NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60510-1-2

Première édition
First edition
1984-01

Méthodes de mesure pour les équipements radioélectriques utilisés dans les stations terriennes de télécommunication par satellites

Première partie: Mesures communes aux sous-ensembles et à leurs combinaisons
Section deux – Mesures aux fréquences radioélectriques

Methods of measurements for radio equipment used in satellite earth stations

Part 1: Measurements common to sub-systems and combinations of sub-systems
Section Two – Measurements in the r.f. range

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60510-1-2: 1984

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60510-1-2 1984

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.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60510-1-2 1984

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

60510-1-2

Première édition
First edition
1984-01

Méthodes de mesure pour les équipements radioélectriques utilisés dans les stations terriennes de télécommunication par satellites

Première partie: Mesures communes aux sous-ensembles et à leurs combinaisons

Section deux – Mesures aux fréquences radioélectriques

Methods of measurements for radio equipment used in satellite earth stations

Part 1: Measurements common to sub-systems and combinations of sub-systems

Section Two – Measurements in the r.f. range

© IEC 1984 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 T

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60510-1-2 1984

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

1. Domaine d'application 6
2. Introduction 6
3. Fréquence 8
4. Mesures d'impédance (ou d'admittance) 10
5. Niveau et gain 16
6. Caractéristique amplitude/fréquence 24
7. Caractéristique temps de propagation de groupe/fréquence 26
8. Taux d'intermodulation en multiporteuse 30
9. Facteur de conversion modulation d'amplitude/modulation de phase 32
10. Signaux parasites (y compris les harmoniques) 36

FIGURES 40

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60510-1-2 1984

CONTENTS

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. Scope 7
2. Introduction 7
3. Frequency 9
4. Impedance (or admittance) measurements 11
5. Level and gain 17
6. Amplitude/frequency characteristic 25
7. Group-delay/frequency characteristic 27
8. Multi-carrier intermodulation ratio 31
9. Amplitude modulation/phase modulation conversion factor 33
10. Spurious signals (including harmonics) 37

FIGURES 40

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60510-1-2 1984

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE POUR LES ÉQUIPEMENTS RADIOÉLECTRIQUES UTILISÉS DANS LES STATIONS TERRIENNES DE TÉLÉCOMMUNICATION PAR SATELLITES

Première partie: Mesures communes aux sous-ensembles et à leurs combinaisons

Section deux: Mesures aux fréquences radioélectriques

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 12E: Systèmes pour hyperfréquences, du Comité d'Etudes n° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Le texte de cette norme est issu des documents mentionnés ci-après:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
12E(BC)18 12E(BC)88	12E(BC)32 12E(BC)95	12E(BC)39	12E(BC)65

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants indiqués dans le tableau ci-dessus.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60510-1-2 1984

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT USED IN SATELLITE EARTH STATIONS

Part 1: Measurements common to sub-systems and combinations of sub-systems

Section Two: Measurements in the r.f. range

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.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 12E: Microwave Systems, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
12E(CO)18 12E(CO)88	12E(CO)32 12E(CO)95	12E(CO)39	12E(CO)65

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60510-1-2 1984

MÉTHODES DE MESURE POUR LES ÉQUIPEMENTS RADIOÉLECTRIQUES UTILISÉS DANS LES STATIONS TERRIENNES DE TÉLÉCOMMUNICATION PAR SATELLITES

Première partie: Mesures communes aux sous-ensembles et à leurs combinaisons

---

SECTION DEUX — MESURES AUX FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

Cette section traite des mesures normalement effectuées dans la bande des fréquences radioélectriques pour des équipements d'émission et de réception utilisés dans les stations terriennes pour des télécommunications à travers des satellites en orbite. Elle s'applique à la fois aux sous-ensembles et aux combinaisons de sous-ensembles.

2. Introduction

Il n'est pas possible de décrire entièrement les précautions à prendre pour que, dans tous les cas possibles couverts par les types de mesure indiqués ci-après, les résultats quantitatifs obtenus aient une précision suffisante, mais on attire l'attention sur les cas suivants d'intérêt général.

