

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61079-1

Première édition
First edition
1992-06

**Méthodes de mesure sur les récepteurs
d'émissions de radiodiffusion par satellite
dans la bande 12 GHz**

Partie 1:

Mesures en radiofréquence sur le matériel extérieur

**Methods of measurement on receivers for
satellite broadcast transmissions in
the 12 GHz band**

Part 1:

Radio-frequency measurements on outdoor units



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61079-1: 1992

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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 régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

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*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61079-1

Première édition
First edition
1992-06

**Méthodes de mesure sur les récepteurs
d'émissions de radiodiffusion par satellite
dans la bande 12 GHz**

Partie 1:

Mesures en radiofréquence sur le matériel extérieur

**Methods of measurement on receivers for
satellite broadcast transmissions in
the 12 GHz band**

Part 1:

Radio-frequency measurements on outdoor units

© IEC 1992 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 Varembé 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

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
 SECTION 1 – GÉNÉRALITÉS 	
Articles	
1.1 Domaine d'application	10
1.2 Références normatives	10
1.3 Définitions	12
 SECTION 2 – CONDITIONS GÉNÉRALES DE MESURE 	
2.1 Conditions générales	12
2.1.1 Introduction	12
2.1.2 Emplacement d'essai	12
2.1.3 Conditions d'environnement	12
2.1.4 Dispositif d'alimentation	12
2.1.5 Autres conditions	14
2.2 Signaux appliqués à l'entrée radiofréquence	14
2.2.1 Introduction	14
2.2.2 Signaux d'essai	14
2.2.3 Fréquences d'essai	14
2.2.4 Dispositifs d'injection des signaux radiofréquences	14
2.2.5 Niveau du signal d'entrée	16
 SECTION 3 – MÉTHODES DE MESURES 	
3.1 Séparation des polarisations	18
3.1.1 Introduction	18
3.1.2 Méthode de mesure	18
3.1.3 Présentation des résultats	20

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9

SECTION 1 – GENERAL

Clause

1.1 Scope	11
1.2 Normative references	11
1.3 Definitions	13

SECTION 2 – GENERAL NOTES ON MEASUREMENT

2.1 General conditions	13
2.1.1 Introduction	13
2.1.2 Test site	13
2.1.3 Environmental conditions	13
2.1.4 Power supply	13
2.1.5 Other conditions	15
2.2 Radio-frequency input signals	15
2.2.1 Introduction	15
2.2.2 Test signals	15
2.2.3 Test frequencies	15
2.2.4 Radio-frequency input arrangement	15
2.2.5 Input signal level	17

SECTION 3 – MEASURING METHODS

3.1 Polarization isolation	19
3.1.1 Introduction	19
3.1.2 Method of measurement	19
3.1.3 Presentation of the results	21

Articles	Pages
3.2 Adaptation d'impédance à la borne d'entrée	20
3.2.1 Introduction	20
3.2.2 Méthode de mesure	20
3.2.3 Présentation des résultats	22
3.3 Adaptation d'impédance à la borne de sortie	22
3.3.1 Introduction	22
3.3.2 Méthode de mesure	22
3.3.3 Présentation des résultats	24
3.4 Caractéristique amplitude/fréquence	24
3.4.1 Introduction	24
3.4.2 Méthode de mesure	24
3.4.3 Présentation des résultats	26
3.5 Niveau du signal de sortie en fonction du niveau du signal d'entrée	26
3.5.1 Introduction	26
3.5.2 Méthode de mesure	26
3.5.3 Présentation des résultats	28
3.6 Intermodulation	28
3.6.1 Introduction	28
3.6.2 Méthode de mesure	28
3.6.3 Présentation des résultats	30
3.7 Facteur de bruit et température de bruit	30
3.7.1 Introduction	30
3.7.2 Méthode de mesure	30
3.7.3 Présentation des résultats	34
3.8 Rapport G/T	34
3.8.1 Introduction	34
3.8.2 Méthode de mesure	34
3.8.3 Présentation des résultats	36

Clause	Page
3.2 Impedance matching at the input terminal	21
3.2.1 Introduction	21
3.2.2 Method of measurement	21
3.2.3 Presentation of the results	23
3.3 Impedance matching at the output terminal	23
3.3.1 Introduction	23
3.3.2 Method of measurement	23
3.3.3 Presentation of the results	25
3.4 Gain frequency characteristics	25
3.4.1 Introduction	25
3.4.2 Method of measurement	25
3.4.3 Presentation of the results	27
3.5 Output signal level versus input signal level	27
3.5.1 Introduction	27
3.5.2 Method of measurement	27
3.5.3 Presentation of the results	29
3.6 Intermodulation	29
3.6.1 Introduction	29
3.6.2 Method of measurement	29
3.6.3 Presentation of the results	31
3.7 Noise figure and noise temperature	31
3.7.1 Introduction	31
3.7.2 Method of measurement	31
3.7.3 Presentation of the results	35
3.8 G/T	35
3.8.1 Introduction	35
3.8.2 Method of measurement	35
3.8.3 Presentation of the results	37

