

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60835-1-2

Première édition
First edition
1992-04

**Méthodes de mesure applicables au matériel
utilisé pour les systèmes de transmission
numérique en hyperfréquence**

Partie 1:

Mesures communes aux faisceaux hertziens
terrestres et aux stations terriennes de
télécommunications par satellite
Section 2: Caractéristiques de base

**Methods of measurement for equipment used in
digital microwave radio transmission systems**

Part 1:

Measurements common to terrestrial radio-relay
systems and satellite earth stations
Section 2: Basic characteristics



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60835-1-2: 1992

LICENSED TO MECON Limited, - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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**

60835-1-2

Première édition
First edition
1992-04

**Méthodes de mesure applicables au matériel
utilisé pour les systèmes de transmission
numérique en hyperfréquence**

Partie 1:

Mesures communes aux faisceaux hertziens
terrestres et aux stations terriennes de
télécommunications par satellite
Section 2: Caractéristiques de base

**Methods of measurement for equipment used in
digital microwave radio transmission systems**

Part 1:

Measurements common to terrestrial radio-relay
systems and satellite earth stations
Section 2: Basic characteristics

© 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 photo-
copie 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

R

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

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Fréquence de la porteuse	8
3 Spectre	10
4 Impédance (admittance)	16
5 Niveau (tension/puissance/gain)	22
Figures	30
Annexe A – Bibliographie	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Carrier frequency	9
3 Spectrum	11
4 Impedance (admittance)	17
5 Level (voltage/power level, gain)	23
Figures	31
Annex A – Bibliography	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL UTILISÉ POUR LES SYSTÈMES DE TRANSMISSION NUMÉRIQUE EN HYPERFRÉQUENCE

Partie 1: Mesures communes aux faisceaux hertziens terrestres et aux stations terriennes de télécommunications par satellite

Section 2: Caractéristiques de base

AVANT-PROPOS

- 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.

La présente section de la Norme internationale CEI 835-1 a été établie par le Sous-Comité 12E: Faisceaux hertziens et systèmes fixes de télécommunication par satellite, du Comité d'Etudes n° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Le texte de cette section est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
12E(BC)132	12E(BC)138

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

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**METHODS OF MEASUREMENT FOR EQUIPMENT USED
IN DIGITAL MICROWAVE RADIO TRANSMISSION SYSTEMS****Part 1: Measurements common to terrestrial radio-relay systems
and satellite earth stations****Section 2: Basic characteristics**

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 section of International Standard IEC 835-1 has been prepared by Sub-Committee 12E: Radio relay and fixed satellite communications systems, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

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

DIS	Report on Voting
12E(CO)132	12E(CO)138

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

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

Les bancs de mesure modernes comprennent souvent plusieurs appareils de mesure commandés par un même microprocesseur. Cela permet en général, grâce à un programme spécifique, de sélectionner et d'analyser pas à pas plusieurs paramètres.

Le résultat des mesures est imprimé automatiquement sous forme de texte ou de graphiques, ainsi que la description du programme et l'analyse des tolérances. Un exemple d'un tel matériel spécialisé est l'analyseur de réseau, qui regroupe les fonctions nécessaires aux mesures sur les dipôles et les quadripôles en un seul ensemble contrôlé par microprocesseur.

INTRODUCTION

Modern test sets often combine a number of different measurement functions under the control of a microprocessor. In this way generally more than one parameter is checked and analysed step-by-step in accordance with specific software programmes.

The results of the measurements are printed or plotted automatically and the programme description and tolerance analysis form part of the presentation of results. An example of such specialized equipment is a network analyser which combines two and four-port measurement facilities in one microprocessor-controlled unit.

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL UTILISÉ POUR LES SYSTÈMES DE TRANSMISSION NUMÉRIQUE EN HYPERFRÉQUENCE

Partie 1: Mesures communes aux faisceaux hertziens terrestres et aux stations terriennes de télécommunications par satellite

Section 2: Caractéristiques de base

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 835-1 traite des mesures des caractéristiques de base applicables aux faisceaux hertziens terrestres et aux stations terriennes de télécommunication par satellite, dans tous les domaines de fréquences utilisés dans ces systèmes radio-électriques, c'est-à-dire:

- fréquence radioélectrique;
- fréquence intermédiaire;
- bande de base (par exemple fréquence d'horloge du signal numérique).

