid measurement errors.

The measurements shall be made with a directive antenna of small aperture capable of making separate measurements of the vertical and horizontal components of the radiated field. The height above the ground of the centre line of the antenna shall be the same as the height of the radiation centre of the equipment under test.

In order to avoid the influence of the ground reflection on the results, it is recommended to use a suitable horn antenna. In that case no metallic ground plane is needed. To fulfil the "Fraunhofer conditions" the measuring distance d shall be:

$$d \geq 2 b^2/\lambda$$

where

b is the wider dimension of the horn aperture;

λ is the wavelength corresponding to the test frequency.

For large ratios of measuring distance d to measuring height ($h = 1$ m) the ground plane may have to be covered with a non-reflecting material to be able to fulfil the site validation criterion stated in 5.8.2.

The measuring set used in this frequency range usually consists of a spectrum analyzer. In the case that the radiation level is low, a low-noise preamplifier could be needed.

5.8.2 Test site validation

The validation of the site shall be determined as follows. A transmitting antenna shall be mounted at the position where it is intended that the approximate radiation centre (usually the volume centre) of the equipment under test is to be placed. The transmitting antenna shall have the same radiation properties as a half-wave dipole. The receiving antenna shall be placed at the same position as that chosen for the actual measurements. The two antennas shall be placed so that they have the same polarization which shall be perpendicular to an imaginary line between them. Tests shall be made in the horizontal and vertical polarization planes.

The site shall be considered suitable for the purpose of measurement at a test frequency if the indication on the measuring set changes by no more than $\pm 1,5$ dB when the centre of the transmitting antenna is moved from 0 cm to 15 cm in any direction from its initial position.

NOTE For measurements between 1 GHz and 4 GHz, either a half-wave dipole or a horn antenna may be used as a transmitting antenna. For measurements above 4 GHz a horn antenna should be used. When a horn antenna is used, its gain above the half-wave dipole should be taken into account.

5.8.3 Measuring procedure

Measurements shall be made by the substitution method with the antenna having both horizontal and vertical polarizations, and the turntable with the equipment under test shall be rotated. The highest level of radiation measured shall be noted at each measuring frequency.

Ensuite, l'équipement en essai est remplacé par une antenne d'émission alimentée par un générateur étalon, ayant les mêmes caractéristiques que l'antenne de réception (dipôle demi-onde ou antenne cornet). Son centre doit être placé dans la même position que la position initiale du centre de l'équipement.

Pour chaque fréquence de mesure, le niveau de sortie du générateur étalon est réglé de façon à donner la même indication de référence sur l'appareil de mesure. Le niveau de la puissance disponible du générateur, augmenté du gain de l'antenne par rapport au dipôle demi-onde, est retenu comme le niveau de la puissance rayonnée de l'équipement en essai à la fréquence considérée.

On doit s'assurer qu'avec l'équipement en essai mis hors circuit, le niveau du bruit de fond est au moins de 10 dB inférieur à la limite pertinente, sinon la lecture peut être affectée de façon significative.

Quand on utilise une antenne cornet au lieu d'une antenne dipôle demi-onde, les résultats de mesure doivent être exprimés en termes de puissance rayonnée équivalente par rapport à l'antenne dipôle demi-onde.

5.8.4 Présentation des résultats

Le niveau du rayonnement de l'équipement en essai doit être exprimé en termes de puissance de substitution équivalente en dB(pW).

5.9 Mesure de la puissance à la fréquence de l'oscillateur local aux bornes d'entrée de l'unité extérieure

Si une interface appropriée est disponible (par exemple R120, C120) à l'entrée de l'unité extérieure, on peut mesurer directement la puissance à la fréquence de l'oscillateur local par un mesureur de puissance ou un analyseur de spectre muni d'un adaptateur correspondant, en variante à la mesure du rayonnement. On doit tenir compte des pertes du câble reliant l'interface et le collet de l'antenne.

6 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR

6.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR

Une valeur limite CISPR 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.

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 un niveau de confiance de 80 %.

Les essais de type peuvent être effectués:

- a) sur un échantillon d'appareils du type considéré, par une procédure statistique, conformément à 6.2, ou
- b) sur un seul exemplaire, pour des raisons de simplicité.

Il est nécessaire, spécialement dans le cas de b) d'effectuer ensuite, de temps en temps, des essais sur des appareils prélevés au hasard dans la production.

The equipment under test is then replaced by a transmitting antenna supplied by a standard generator and having the same characteristics as the receiving antenna (half-wave dipole or horn antenna). Its centre shall be placed in the same initial position as that of the equipment centre.

For each measuring frequency the output level of the generator is adjusted in order to give the same reference indication on the measuring set. The level of the available power of the generator, increased by the radiating antenna gain above the half-wave dipole, is taken as the level of the radiated power of the equipment under test at the considered frequency.