Articles	Pages
3.9 Autre méthode pour la mesure du rapport G/T	36
3.9.1 Introduction	36
3.9.2 Méthode de mesure	38
3.9.3 Présentation des résultats	42
3.10 Rapport de protection à la fréquence conjuguée	42
3.10.1 Introduction	42
3.10.2 Méthode de mesure	42
3.10.3 Présentation des résultats	44
3.11 Réponses parasites	44
3.11.1 Introduction	44
3.11.2 Méthode de mesure	44
3.11.3 Présentation des résultats	46
3.12 Rapport de protection pour les battements à fréquence intermédiaire	48
3.12.1 Introduction	48
3.12.2 Méthode de mesure	48
3.12.3 Présentation des résultats	48
3.13 Stabilité en fréquence de l'oscillateur local	50
3.13.1 Introduction	50
3.13.2 Méthode de mesure	50
3.13.3 Présentation des résultats	50
FIGURES	52
ANNEXE A (informative) – Bibliographie	84

Clause	Page
3.9 Alternative method for G/T	37
3.9.1 Introduction	37
3.9.2 Method of measurement	39
3.9.3 Presentation of the results	43
3.10 Image suppression ratio	43
3.10.1 Introduction	43
3.10.2 Method of measurement	43
3.10.3 Presentation of the results	45
3.11 Spurious responses	45
3.11.1 Introduction	45
3.11.2 Method of measurement	45
3.11.3 Presentation of the results	47
3.12 Intermediate frequency beat suppression ratio	49
3.12.1 Introduction	49
3.12.2 Method of measurement	49
3.12.3 Presentation of the results	49
3.13 Local oscillator frequency stability	51
3.13.1 Introduction	51
3.13.2 Method of measurement	51
3.13.3 Presentation of the results	51
FIGURES	53
ANNEX A (informative) – Bibliography	85

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE SUR LES RÉCEPTEURS D'ÉMISSIONS DE RADIODIFFUSION PAR SATELLITE DANS LA BANDE 12 GHz

Partie 1: Mesures en radiofréquence sur le matériel extérieur

AVANT-PROPOS

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

La présente publication a été établie par le Sous-Comité 12A: Matériels récepteurs, du Comité d'Études n° 12: de la CEI: Radiocommunications.

Le texte de cette publication est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois / DIS	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
12A(BC)131	12A(BC)135	12A(BC)149	12A(BC)164

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur les votes ayant abouti à l'approbation de cette publication.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**METHODS OF MEASUREMENT ON RECEIVERS FOR
SATELLITE BROADCAST TRANSMISSIONS
IN THE 12 GHz BAND****Part 1: Radio-frequency measurements on outdoor units**

FOREWORD

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

This standard has been prepared by Sub-Committee 12A: Receiving equipment, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

The text of this standard is based on the following documents:

Six Months' Rule / DIS	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
12A(CO)131	12A(CO)135	12A(CO)149	12A(CO)164

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

MÉTHODES DE MESURE SUR LES RÉCEPTEURS D'ÉMISSIONS DE RADIODIFFUSION PAR SATELLITE DANS LA BANDE 12 GHz

Partie 1: Mesures en radiofréquence sur le matériel extérieur

SECTION 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique à l'unité extérieure d'un récepteur d'émission de radiodiffusion directe par satellite dans la bande 12 GHz. Les attributions des canaux sont celles définies par la CAMR-RS-77 et la CARR SAT-83. Les systèmes de transmission sont ceux définis par la Recommandation 650 du CCIR.

L'objet de cette norme est de définir les conditions et méthodes de mesure qui doivent être appliquées. La norme ne spécifie pas le niveau de performance requis.

L'unité extérieure se compose normalement de trois parties, l'antenne, le système de dépolarisation et le séparateur orthomode optionnel (OMT) et le convertisseur bande centimétrique, qui sont définis conformément à l'article 1.3. Les méthodes de mesure, relatives aux caractéristiques électriques, décrites dans cette partie de la norme s'appliquent particulièrement à l'unité extérieure ou au convertisseur bande centimétrique.

Les méthodes de mesure relatives aux syntoniseurs pour la radiodiffusion directe par satellite sont décrites dans la deuxième partie de cette norme.

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. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 107-1: 1977, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision - Première partie: Considérations générales - Mesures électriques autres que celles à fréquences acoustiques.*

CEI 1079-2: 1992, *Méthodes de mesure sur les récepteurs d'émissions de radiodiffusion par satellite dans la bande 12 GHz – Partie 2: Mesures électriques sur les syntoniseurs pour la radiodiffusion directe par satellite.*

METHODS OF MEASUREMENT ON RECEIVERS FOR SATELLITE BROADCAST TRANSMISSIONS IN THE 12 GHz BAND

Part 1: Radio-frequency measurements on outdoor units

SECTION 1 - GENERAL

1.1 Scope

This International Standard applies to the outdoor unit of a receiver for the direct reception of satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band. The channels are those defined by WARC BS-77 and RARC SAT-83 and the systems are those defined in CCIR Recommendation 650.