Dans la mesure du possible, la méthode de mesure d'un paramètre (par exemple l'affaiblissement d'adaptation) fait l'objet d'un seul article applicable aux trois domaines de fréquences ci-dessus. Exceptionnellement, il est fait usage de plusieurs articles.

2 Fréquence de la porteuse

2.1 Définition et généralités

La fréquence de la porteuse est la fréquence du spectre du signal en r.f. qui est modulée par le signal d'information en bande de base. On mesure normalement la fréquence de la porteuse en l'absence de modulation. Si l'on emploie une dispersion d'énergie, on doit si possible la mettre hors service avant de procéder à la mesure.

2.2 Méthodes de mesure

Le montage de mesure de la fréquence au moyen d'un compteur ou fréquencemètre numérique est indiqué à la figure 1. Le filtre passe bande n'est utile qu'en présence de signaux parasites. L'amplificateur ou l'atténuateur ne sont nécessaires que si la gamme des niveaux d'entrée du fréquencemètre ne recouvre pas la gamme des niveaux rencontrés au cours de la mesure.

Il convient de laisser au matériel à l'essai et au fréquencemètre le temps d'atteindre leur équilibre thermique avant le début des mesures.

L'information affichée par le fréquencemètre numérique est alors notée, pour un temps d'intégration donné, par exemple une seconde.

En variante, on peut enregistrer les indications du fréquencemètre numérique correspondant à plusieurs périodes de comptage. Le nombre de périodes de comptage dépend de la présence ou non de bruit, et du fait que ce bruit module le signal ou lui soit superposé.

METHODS OF MEASUREMENT FOR EQUIPMENT USED IN DIGITAL MICROWAVE RADIO TRANSMISSION SYSTEMS

Part 1: Measurements common to terrestrial radio-relay systems and satellite earth stations

Section 2: Basic characteristics

1 Scope

This section of IEC 835-1 deals with the measurement of basic characteristics common to terrestrial radio-relay systems and satellite earth stations. These basic characteristics apply to all of the frequency ranges employed in the radio systems, i.e:

- radio frequency;
- intermediate frequency;
- baseband (e.g. clock frequency of the digital baseband signal).

The method of measurement for each parameter (e.g. return loss) is presented, wherever possible, as a single clause which is applicable to any of the above frequency ranges. Where exceptions occur, they will be given in the relevant clauses.

2 Carrier frequency

2.1 Definition and general consideration

The carrier frequency is that frequency in the r.f. signal spectrum which is modulated by the information, or baseband, signal. The carrier frequency is normally measured without modulation. If energy dispersal is employed, it should be rendered inoperative, if possible, before making measurements.

2.2 Methods of measurement

The arrangement for measuring frequency using a counter or digital frequency-meter is shown in figure 1. The band-pass filter is required only if spurious signals are present. The amplifier and/or attenuator are required only if the input range of the frequency-meter does not cover the range of levels concerned.

Both the equipment under test and the test equipment itself should be allowed to attain thermal stability before making any measurements.

The digital frequency-meter indications are then read during an interval of, for example, one second, depending upon the integrating time of the instrument used.

Alternatively, a recorder may be used to record the indications of the digital frequency-meter for a number of counts. The number of counts will depend upon whether noise is present or not, and whether this modulates the signal or is superimposed upon it.

Généralement, l'analyse statistique d'une série de moyennes effectuées sur plusieurs périodes de comptage met en évidence l'aspect répétitif des résultats.