Il faut prendre garde à la présence possible, aux accès utilisés pour appliquer les signaux d'essai, de signaux parasites, y compris des harmoniques. Ces signaux indésirables risquent de perturber le fonctionnement de l'appareillage de mesure, de l'ensemble ou du sous-ensemble à l'essai. Il faut étudier la suppression des signaux indésirables aux accès de mesure car, même s'ils n'ont pas une amplitude suffisante pour perturber le dispositif de mesure, leur présence peut modifier les caractéristiques aux fréquences radioélectriques à mesurer, par exemple en raison de la chaleur qu'ils produisent.

Ni le montage mécanique des constituants, y compris les isolateurs et les circulateurs à ferrite, ni la position des blindages, ne doivent être modifiés, à moins d'être certain que les caractéristiques globales résultantes resteront suffisamment représentatives du fonctionnement de l'ensemble ou du sous-ensemble à l'essai.

Dans les méthodes de mesure qui suivent, il ne sera fourni aucune indication sur les exigences pour protéger le dispositif de mesure contre les brouillages éventuels aux fréquences radioélectriques. Lorsque les méthodes de mesure font appel à un balayage en fréquence, la bande passante du récepteur de mesure (amplificateur sélectif, détecteur d'amplitude et oscilloscope) sera de l'ordre de 50 à 100 fois la fréquence de récurrence du balayage, selon la forme d'onde du signal de balayage.

Il incombe aux personnes responsables des essais de prendre les dispositions nécessaires sur le montage de mesure pour maintenir les erreurs de mesure dans les limites admises.

Lors de la présentation des résultats de mesure exposés dans les articles ci-après, il est conseillé de fournir un schéma du montage réel d'essai — faisant apparaître les charges, isolateurs, filtres passe-bas et tout autre détail utile — et de donner le numéro du type

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60510-1-2 1984

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT USED IN SATELLITE EARTH STATIONS

Part 1: Measurements common to sub-systems and combinations of sub-systems

---

SECTION TWO — MEASUREMENTS IN THE R.F. RANGE

1. Scope

This section deals with measurements normally made at radio frequencies (r.f.), for transmitting and receiving equipment used in earth stations for communication through orbiting satellites. It applies both to sub-systems and to combinations of sub-systems.

2. Introduction

It is not possible to describe fully the precautions necessary to obtain quantitative results of acceptable accuracy for all possible cases which may be covered by the types of measurements given below but attention is drawn to the following cases of general interest.

The possible presence of spurious signals, including harmonics, at the ports where the test signals are applied should not be overlooked. These spurious signals could disturb the operation of the test equipment or the system or sub-system under test. Consideration should be given to the removal of undesired signals at the test ports because although their amplitudes may be insufficient to affect the test arrangement, their presence may modify the r.f. characteristics to be measured, for example by the generation of heat.

Changes to the mechanical mounting of sub-assemblies including ferrite isolators and circulators, or changes to the location of r.f. screens, should not be made unless it is certain that the ensuing overall performance will adequately represent the performance of the system or sub-system which is being simulated.

In the following methods of measurement, no reference will be made to the requirements for protecting the test arrangement against possible r.f. interference. When sweep-frequency measurements are made, the pass-band of the test receiver (the selective amplifier, amplitude detector and oscilloscope) should be of the order of 50 to 100 times the repetition rate of the frequency sweep, depending upon the waveform of the sweep signal.

It is the responsibility of those conducting the tests to arrange the test equipment as necessary in order to keep measurement errors within permissible limits.

When presenting the results of the measurements described in the following clauses, it is advisable to provide a diagram of the actual test arrangement employed—showing loads, isolators, low-pass filters and other details—and to list the type numbers of the

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60510-1-2 1984

de chacun des appareils de mesure avec les puissances nominales des atténuateurs utilisés. La précision de mesure et les causes d'erreurs doivent être indiquées ainsi que toute autre indication qui serait nécessaire pour éviter toute ambiguïté dans l'interprétation des résultats.