The object of this standard is to define the conditions and methods of measurement to be applied. The standard does not specify performance requirements.

An outdoor unit normally comprises three main parts, the antenna, the depolarizer and optional orthomode transducer (OMT), and the SHF converter as defined in clause 1.3. The methods of measuring the electrical properties described in this part of the standard apply particularly to the outdoor unit or the SHF converter.

Methods of measurement on the associated DBS tuner unit are described in Part 2 of this standard.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication of this standard, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 107-1: 1977, *Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions - Part 1: General considerations - Electrical measurements other than those at audio-frequencies*.

IEC 1079-2: 1992, *Methods of measurement on receivers for satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band - Part 2: Electrical measurements on DBS tuner units*.

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

L'unité extérieure fait partie de l'ensemble récepteur pour les émissions de radiodiffusion par satellite dans la bande de 12 GHz et est composée de trois parties:

- a) l'antenne y compris l'entrée guide d'onde qui achemine les signaux transmis par les satellites;
- b) le dépolariseur qui convertit la polarisation circulaire en polarisation linéaire, et un séparateur orthomode optionnel, OMT, qui sépare les signaux incidents transmis dans des polarisations opposées en deux sorties bande centimétrique indépendantes;
- c) le convertisseur bande centimétrique (aussi appelé convertisseur faible bruit (LNC) ou bloc de conversion à faible bruit (LNB)), qui est un dispositif pour convertir les signaux reçus de la bande 12 GHz en signaux de fréquences intermédiaires (souvent appelés première fréquence intermédiaire) habituellement dans la gamme 1 GHz à 2 GHz, pour alimenter un ou plusieurs syntoniseurs où seront démodulés et décodés les signaux reçus.

SECTION 2 - CONDITIONS GÉNÉRALES DE MESURE

2.1 Conditions générales

2.1.1 Introduction

Les mesures doivent être effectuées conformément aux conditions décrites ci-après afin d'assurer la reproductibilité des résultats. Les méthodes de mesure décrites supposent l'utilisation des systèmes de transmission suivants: NTSC avec sous-porteuse numérique, B-MAC, C-MAC/Paquet, D-MAC/Paquet et D2-MAC/Paquet. Les spécifications de ces systèmes se trouvent dans les documents cités dans la bibliographie de l'annexe A.

2.1.2 Emplacement d'essai

Les mesures doivent être effectuées sur un emplacement exempt de perturbations externes provenant de signaux radiofréquence rayonnés. Si les perturbations ne peuvent être évitées, les mesures doivent être effectuées en cage de Faraday.

2.1.3 Conditions d'environnement

Les conditions décrites dans les sections trois, quatre et cinq de la CEI 107-1 doivent être appliquées.

2.1.4 Dispositif d'alimentation

2.1.4.1 Réseau de téléalimentation

Lors de la mesure des caractéristiques de l'unité extérieure, celle-ci doit être alimentée en alternatif ou en continu sans que le signal de sortie n'en soit affecté. A cet effet un réseau de téléalimentation tel que celui représenté à la figure 1 peut être utilisé.

NOTE - L'inversion des branchements du réseau de téléalimentation (voir figure 2) risque d'entraîner des détériorations.

1.3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

The outdoor unit is a part of the receiver for satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band, and comprises three main parts:

- a) the antenna including the feed horn which receives the signals broadcast by satellites;
- b) the depolarizer that converts circular polarization to linear polarization and an optional orthomode transducer, OMT, which separates two incoming differently polarized signals into two independent SHF outputs;
- c) the SHF converter (also called low noise converter (LNC) or low noise block converter (LNB)), which is a device to convert the received signals in the 12 GHz band to intermediate frequencies (often called the first i.f.) usually in the range of approximately 1 GHz to 2 GHz, for application to one or more DBS tuner units, where demodulation and decoding of the received signals are performed.

SECTION 2 - GENERAL NOTES ON MEASUREMENT

2.1 General conditions

2.1.1 Introduction

Measurements shall be made in accordance with the following conditions to ensure reproducible results. The methods described here assume the use of the following transmission systems: digital sub-carrier/NTSC, B-MAC, C-MAC/packet, D-MAC/packet and D2 MAC/packet. Information pertaining to these systems may be found in the references listed in the bibliography given in annex A.

2.1.2 Test site

Measurements shall be carried out at a location that is not subject to external interference from radio frequency energy. If interference cannot be avoided, the measurements shall be carried out in a screened room.

2.1.3 Environmental conditions

Sections Three, Four and Five of IEC 107-1 shall be applied.

2.1.4 Power supply

2.1.4.1 Bias network

When measuring the characteristics of an outdoor unit, it is necessary to supply d.c. or a.c. power to it without influencing the output signal. For this purpose, a bias network such as that shown in figure 1 can be used.

