NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60835-3-7

Première édition
First edition
1995-03

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

Partie 3:
Mesures applicables aux stations terriennes de télécommunications par satellite
Section 7: Facteur de qualité du système de réception

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

Part 3:
Measurements on satellite earth stations
Section 7: Figure-of-merit of receiving system

© IEC 1995 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 S

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 8

Articles

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Définition et considérations générales 10
4 Méthode de mesure indirecte 12
5 Méthode de mesure directe à l'aide d'une radiosource stellaire 12
5.1 Considérations générales 12
5.2 Méthode de mesure 14
5.3 Facteurs de correction 16
5.3.1 Correction pour l'absorption atmosphérique (C_1) 16
5.3.2 Correction pour l'étendue angulaire de la radiosource stellaire (C_2) 16
5.3.3 Correction pour la variation du flux de la radiosource stellaire avec le temps (C_3) 18
5.3.4 Correction pour la variation du flux de la radiosource stellaire avec la fréquence (C_4) 18
5.3.5 Correction pour la polarisation du flux de la radiosource stellaire 18
5.4 Présentation des résultats 18
5.5 Détails à spécifier 18
5.6 Analyse des erreurs 20
6 Méthode de mesure directe à l'aide d'une source lointaine 20
6.1 Considérations générales 20
6.2 Méthode de mesure 20
6.2.1 Procédures de mesure 22
6.2.2 Calcul de G/T 24
6.3 Présentation des résultats 24
6.4 Détails à spécifier 24

Figures

1 Montage typique de mesure du G/T à l'aide d'un atténuateur variable de précision en f.i. 26
2 Montage typique de mesure du G/T à l'aide d'un atténuateur variable de précision en r.f. 28

CONTENTS

Page

FOREWORD 7
INTRODUCTION 9

Clause

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Definition and general considerations 11
4 Indirect method of measurement 13
5 Direct method of measurement using a radio star 13
5.1 General considerations 13
5.2 Method of measurement 15
5.3 Correction factors 17
5.3.1 Correction for atmospheric attenuation (C_1) 17
5.3.2 Correction for the angular extension of the radio star (C_2) 17
5.3.3 Correction for the change of radio-star flux density with time (C_3) 19
5.3.4 Correction for frequency dependence of flux density of the radio star (C_4) 19
5.3.5 Correction for the polarization of radio-star flux 19
5.4 Presentation of results 19
5.5 Details to be specified 19
5.6 Error analysis 21
6 Direct method of measurement using a remote source 21
6.1 General considerations 21
6.2 Method of measurement 21
6.2.1 Measurement procedures 23
6.2.2 Calculation of G/T 25
6.3 Presentation of results 25
6.4 Details to be specified 25

Figures

1 Typical G/T measurement arrangement using i.f. precision variable attenuator 27
2 Typical G/T measurement arrangement using r.f. precision variable attenuator 29

Figures Pages

3 Montage typique de mesure du G/T à l'aide d'un convertisseur de réception d'essai 30

4 Montage simplifié pour la mesure directe du G/T 32

5 Linéarité et rapport entre les niveaux des signaux 34

A.1 Facteur de correction pour l'étendue angulaire des radiosources stellaires 38

Annexes

A Radiosource stellaire et pertes atmosphériques 36

B Bibliographie 40

Figures Page

3 Typical G/T measurement arrangement using a test down-converter 31

4 Simplified arrangement for direct G/T measurement 33

5 Linearity and signal ratio 35

A.1 Correction factor for the angular extension of radio stars 39

Annexes

A Radio star and atmospheric loss data 37

B Bibliography 41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 3: Mesures applicables aux stations terriennes de télécommunications par satellite – Section 7: Facteur de qualité du système de réception

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les 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.
3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 835-3-7 a été établie par le sous-comité 12E: Systèmes de communications par faisceaux hertziens et satellites, du comité d'études 12 de la CEI: Radiocommunications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
12E(BC)169	12E/253/RVD

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 3: Measurements on satellite earth stations – Section 7: Figure-of-merit of receiving system

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) 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.
3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 835-3-7 has been prepared by sub-committee 12E: Radio relay and satellite communication systems, of IEC technical committee 12: Radiocommunications.

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

DIS	Report on voting
12E(CO)169	12E/253/RVD

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

INTRODUCTION

La valeur G/T représente le facteur de qualité d'une station terrienne destinée aux télécommunications par satellite.

Pour mesurer le G/T d'une station terrienne, il est possible d'utiliser deux principes de mesure basés sur une méthode directe et une méthode indirecte.

La méthode directe mesure les caractéristiques combinées de l'antenne et du récepteur à l'aide d'une radiosource stellaire ou de tout autre émetteur lointain comme source appropriée de signaux.

Dans la méthode indirecte, le gain de l'antenne et la température équivalente de bruit du récepteur sont mesurés séparément et le G/T est calculé à partir de ces deux mesures.

Le choix entre la méthode indirecte dont la précision est faible, et la méthode directe dont la précision est plus élevée mais la mise en oeuvre plus complexe, dépend principalement du type de station terrienne de télécommunication par satellite à l'essai.

INTRODUCTION

The quantity G/T represents the figure-of-merit of an earth station for satellite communication applications.

Two measurement principles may be used in the measurement of the G/T of an earth station, using both direct and indirect measurement methods.

The direct method measures the combined characteristics of the antenna and the receiver and can be carried out using a radio star or other remote transmitter as a suitable signal source.

In the indirect method, the antenna gain and receiver equivalent noise temperature are measured separately and the G/T is calculated from the two measurements.

The choice between the indirect method, which is of low accuracy, and of the higher accuracy, but more complex, direct method, mainly depends on the type of satellite earth station under test.

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

Partie 3: Mesures applicables aux stations terriennes de télécommunications par satellite – Section 7: Facteur de qualité du système de réception

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 835-3 décrit plusieurs méthodes de mesure du facteur de qualité (G/T) des systèmes de réception des stations terriennes.

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 section de la CEI. 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 section de la CEI sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 835-1-2: 1992, *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*

CEI 835-3-2: *Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé pour les systèmes de transmission numérique en hyperfréquence – Partie 3: Mesures applicables aux stations terriennes de télécommunications par satellite – Section 2: Antenne* (à l'étude)

UIT-R Recommandation 574-3: 1990, *Emploi du décibel et du néper dans les télécommunications*

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

Part 3: Measurements on satellite earth stations – Section 7: Figure-of-merit of receiving system

1 Scope

This section of IEC 835-3 describes several methods of measuring the figure-of-merit (G/T) of the receiving systems of earth stations.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 835-3. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 835-3 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 835-1-2: 1992, *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 835-3-2, *Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 3: Measurements on satellite earth stations – Section 2: Antenna* (under consideration)

ITU-R Recommendation 574-3: 1990, *Use of the decibel and the neper in telecommunications*