3. Fréquence

3.1 *Définitions et considérations générales*

Dans les systèmes de télécommunications par satellite, plus d'une fréquence porteuse est souvent présente à la sortie de l'équipement à l'essai. La fréquence porteuse modulée par un signal d'information est par définition la fréquence dans le spectre du signal aux fréquences radioélectriques.

En l'absence d'un signal d'essai en bande de base, la raie du spectre correspondant à la fréquence porteuse peut ne pas être facilement identifiable avec un analyseur de spectre, par exemple quand elle est modulée par le signal de dispersion d'énergie qui a un grand indice de modulation. Dans de tels cas la fréquence porteuse peut être définie comme la moyenne des fois par seconde où le signal passe par zéro de façon positive ou négative, pourvu que l'intervalle moyen soit suffisamment long, par exemple 100 périodes de la plus basse fréquence de modulation.

Deux méthodes de mesure de la fréquence d'une porteuse aux fréquences radioélectriques sont recommandées. La première s'applique à une porteuse aux fréquences radioélectriques non modulée et la seconde s'applique à une porteuse modulée par un signal d'essai sinusoïdal en bande de base. La mesure de la fréquence d'une porteuse aux fréquences radioélectriques en présence d'un signal bande de base opérationnel, tel qu'une modulation de fréquence de téléphonie ou de télévision, ne sera pas prise en compte.

La fréquence porteuse peut être mesurée soit à l'accès de sortie aux fréquences radioélectriques de l'émetteur radio d'origine, soit après transmission à travers un nombre de sous-ensembles où différentes valeurs pourront être observées en fonction des erreurs de fréquence des oscillateurs locaux. La fréquence des oscillateurs locaux eux-mêmes peut être aussi mesurée par les méthodes décrites.

3.2 *Méthodes de mesure*

3.2.1 *Porteuse radiofréquence (r.f.) non modulée*

Le montage général de mesure de la fréquence d'une porteuse r.f. non modulée est représenté à la figure 1, page 40. Le filtre n'est nécessaire qu'en présence de signaux parasites, de même l'amplificateur et/ou l'atténuateur et le convertisseur de fréquence sont nécessaires seulement si le fréquencemètre ne couvre pas la gamme spécifiée des niveaux et/ou des fréquences.

Avant toute mesure, laisser le matériel à l'essai et l'appareillage de mesure atteindre leur stabilité thermique et mettre hors service tous les organes de dispersion d'énergie, s'il en est prévu.

Lire ensuite les indications du fréquencemètre numérique durant un intervalle de 1 s, par exemple; cet intervalle doit être choisi en fonction du temps d'intégration de l'appareil utilisé.

En variante, l'enregistreur représenté à la figure 1 peut être utilisé pour enregistrer les indications du fréquencemètre numérique sur un certain nombre de comptages. On peut

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60510-1-2 1984

various instruments used and the power ratings of attenuators. The accuracy of measurement and the sources of error should be stated together with any other information which is necessary to avoid ambiguity in the interpretation of the results.

3. Frequency

3.1 *Definitions and general considerations*

In satellite communications systems more than one carrier frequency is often present at the output of the equipment under test. The carrier frequency is that frequency in the r.f. signal spectrum which is modulated by the information signal.

In the absence of a baseband test-signal, the spectrum line corresponding to the carrier frequency may not be easily identifiable on a spectrum analyzer when, for example, it is modulated by the dispersal signal which has a high modulation index. In such cases the carrier frequency may be defined as the average number of positive or negative-going zero-crossings per second provided that the averaging interval is sufficiently long, for example 100 cycles of the lowest modulating frequency.

Two methods of measuring the frequency of an r.f. carrier are recommended. The first applies to an unmodulated r.f. carrier and the second applies to a carrier modulated by a sinusoidal baseband test-signal. Measurement of the frequency of an r.f. carrier in the presence of operational baseband signals, such as f.d.m.-telephony or television, will not be considered.