NOTE - Reverse connection of the bias network (see figure 2) is likely to cause damage.

2.1.4.2 *Tension nominale*

Sauf spécification contraire, la tension alternative ou continue à appliquer au dispositif en essai doit être à $\pm 2\%$ de la tension nominale de fonctionnement.

Lorsque seulement une gamme de tensions est spécifiée, la valeur moyenne de la gamme doit être utilisée comme tension nominale. Les mesures doivent être effectuées aux tensions limites de la gamme spécifiée, comme il est indiqué dans les articles suivants.

2.1.5 *Autres conditions*

2.1.5.1 *Précisions des appareils de mesure*

Si elle est connue, la précision des appareils de mesure doit être mentionnée en pour-cent ou en décibels selon le cas. En variante, la classe de précision peut être citée comme il est mentionné dans les publications correspondantes (à l'étude).

2.1.5.2 *Période de stabilisation*

Les caractéristiques d'une unité extérieure peuvent changer quelque peu pendant la période suivant la mise sous tension. Sauf spécification contraire, il convient de commencer les mesures après stabilisation des caractéristiques.

2.2 **Signaux appliqués à l'entrée radiofréquence**

2.2.1 *Introduction*

Les signaux d'entrée décrits ci-dessous doivent être utilisés.

2.2.2 *Signaux d'essai*

Sauf spécification contraire, des signaux radiofréquence (r.f.) non modulés (c.w.) doivent être utilisés.

2.2.3 *Fréquences d'essai*

Sauf spécification contraire, les valeurs des fréquences d'essai doivent être proches des fréquences nominales des canaux émis, conformément aux normes en vigueur dans le ou les pays où l'équipement doit être utilisé.

2.2.4 *Dispositifs d'injection des signaux radiofréquences*

En fonction de la nature de l'entrée radiofréquence disponible sur l'équipement à l'essai, le signal radiofréquence d'entrée peut être appliqué de trois façons différentes:

- a) au moyen d'un guide d'onde, disposant d'une fixation mécanique et d'une section compatibles avec l'entrée de l'unité à l'essai;
- b) au moyen d'un câble coaxial et d'un connecteur compatibles avec l'entrée de l'unité à l'essai;
- c) au moyen d'une antenne d'émission fournissant le niveau de champ requis à l'antenne de réception qui fournit le signal électrique d'entrée de l'unité à l'essai.

2.1.4.2 *Nominal voltage*

The d.c. or a.c. voltage to be applied to the unit during the test shall be within $\pm 2\%$ of the nominal operating voltage, unless otherwise specified.

Where only a range of voltages is specified, the nominal voltage shall be taken as the mean value of this range. Measurements shall be repeated at the limits of the specified range, as indicated in the following clauses.

2.1.5 *Other conditions*

2.1.5.1 *Accuracy of the measuring instruments*

The accuracy of the measuring instruments used, if known, shall either be stated as a percentage or in decibels as appropriate. Alternatively, the accuracy class may be quoted as laid down in the relevant publications (under consideration).

2.1.5.2 *Stabilization period*

The characteristics of an outdoor unit may change for some period after the application of supply voltage. Unless otherwise specified, measurements should be started after the stabilization of the characteristics is obtained.

2.2 **Radio-frequency input signals**

2.2.1 *Introduction*

The following input signals shall be used.

2.2.2 *Test signals*

Unless otherwise specified, continuous wave (c.w.) radio-frequency (r.f.) signals shall be used.

2.2.3 *Test frequencies*

Unless otherwise specified, test frequencies shall be selected near the nominal carrier frequency of each broadcast channel, as specified by the standards of the country or countries in which the equipment is intended for use.

2.2.4 *Radio-frequency input arrangement*

Depending on the input facilities of the equipment under test, the radio-frequency input signal can be applied in three different ways:

- a) by means of a waveguide, having a flange and a cross-section compatible with the input of the unit;
- b) by means of a coaxial cable and a connector compatible with the input of the unit;
- c) by means of a transmitting antenna generating a field of wanted level at the receiving antenna which provides the electrical input signal for the unit.

Pour les mesures qui requièrent deux ou plusieurs signaux d'entrée, des réseaux de combinaison convenables, tels que réseaux hybrides ou coupleurs directifs dont les caractéristiques d'impédance sont spécifiés, doivent être utilisés pour interconnecter les différents générateurs de signaux. Toutes les bornes non utilisées doivent être fermées sur des charges adaptées.

Quand le mode d'injection c) est utilisé, les signaux en provenance des différents générateurs sont combinés avant leur injection sur l'antenne d'émission.

NOTE - Tout type de réseau hybride, tel que Té magique, «rat-race» ou pont hybride, peut être utilisé.

2.2.5 Niveau du signal d'entrée

La façon dont est exprimé le niveau du signal à l'entrée de l'unité extérieure dépend du mode d'injection des signaux (voir 2.2.4).

2.2.5.1 Puissance disponible

Avec les modes d'injection a) ou b) du 2.2.4, le niveau du signal d'entrée est exprimé comme la puissance disponible à la sortie du générateur, en prenant en compte son réseau associé.