NOTE - La méthode ci-dessus peut aussi être employée lorsque la porteuse r.f. est modulée par un signal en bande de base, de moyenne zéro, pourvu que le fréquencemètre numérique n'introduise pas d'erreurs dues au signal modulant. Le temps d'intégration du fréquencemètre numérique doit être supérieur à 100 périodes de la fréquence du signal modulant. En variante, et par exemple en cas de mesure de fréquence de la bande de base, lorsqu'il faut compter pendant une longue durée (10 s ou plus), on peut effectuer plusieurs comptages de durée courte et calculer la moyenne des résultats.

Il existe aussi d'autres méthodes applicables à la mesure d'une fréquence porteuse modulée. Par exemple la méthode de substitution ou d'interférence utilisant un analyseur de spectre, et un synthétiseur comme source de fréquence de référence.

2.3 Présentation des résultats

Les lectures du fréquencemètre numérique seront notées à la main, ou enregistrées automatiquement en fonction du temps. Le temps d'intégration et la précision du fréquencemètre numérique seront indiqués. Lorsqu'on lit plusieurs valeurs sur le fréquencemètre, elles seront présentées sous forme de table, et on indiquera leur moyenne calculée.

La précision de mesure doit être exprimée en valeur absolue, par exemple 50 kHz, ou en valeur relative, par exemple 10^{-5} . Il convient d'indiquer également la fréquence nominale.

2.4 Détails à spécifier

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel:

- a) valeur nominale de la fréquence, et précision exigée;
- b) partie du matériel à mesurer et accès de mesure;
- c) tolérance de fréquence.

3 Spectre

Il convient d'évaluer le spectre émis par un faisceau hertzien ou une station terrienne de télécommunication par satellite en termes de signaux désirés et de signaux non désirés. Les signaux désirés, à l'intérieur de la largeur de bande nécessaire, sont traités à l'article «spectre du signal», et les signaux non désirés qui apparaissent en dehors de la bande nécessaire, sont traités à l'article «rayonnement non essentiel».

3.1 Spectre du signal

3.1.1 Définitions et généralités

Le spectre d'un signal modulé est caractérisé par le paramètres suivants, définis à la référence 1:

- largeur de bande nécessaire;
- largeur de bande occupée;
- émission hors bande;
- rayonnements non désirés.

Generally, the analysis of a statistical series averaged over several measuring intervals will provide evidence of the repeatability of the results.

NOTE - The above method may also be used when the r.f. carrier is modulated by a zero mean baseband signal, provided that the digital frequency-meter does not introduce errors which depend upon the modulating signal. The averaging interval of the digital frequency-meter should exceed 100 cycles of the modulating signal. Alternatively, e.g. when performing frequency measurements on baseband signals, where a long time is required (10 s or more), several counter readings with a short averaging time can be taken and the average of these readings calculated.

There are also other methods applicable for carrier frequency measurement with modulation. For example, the substitution or interference method using a spectrum analyser as an indicator in conjunction with a synthesizer as a reference frequency source.

2.3 *Presentation of results*

The readings of the digital frequency-meter should be recorded manually or automatically as a function of time. The integrating time and the accuracy of the digital frequency-meter should be stated. When several counter readings are taken they should be tabulated, together with the calculated average value.

The measured accuracy can be expressed as an absolute value, e.g. 50 kHz, or as a fractional value, e.g. one part in 10^{-5} . The nominal carrier frequency should also be stated.

2.4 *Details to be specified*

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

- a) nominal value of frequency and required accuracy;
- b) the part of the equipment to be measured and the port at which the measurement is to be made;
- c) permitted frequency tolerance.

3 **Spectrum**

It is necessary to evaluate the spectrum which is to be transmitted by the radio-relay or satellite earth station in terms of wanted or unwanted signals. Wanted signals within the necessary bandwidth are treated under "signal spectrum", and unwanted signals which appear outside the necessary bandwidth are treated under "spurious emissions".

3.1 *Signal spectrum*

3.1.1 *Definitions and general considerations*

In accordance with reference 1 the spectrum of a modulated signal is defined by the following characteristics:

- necessary bandwidth;
- occupied bandwidth;
- out-of-band signal;
- unwanted spectrum components.