It shall be ascertained that, when the equipment under test is switched off, the level of background noise is at least 10 dB below the relevant limit, otherwise the reading may be significantly affected.

When a horn antenna is used instead of a dipole antenna, the measurement results shall be expressed in terms of ERP referred to a half-wave dipole.

5.8.4 Presentation of the results

The radiation level of the equipment under test shall be expressed in terms of substituted equivalent power in dB(pW).

5.9 Measurement of the local oscillator power at the input terminal of the outdoor unit

If a suitable interface at the input of the outdoor unit (e.g. R120, C120) is available, the local oscillator power can be measured directly by a power meter or spectrum analyzer combined with a corresponding adapter as an alternative to the measurement of the radiation. Due allowance shall be made for the feed losses between the available interface and the antenna flange.

6 Interpretation of CISPR radio disturbance limits

6.1 Significance of a CISPR limit

A CISPR 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.

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 80 % confidence level.

Type tests can be made:

- a) on a sample of appliances of the type with statistical evaluation in accordance with 6.2, or
- b) for simplicity, on one item only.

Subsequent tests on items taken at random from the production are necessary from time to time, especially in the case of b) above.

En cas de controverse impliquant un retrait possible d'une qualification, ce retrait devra être envisagé seulement après que des mesures auront été faites sur un échantillon adéquat, conformément à a).

6.2 Conformité aux limites sur base statistique

L'essai, basé sur la distribution de t non centrale, est normalement effectué sur un échantillon comportant au moins cinq appareils 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:

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

où

s_n est l'écart type de n appareils de l'échantillon, selon la relation:

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

où

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

x_i est le niveau produit par un appareil seul;

k est le facteur extrait des 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 valeur de n ; elle est donnée dans le tableau ci-dessous;

L est la limite autorisée.

Les grandeurs x , $\bar{x}_n$, s_n et L sont exprimées en unités logarithmiques, c'est-à-dire en 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

Si l'essai effectué sur l'échantillon conduit à la conclusion qu'il n'est pas conforme aux exigences de 6.2, 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.

NOTE A titre d'information générale, voir la CISPR 16-3.

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 a) above.

6.2 Compliance with limits on a statistical basis

The test, based on the non-central t -distribution, 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

s_n is the standard deviation of n items in the sample, according to

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

where

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

x_i is the level of an individual item;

k is 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 is the permissible limit.

The quantities x , $\bar{x}_n$, s_n and L are expressed logarithmically, namely in 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

Should the test on the sample result in non-compliance with the requirements of 6.2, then a second sample may be tested and the results combined with those from the first sample and compliance checked for the larger sample.

NOTE For general information, see CISPR 16-3.