La puissance disponible est la puissance délivrée par le générateur à une charge adaptée. Elle est exprimée en milliwatts et peut être calculée par la formule suivante:

$$P = \frac{E_g^2}{4R_g} \text{ (mW)}$$

où

P = puissance disponible (mW);

E_g = force électromotrice à la borne de sortie du générateur de signal (V);

R_g = résistance interne du générateur (Ω).

2.2.5.2 Densité de flux de puissance

Avec le mode d'injection c) de 2.2.4, le niveau du signal d'entrée est exprimé comme la densité du flux de puissance (PFD) au plan d'ouverture de l'antenne de réception qui est calculée comme suit:

$$PFD = \frac{P_A G}{4\pi d^2} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

où

P_A = puissance délivrée par le générateur à l'entrée de l'antenne d'émission (W);

G = gain de l'antenne d'émission en direction de l'antenne de réception;

d = distance entre l'antenne d'émission et l'antenne de réception (m), mesurée entre les foyers.

When two or more signals are to be applied (two or multi-signal measuring methods), suitable combining networks, such as hybrid networks or directional couplers with the specified characteristic impedance shall be used to connect the various signal generators. All unused terminals shall be terminated with matched loads.

When input arrangement indicated in c) is used, the signals of the various generators are combined before application to the transmitting antenna.

NOTE - Any type of hybrid such as magic tee, rat-race or hybrid-ring can be used.

2.2.5 *Input signal level*

The input signal level to an outdoor unit shall be expressed according to the input arrangement used (see 2.2.4).

2.2.5.1 *Available power*

With the input arrangement a) or b) of 2.2.4, the input signal level is expressed in terms of available power at the output of the signal generator, including its associated network.

The available power is the power delivered by the signal generator to a matched load. It is expressed in milliwatts and can be calculated by the following formula:

$$P = \frac{E_g^2}{4R_g} \text{ (mW)}$$

where

P = available power (mW);

E_g = electromotive force at the output terminal of the signal generator (V);

R_g = output resistance of the signal generator (Ω).

2.2.5.2 *Power flux density*

With input arrangement c) of 2.2.4, the input signal level is expressed in terms of power flux density (PFD) at the aperture plane of the receiving antenna, calculated as follows:

$$PFD = \frac{P_A G}{4\pi d^2} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

where

P_A = power delivered by the signal generator to the input of the transmitting antenna (W);

G = gain of the transmitting antenna in the direction towards the receiving antenna;

d = distance between the transmitting antenna and the receiving antenna (m), measured between the electrical centres.

2.2.5.3 Disposition des antennes

Pour atténuer les brouillages produits par la réflexion des ondes sur le sol, les antennes doivent être placées à 4 m au moins au-dessus du sol. Quand une antenne plane pour l'émission* (voir figure 3) est utilisée, celle-ci peut être placée sur le sol tandis que l'antenne de réception est placée au sommet d'un pylône.

Pour éviter les erreurs de mesure causées par la distribution non uniforme des ondes électromagnétiques propagées sphériquement, la distance entre les antennes d'émission et de réception doit être supérieure à $2 D_1^2/\lambda$ et $D_1 D_2 / 0,32 \lambda$, où D_1 et D_2 sont respectivement les diamètres maximaux de l'antenne en essai et de l'antenne d'émission, et λ la longueur d'onde dans le vide correspondant à la fréquence d'essai. Si l'amplitude du champ électrique au point de réception varie de plus de $\pm 0,5$ dB dans le plan d'ouverture, la hauteur et la distance doivent être modifiées pour réduire les dispersions de champ à une valeur inférieure à $\pm 0,5$ dB. La méthode de mesure du champ électrique au point de réception est décrite dans l'article 3.8.

SECTION 3 - MÉTHODES DE MESURES

3.1 Séparation des polarisations

3.1.1 Introduction

Cette méthode de mesure définit à la sortie de l'unité extérieure complète le niveau de séparation de deux signaux indépendants et de polarisation différente qui sont injectés à l'entrée de l'unité extérieure.

NOTE - Conformément aux recommandations du CCIR, les signaux sont de polarisation circulaire droite ou gauche.

3.1.2 Méthode de mesure

Un signal d'essai est appliqué à la borne d'entrée de l'unité extérieure et le signal résultant en sortie de l'un des convertisseurs bande centimétrique est mesuré aux fréquences spécifiées. La polarisation du signal d'entrée est inversée par des moyens appropriés et le nouveau niveau de sortie est enregistré. La séparation des polarisations est définie par la différence entre les deux résultats de mesure. Le montage de mesure est représenté à la figure 4. Seul le dispositif d'injection c) (voir 2.2.4) peut être utilisé pour réaliser cette mesure qu'il convient d'effectuer dans les conditions et la séquence qui sont décrites ci-dessous.