The frequency of the carrier can be measured either at the r.f. output port of the originating radio transmitter or after transmission through a number of sub-systems, where different values will be observed depending upon the errors in the local oscillator frequencies. The frequency of the local oscillators themselves can also be measured by the methods to be described.

3.2 *Methods of measurement*

3.2.1 *Unmodulated r.f. carrier*

The general arrangement for measuring the frequency of an unmodulated r.f. carrier is shown in Figure 1, page 40. The filter is required only if spurious signals are present: the amplifier and/or attenuator and frequency transposer are required only if the frequency meter does not cover the specified range of levels and/or frequencies.

Both the equipment under test and the test equipment itself should be allowed to attain thermal stability before making any measurements, and energy dispersal arrangements, if any, should be rendered inoperative.

The digital frequency meter indications are then read during an interval, for example of 1 s; the interval will depend upon the integrating time of the instrument used.

Alternatively, the recorder shown in Figure 1 may be used to record the indications of the digital frequency meter for a number of counts. One hundred counts are sufficient

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60510-1-2 1984

considérer qu'un nombre minimal de 100 comptages suffit en pratique, toutefois ce nombre varie suivant que le signal est ou non entaché de bruit et suivant que ce bruit module le signal ou se superpose à lui. Généralement, l'analyse d'une série statistique, dont on prend la moyenne sur plusieurs intervalles de mesure, permettra de s'assurer de la reproductibilité des résultats.

Notes 1. — La méthode ci-dessus peut être également employée quand la porteuse r.f. est modulée par un signal en bande de base, pourvu que le fréquencemètre numérique n'introduise pas d'erreurs dépendant de la fréquence du signal modulant et de la déviation de fréquence résultante. L'intervalle de comptage du fréquencemètre numérique doit dépasser 100 périodes de la fréquence de modulation.

2. — Dans les systèmes à multiporteuses, chaque porteuse devra être mesurée individuellement, les autres porteuses étant coupées ou rejetées au moyen d'un filtre approprié.

3.2.2 *Porteuse radiofréquence modulée*

La méthode de mesure est illustrée à la figure 2, page 40. Elle peut être employée pour déterminer si aucune variation de la fréquence porteuse n'apparaît quand la modulation est appliquée. Le signal de modulation à utiliser pour cet essai sera choisi de telle sorte que la raie du spectre correspondant à la fréquence porteuse puisse être identifiée avec la précision requise.

Le signal à mesurer (modulé ou non modulé) est appliqué à un analyseur de spectre qui a une résolution appropriée; seule la partie centrale utile du spectre doit être affichée. La fréquence de l'oscillateur de référence est alors ajustée, jusqu'à ce que son signal apparaisse sur l'écran et coïncide avec la fréquence porteuse du signal à mesurer. La fréquence de l'oscillateur de référence sera alors celle de la porteuse à mesurer et sa fréquence pourra être lue sur le fréquencemètre numérique.

Note. — Si cela est plus pratique, la mesure peut être faite à la fréquence intermédiaire.

3.2.3 *Présentation des résultats*

Quand la méthode de mesure directe (paragraphe 3.2.1) est utilisée, les lectures du fréquencemètre numérique peuvent être enregistrées manuellement ou automatiquement en fonction du temps. Le temps d'intégration du fréquencemètre numérique doit être indiqué.

La méthode de mesure indirecte (paragraphe 3.2.2) n'est pas appropriée pour l'enregistrement automatique des lectures, mais un enregistrement manuel peut être effectué en portant la fréquence radio en fonction du temps, du niveau de modulation, de la fréquence de modulation ou de toute autre variable appropriée.

3.2.4 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) la ou les fréquences porteuses;

b) les tolérances;

c) le signal d'essai de modulation.