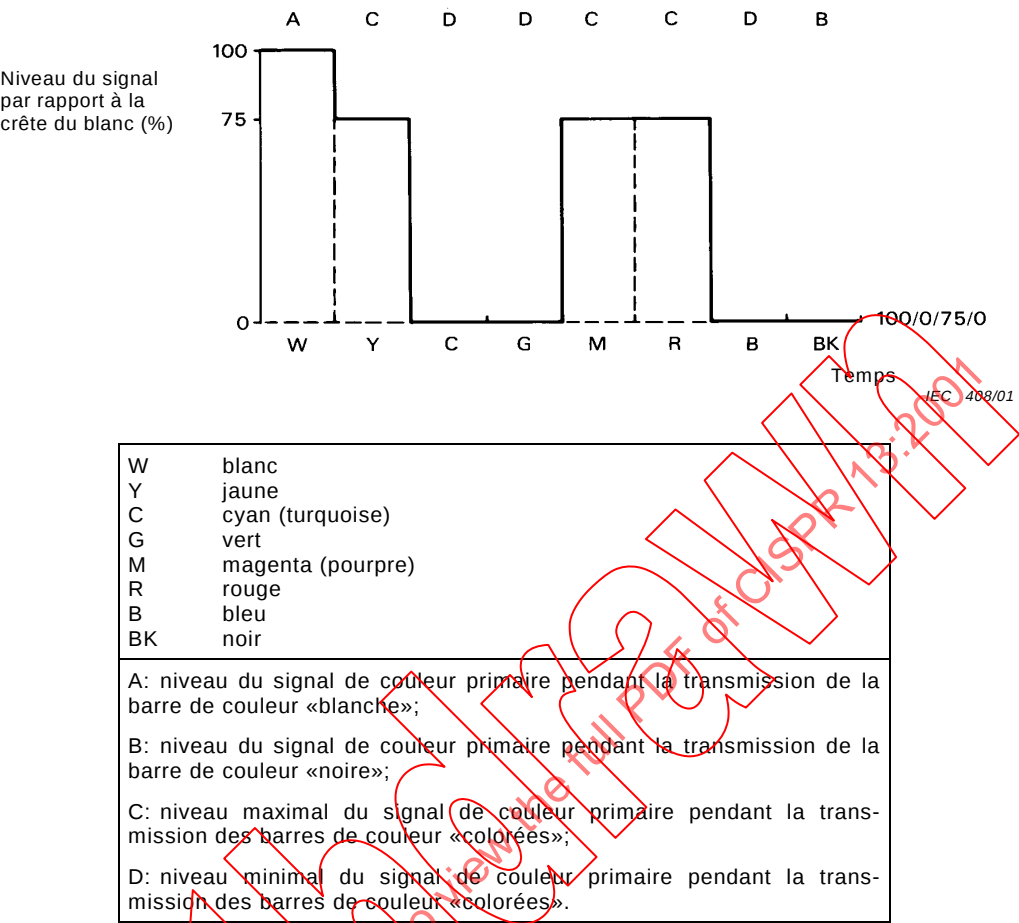


Figure 1 – Niveaux des barres de couleur selon la Recommandation UIT-R BT 471-1 (voir 5.2) (signal «rouge»)

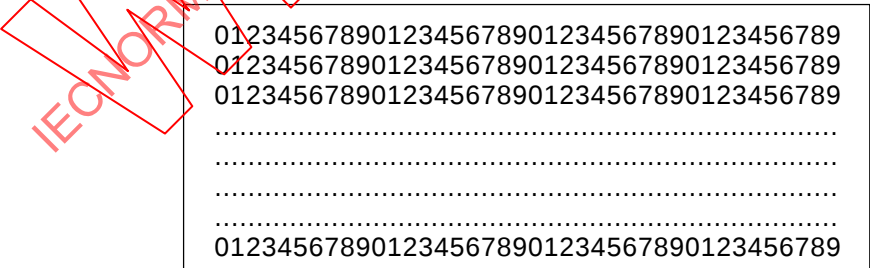


Figure 2 – Mire télétexte (voir 5.2)

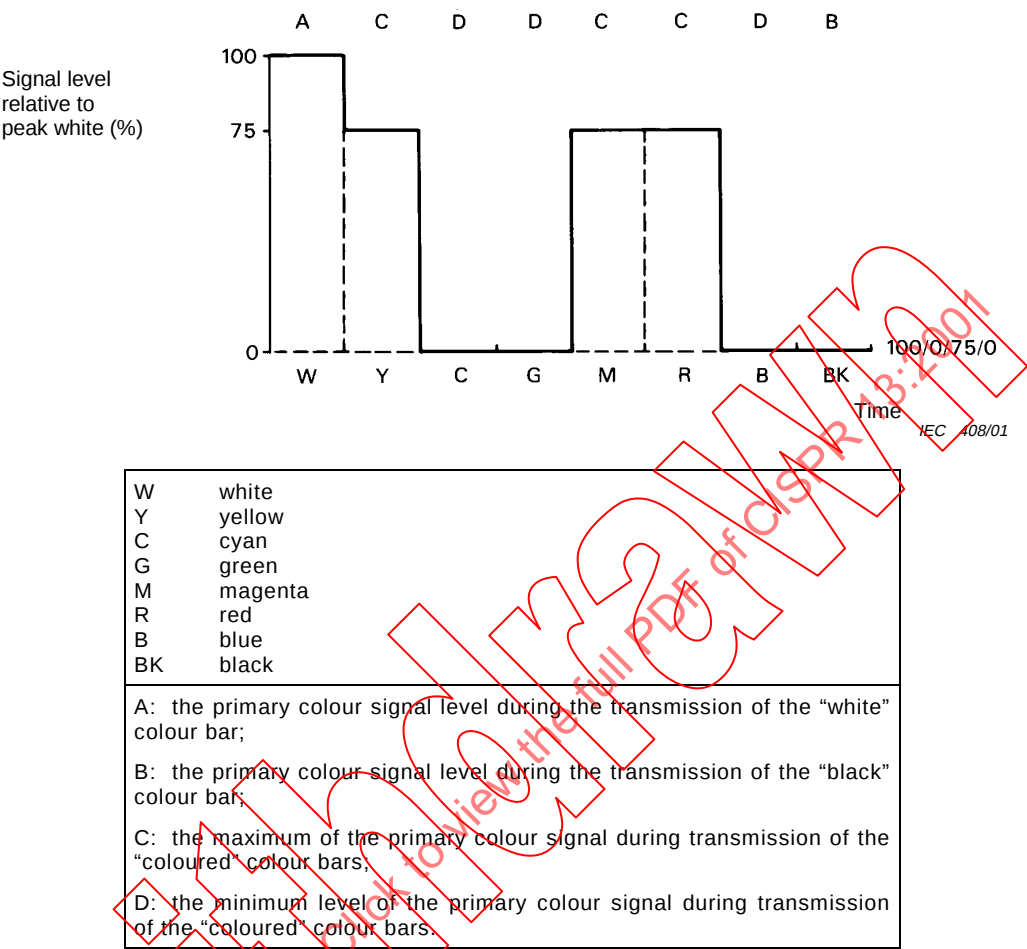
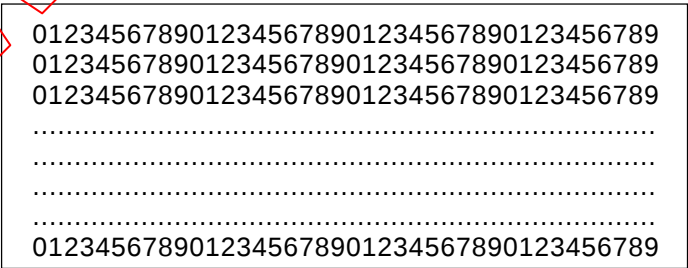