3.1.2.1 Conditions de mesure

- a) Fréquences d'essai: les fréquences centrales des canaux correspondant au bas (L), au milieu (M) et à l'extrémité supérieure (H) de la bande d'émission 12 GHz.
- b) Niveau du signal d'essai à l'entrée (bande 12 GHz) : $-94 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$.

* Pour une antenne plane, le document suivant peut être consulté: P.W. Arnold, *The slant antenna range*, IEEE Trans. Antennas & Propag., AP-14, 5 pp. 658-659 (1966).

2.2.5.3 *Siting of the antennas*

The antennas shall be placed at least 4 m above ground level to lessen the interference by the reflected wave from the ground. When a slant antenna range* setting (see figure 3) is used, the transmitting antenna can be placed on the ground while the receiving antenna is placed at the top of a tower.

To avoid measurement errors caused by a non-uniform distribution of spherically propagated electromagnetic waves, the distance between the transmitting and the receiving antennas should be larger than $2 D_1^2 / \lambda$ and $D_1 D_2 / 0,32 \lambda$, where D_1 and D_2 are the maximum diameters of the antenna under test and the transmitting antenna respectively, and λ is the free space wavelength at the test frequency. If the electric field strength at the receiving point deviates more than $\pm 0,5$ dB in the aperture plane, the height and the distance shall be rearranged to obtain a deviation smaller than $\pm 0,5$ dB. The method of measuring the electric field strength at the receiving point is mentioned in clause 3.8.

SECTION 3 - MEASURING METHODS

3.1 Polarization isolation

3.1.1 *Introduction*

This method of measurement determines the isolation between the two independent and differently polarized signals entering the outdoor unit measured at the output of the complete outdoor unit.

NOTE - According to CCIR recommendations, the polarization of the signals is right hand or left hand circular.

3.1.2 *Method of measurement*

A test signal is applied to the input terminal of the outdoor unit and the resulting output, from one of the SHF converters, is measured at specified frequencies. The polarization of the input signal is reversed by appropriate means and the resulting new output level is recorded. The polarization isolation is determined from the level difference between the two measurements. The arrangement of the test equipment is shown in figure 4. Only input arrangement c) (see 2.2.4) can be used to perform this measurement which should be made according to the following conditions and procedure.

3.1.2.1 *Measuring conditions*

- a) Test frequency: the centre frequency of the lowest (L), the mid (M) and the highest (H) channels in the 12 GHz broadcasting band.
- b) Test signal level at the input (12 GHz band): -94 dB(W/m²).

* For a slant antenna range, the following paper can be referred to: P.W. Arnold, *The slant antenna range*, IEEE Trans. Antennas & Propag., AP-14, 5 pp. 658-659 (1966).

3.1.2.2 Procédure de mesure

- a) Un signal non modulé au niveau requis est appliqué à la borne d'entrée de l'unité extérieure.
- b) Le niveau du signal à la sortie de l'unité extérieure à la borne de sortie du réseau de téléalimentation est mesuré: L_{P1} dB(mW).
- c) La polarisation du signal d'entrée est inversée par des moyens appropriés.
- d) La nouvelle valeur du niveau du signal à la sortie de l'unité extérieure est mesurée: L_{P2} dB(mW).
- e) La séparation de polarisation (L_{Pisol}) est:

$$L_{Pisol} = L_{P1} - L_{P2} \text{ (dB)}$$

- f) La fréquence du signal d'essai est modifiée et les étapes a) à e) de la séquence sont reprises.
- g) L'autre borne de sortie est essayée en y connectant le réseau de téléalimentation et l'analyseur de spectre, tandis que la précédente borne de sortie sera fermée sur une charge adaptée.
- h) Les étapes a) à f) sont reprises avec la nouvelle borne de sortie.

3.1.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés au moyen d'un tableau et/ou d'un graphique.

3.2 Adaptation d'impédance à la borne d'entrée

3.2.1 Introduction

Cette méthode de mesure permet de déterminer le niveau d'adaptation d'impédance présenté par la borne d'entrée du convertisseur bande centimétrique. Elle n'est applicable qu'au dispositif d'injection a) ou b) (voir 2.2.4).

3.2.2 Méthode de mesure

Un signal d'essai est appliqué à la borne d'entrée de l'unité extérieure et, les niveaux du signal incident et du signal réfléchi sont mesurés à l'aide d'un coupleur directif. Les pertes par désadaptation sont le résultat de la différence entre ces deux niveaux. Le montage de mesure est représenté à la figure 5. Il convient d'effectuer cette mesure dans les conditions et la séquence qui sont décrites ci-dessous.

3.2.2.1 Conditions de mesure

- a) Fréquence d'essai: la fréquence centrale de chacun des canaux de la bande de réception (12 GHz).
- b) Niveau du signal d'essai: –70 dB(mW).

3.1.2.2 *Measurement procedure*

- a) A c.w. signal at the specified test signal level is applied to the input terminal of the outdoor unit.
- b) The output signal level of the outdoor unit (at the bias network output terminal) is measured: L_{P1} dB(mW).
- c) The polarization of the input signal is reversed by appropriate means.
- d) The new output signal level of the outdoor unit is measured: L_{P2} dB(mW).