4. Mesures d'impédance (ou d'admittance)

4.1 *Définitions et considérations générales*

L'impédance (admittance) d'entrée ou de sortie des matériels utilisés dans les systèmes à satellites est, habituellement, exprimée soit au moyen de l'affaiblissement d'adaptation rapporté à la valeur nominale de l'impédance du matériel à l'essai, soit au moyen du rapport d'ondes stationnaires (r.o.s.).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60510-1-2 1984

for practical purposes but in any given instance the number will depend upon whether noise is present or not and whether it modulates the signal or is superimposed upon it. Generally, the analysis of a statistical series averaged over several measuring intervals will provide evidence of the repeatability of the results.

Notes 1. — The above method may also be used when the r.f. carrier is modulated by a baseband signal, provided that the digital frequency meter does not introduce errors which depend upon the modulating signal frequency and the frequency deviation. The averaging interval of the digital frequency meter should exceed 100 cycles of the modulating frequency.

2. — In multi-carrier systems, each carrier should be measured individually with the other carriers either switched off or rejected by means of a suitable filter.

3.2.2 *Modulated r.f. carrier*

The method of measurement is illustrated in Figure 2, page 40 and can be employed to determine whether any significant change in carrier frequency occurs when modulation is applied. The modulation signal used for this test is chosen so that the spectral line corresponding to the carrier frequency can be identified with the required accuracy.

The signal to be measured (either modulated or unmodulated) is displayed on a spectrum analyzer which has appropriate resolution: only the central part of the spectrum need be displayed. The frequency of the reference oscillator is then adjusted until its signal appears on the display and coincides with the carrier frequency of the signal to be measured. The frequency of the reference oscillator will then be that of the carrier to be measured and its frequency may be read on the digital frequency meter.

Note. — The measurement may be made at intermediate frequency if more convenient.

3.2.3 *Presentation of results*

When the direct method of measurement (Sub-clause 3.2.1) is used, the readings of the digital frequency meter may be recorded manually or automatically as a function of time. The integrating time of the digital frequency meter should be stated.

The indirect method of measurement (Sub-clause 3.2.2) is not suitable for recording readings automatically, but a manual record may be made showing radio frequency as a function of time, modulation level, modulation frequency, or of any other appropriate variable.

3.2.4 *Details to be specified*

The following items should be included as required in the detailed equipment specification:

a) the carrier frequency or frequencies;

b) tolerances;

c) modulation test signal.

4. Impedance (or admittance) measurements

4.1 *Definition and general considerations*

The input and output impedance (admittance) of equipment used in satellite systems is usually expressed either in terms of return-loss relative to the nominal value of the impedance of the equipment under test or as the voltage standing-wave ratio (v.s.w.r.).

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60510-1-2 1984

L'affaiblissement d'adaptation (L) d'une impédance (Z) par rapport à sa valeur nominale (Z_0) est donné par:

$$L = 20 \log_{10} \left| \frac{Z+Z_0}{Z-Z_0} \right| \text{ (dB)} \tag{4.1}$$

ou encore par:

$$L = 20 \log_{10} \left| \frac{1}{\rho} \right| \text{ (dB)} \tag{4.2}$$

où ρ est le coefficient de réflexion de l'impédance (Z) par rapport à Z_0 soit:

$$\rho = \frac{Z-Z_0}{Z+Z_0}$$

L'affaiblissement d'adaptation (L) est lié comme suit au rapport d'ondes stationnaires (r.o.s.):

$$L = 20 \log_{10} \left| \frac{\text{r.o.s.}+1}{\text{r.o.s.}-1} \right| \text{ (dB)} \tag{4.3}$$

4.2 *Méthodes de mesure*

Les méthodes de mesure ci-après conviennent pour la mesure de l'affaiblissement d'adaptation des dispositifs linéaires.

Des méthodes particulières, qui ne sont pas décrites ici, sont nécessaires dans le cas de dispositifs non linéaires ou lorsque la mesure s'effectue en présence de signaux autres que les signaux d'essai.

Ces mesures peuvent s'effectuer soit par la méthode avec balayage en fréquence soit par la méthode point par point.