Figure 1 – Colour bar signal levels according to ITU-R Recommendation BT 471-1 (see 5.2) (“red” signal)



IEC 409/01

Figure 2 – Teletext picture (see 5.2)

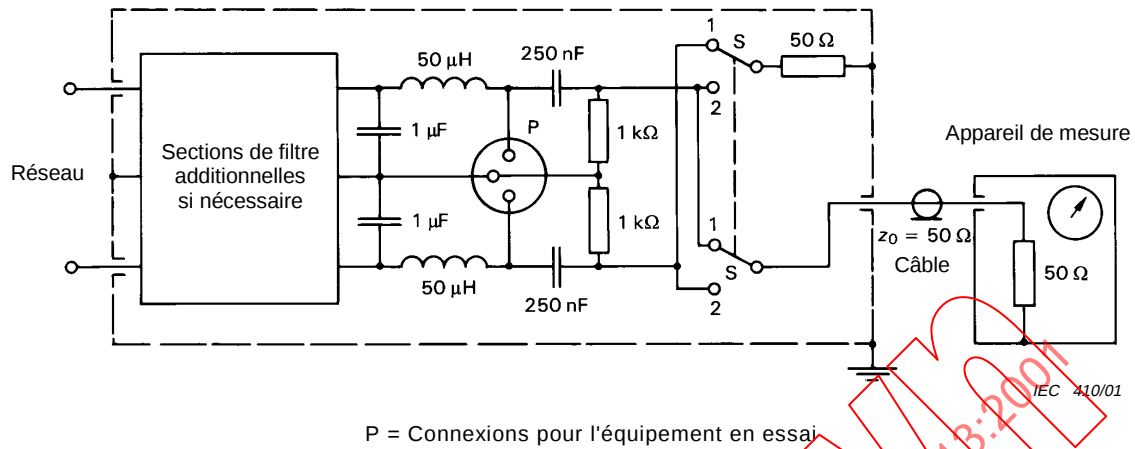


Figure 3 – Exemple d'un réseau fictif d'alimentation 50 Ω-50 μH (voir 5.3.1)

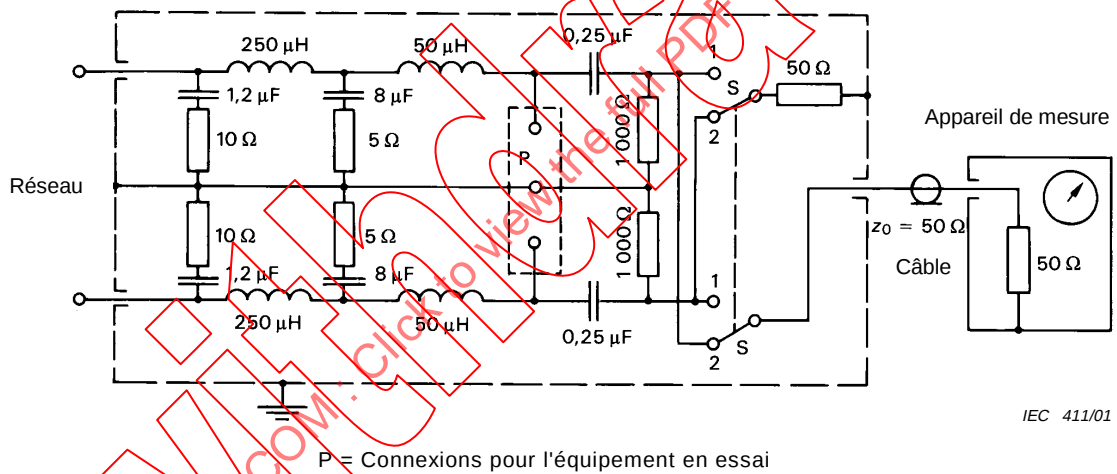


Figure 4 – Exemple d'un réseau fictif d'alimentation 50 Ω-50 μH-5 Ω (voir 5.3.1)