- e) Polarization isolation (L_{Pisol}) is:

$$L_{Pisol} = L_{P1} - L_{P2} \text{ (dB)}$$

- f) The test signal frequency is changed and steps a) to e) are repeated.
- g) The other output terminal is taken into consideration by connecting the bias network and spectrum analyzer to it while terminating the previous output terminal with a matched load.
- h) Steps a) to f) are repeated with this new output terminal.

3.1.3 *Presentation of the results*

The results shall be listed in a table and/or presented graphically.

3.2 **Impedance matching at the input terminal**

3.2.1 *Introduction*

This method of measurement determines the impedance matching at the input terminal of the SHF converter. It is applicable only to input arrangement a) or b) (see 2.2.4).

3.2.2 *Method of measurement*

A test signal is applied to the input terminal of the outdoor unit and the levels of the direct signal and reflected signal at the terminal are measured using a directional coupler. The return loss is the level difference between these two signals. The arrangement of the test equipment is shown in figure 5. The measurement should be made according to the following conditions and procedure.

3.2.2.1 *Measuring conditions*

- a) Test frequency: the centre frequency of each channel in the reception band (12 GHz).
- b) Test signal level: –70 dB(mW).

3.2.2.2 Procédure de mesure

- a) Un signal non modulé est appliqué et l'atténuateur variable est réglé de façon à obtenir le niveau de signal requis à la borne de sortie du coupleur directif.
- b) La borne de sortie du coupleur directif est refermée sur un court-circuit, le niveau du signal L_{Po} [dB(mW)] à la sortie de l'amplificateur est mesuré.
- c) La borne d'entrée du convertisseur bande centimétrique est raccordée à la borne de sortie du coupleur directif et le niveau du signal L_p [dB(mW)] à la sortie de l'amplificateur est mesuré.
- d) Les pertes par désadaptation sont données par la différence:

$$L_{Po} - L_p \text{ (dB)}$$

- e) La fréquence du signal d'essai est modifiée et les étapes a), b), c) et d) de la séquence sont reprises.

NOTE - Il convient que la linéarité de l'amplification soit suffisante dans la plage de niveau de signal utilisée pour ne pas influencer les résultats de mesure.

3.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés sous la forme d'un tableau et/ou d'un graphique.

3.3 Adaptation d'impédance à la borne de sortie

3.3.1 Introduction

Cette méthode de mesure permet de déterminer le niveau de l'adaptation d'impédance présenté par la borne de sortie de l'unité extérieure.

3.3.2 Méthode de mesure

Un signal d'essai est appliqué à la borne de sortie de l'unité extérieure et les niveaux du signal incident et du signal réfléchi sont mesurés à l'aide d'un pont de réflectométrie. Les pertes par désadaptation sont le résultat de la différence entre ces deux niveaux. Le montage de mesure est représenté à la figure 6. Cette mesure doit être effectuée dans les conditions et la séquence décrites ci-dessous.

3.3.2.1 Conditions de mesure

- a) Fréquence d'essai: la fréquence centrale de chacun des canaux de la bande des fréquences intermédiaires.
- b) Niveau du signal d'essai: –30 dB(mW).

3.3.2.2 Procédure de mesure

- a) La borne d'entrée est fermée sur une charge adaptée, lorsque le dispositif d'injection a) ou b) (voir 2.2.4) est utilisé. Lorsque le dispositif d'injection c) (voir 2.2.4) est utilisé, l'antenne de l'unité extérieure doit être orientée vers le ciel en évitant toute réception intempestive.

3.2.2.2 *Measurement procedure*

- a) A c.w. signal is applied and the variable attenuator adjusted to obtain the recommended signal level at the output terminal of the directional coupler.
- b) With a short-circuit termination placed at the output terminal of the directional coupler, the output signal level of the amplifier L_{Po} [dB(mW)] is measured.
- c) The SHF converter input terminal is connected to the directional coupler output terminal and the amplifier output signal level L_P [dB(mW)] is measured.
- d) The return loss is expressed as the difference:

$$L_{Po} - L_P \text{ (dB)}$$

- e) The test signal frequency is changed and steps a), b), c) and d) are repeated.

NOTE - The amplifier shall be sufficiently linear not to influence the results within the range of the signal levels used.

3.2.3 *Presentation of the results*

The results shall be listed in a table and/or presented graphically.

3.3 **Impedance matching at the output terminal**

3.3.1 *Introduction*

This method of measurement determines the impedance matching at the output terminal of the outdoor unit.

3.3.2 *Method of measurement*

A test signal is applied to the output terminal of the outdoor unit and the levels of the direct signal and reflected signal at the terminal are measured using a SWR bridge. The return loss is the level difference between these two signals. The arrangement of the test equipment is shown in figure 6. The measurement shall be made according to the following conditions and procedure.