La méthode de mesure point par point nécessite un grand nombre de mesures individuelles et demande beaucoup de temps. Avec l'une et l'autre méthodes, on peut adopter, soit des techniques employant des lignes fendues, soit des techniques réflectométriques. Avec les meilleures techniques de mesure, la précision obtenue sur le r.o.s. est de l'ordre de 0,01.

4.2.1 *Méthode point par point utilisant une ligne fendue*

Un montage type de mesure, pour la méthode utilisant une ligne fendue, est représenté à la figure 3, page 41. Le matériel à l'essai doit avoir un comportement linéaire au niveau du signal r.f. nécessaire pour le fonctionnement de l'indicateur de r.o.s.

Le générateur à fréquences radioélectriques est habituellement modulé en amplitude et un détecteur à diode accordable ou à large bande est monté dans la sonde mobile. L'indicateur de r.o.s. est habituellement un voltmètre sélectif accordé sur la fréquence de modulation, par exemple 1 kHz à 200 kHz; les mesures devront être effectuées sur toute la bande des fréquences radioélectriques concernées.

4.2.2 *Méthode avec balayage en fréquence utilisant une ligne fendue*

Un montage type de mesure pour la méthode avec balayage en fréquence utilisant une ligne fendue est représenté à la figure 4, page 41. Le générateur à balayage en fréquence est habituellement modulé en amplitude et la sonde mobile est munie d'un détecteur à diode large bande. L'amplificateur à fréquence acoustique comporte un détecteur en sortie et est accordé sur la fréquence de modulation. Le dispositif de mesure du r.o.s. peut être un oscilloscope, de préférence du type à mémoire, ou un enregistreur X–Y.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60510-1-2 1984

The return-loss (L) of an impedance (Z) relative to its nominal value (Z_0) is given by:

$$L = 20 \log_{10} \left| \frac{Z+Z_0}{Z-Z_0} \right| \text{(dB)} \tag{4.1}$$

or alternatively by:

$$L = 20 \log_{10} \left| \frac{1}{\rho} \right| \text{(dB)} \tag{4.2}$$

where ρ is the voltage reflection coefficient of the impedance (Z) relative to Z_0, i.e.:

$$\rho = \frac{Z-Z_0}{Z+Z_0}$$

Return-loss (L) is related to voltage standing-wave ratio (v.s.w.r.) as follows:

$$L = 20 \log_{10} \left| \frac{\text{v.s.w.r.}+1}{\text{v.s.w.r.}-1} \right| \text{(dB)} \tag{4.3}$$

4.2 *Methods of measurement*

The following methods of measurement are valid for measuring the return loss of linear devices.

Special methods, which are not given here, are required for the measurement of non-linear devices or for measurement in the presence of extraneous signals.

Measurements may be made by using either sweep-frequency or point-by-point methods.

The point-by-point method requires a large number of individual measurements and is time-consuming. Slotted-line or reflectometer techniques may be used with either method. When measuring with the best equipment techniques, v.s.w.r. may be measured to within about 0.01.

4.2.1 *Slotted-line point-by-point method*

A typical test arrangement for the slotted-line method is shown in Figure 3, page 41. The equipment under test should behave linearly at the signal level necessary to operate the v.s.w.r. indicator.

The signal generator is usually amplitude modulated and the moving probe contains either a tunable or a wideband diode detector. The v.s.w.r. indicator is usually a selective voltmeter tuned to the modulation frequency, for example 1 kHz to 200 kHz and measurements should be made over the entire r.f. band of interest.

4.2.2 *Slotted-line sweep-frequency method*

A typical test arrangement for the slotted-line sweep-frequency method is shown in Figure 4, page 41. The sweep-frequency generator is usually amplitude modulated and the moving probe contains a wideband diode detector. The audio frequency amplifier has a detector at its output and is tuned to the modulation frequency. The v.s.w.r. indicator may be an oscilloscope, preferably of the storage type, or an X–Y plotter. The test arrangement is calibrated by using loads having known values of mismatch. The

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60510-1-2 1984