3.3.2.1 *Measuring conditions*

- a) Test frequency: the centre frequency of each channel in the i.f. band.
- b) Test signal level: –30 dB(mW).

3.3.2.2 *Measurement procedure*

- a) The input terminal is terminated with a matched load when input arrangement a) or b) (see 2.2.4) is used. Otherwise, when input arrangement c) (see 2.2.4) is used, the outdoor unit antenna shall be oriented towards the sky, avoiding any satellite reception.

- b) Un signal non modulé est appliqué et l'atténuateur variable est réglé pour obtenir le niveau de signal requis à la borne de sortie du pont de réflectométrie.
 - c) La borne d'essai du pont de réflectométrie est fermée sur un court-circuit et le niveau de signal L_{p0} [dB(mW)] à la sortie du pont de réflectométrie est mesuré.
 - d) La borne de sortie de l'unité extérieure est connectée à la borne du pont de réflectométrie et le niveau du signal L_p [dB(mW)] à la sortie du pont de réflectométrie est mesuré.
 - e) Les pertes par désadaptation sont données par la différence: $L_{p0} - L_p$ (dB).
- Les pertes d'insertion et les pertes par désadaptation du circuit de téléalimentation doivent être connues et prises en compte dans le résultat de mesure.
- f) La fréquence du signal d'essai est modifiée et les étapes b), c), d) et e) de la séquence sont reprises.

3.3.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés sous la forme d'un tableau et/ou d'un graphique.

3.4 Caractéristique amplitude/fréquence

3.4.1 Introduction

Cette méthode de mesure sert à définir les variations du gain à l'intérieur d'un canal et dans la bande de réception.

3.4.2 Méthode de mesure

Un signal d'essai à niveau constant est appliqué à la borne d'entrée et le niveau du signal de sortie correspondant est mesuré à des fréquences définies. Le montage de mesure est représenté à la figure 7 lorsque le dispositif d'injection a) ou b) (voir 2.2.4) est utilisé, et à la figure 8 lorsque le dispositif d'injection c) (voir 2.2.4) est utilisé. La mesure doit être faite dans les conditions et la séquence qui sont décrites ci-dessous.

3.4.2.1 Conditions de mesure

- a) Fréquences d'essai: la fréquence centrale de chacun des canaux attribués dans la bande d'émission 12 GHz.
- b) Niveau du signal d'essai: -70 dB(mW) lorsque le dispositif d'injection a) ou b) est utilisé ou -94 dB(W/m²) quand le dispositif d'injection c) est utilisé.
- c) Sept points sont mesurés pour chaque canal, ils correspondent à une mesure tous les 5 MHz dans les bandes de ± 15 MHz de part et d'autre de la fréquence centrale du canal.

3.4.2.2 Procédure de mesure

- a) Un signal non modulé au niveau requis est appliqué à la borne d'entrée de l'unité extérieure.
- b) Le niveau du signal L_{p0} [dB(mW)] à la borne de la voie dérivée du coupleur directif et le niveau du signal L_p [dB(mW)] à la borne de sortie du réseau de téléalimentation sont mesurés.

- b) A c.w. signal is applied and the variable attenuator is adjusted to obtain the recommended signal level at the output terminal of the SWR bridge.
- c) A short-circuit termination is placed at the test terminal of the SWR bridge and the output signal level of the SWR bridge L_{Po} [dB(mW)] is measured.
- d) The output terminal of the outdoor unit is connected to the SWR bridge test terminal and the output signal level of the SWR bridge L_p [dB(mW)] is measured.
- e) The return loss is expressed as the difference: $L_{Po} - L_p$ (dB).

The insertion loss and SWR of the bias network shall be known and taken into account in the measurement result.

- f) The test signal frequency is changed and steps b), c), d) and e) are repeated.

3.3.3 *Presentation of the results*

The results shall be listed in a table and/or presented graphically.

3.4 **Gain frequency characteristics**

3.4.1 *Introduction*

This method of measurement determines the gain variation within a channel and between channels in the reception band.

3.4.2 *Method of measurement*

A constant level of test signal is applied to the input terminal and the corresponding output signal level is measured at specified frequencies. The arrangement of the test equipment is shown in figure 7 when input arrangement a) or b) (see 2.2.4) is used, and in figure 8 when input arrangement c) (see 2.2.4) is used. The measurement shall be made according to the following conditions and procedure.

3.4.2.1 *Measuring conditions*

- a) Test frequency: the centre frequency of each allocated channel in the 12 GHz broadcasting band.
- b) Test signal level: –70 dB(mW) when input arrangement a) or b) is used, or –94 dB(W/m²) when input arrangement c) is used.
- c) Seven points are measured every 5 MHz within ±15 MHz of the centre frequency in each channel.

3.4.2.2 *Measurement procedure*

- a) A c.w. signal at the specified test signal level is applied to the input terminal of the outdoor unit.
- b) The signal level L_{Po} [dB(mW)] at the branch port of the directional coupler, and the signal level L_p [dB(mW)] at the bias network output terminal are measured.