NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60835-3-2

Première édition
First edition
1995-12

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

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

Part 3:
Measurements on satellite earth stations
Section 2: Antenna

© 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 XA

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Domaine d'application 6
2 Références normatives 6
3 Définitions 8
4 Conditions de mesure 18
5 Gain de l'antenne 20
5.1 Considérations générales 20
5.2 Méthode de mesure 20
5.3 Présentation des résultats 30
5.4 Détails à spécifier 32
6 Diagramme de rayonnement de l'antenne 32
6.1 Considérations générales 32
6.2 Mesures terrestres du diagramme de rayonnement avec antenne de visée .. 34
6.3 Mesure du diagramme de rayonnement de l'antenne à l'aide d'un satellite ... 38
6.4 Diagramme des antennes à impulsion unique 42
6.5 Précision de mesure 44
6.6 Présentation des résultats 44
6.7 Détails à spécifier 46
7 Polarisation 46
7.1 Calcul du rendement de polarisation 46
7.2 Discrimination de polarisation croisée (XPD) 48
7.3 Découplage entre deux accès pour les antennes à double polarisation à réutilisation de fréquence 56
7.4 Présentation des résultats 66
7.5 Détails à spécifier 66
8 Facteur de qualité en réception (G/T) 66
9 Température de bruit de l'antenne 66
9.1 Considérations générales 66
9.2 Méthode de mesure 68
9.3 Présentation des résultats 70
9.4 Détails à spécifier 70
10 Affaiblissement d'adaptation de l'antenne 70
10.1 Méthode de mesure 70
10.2 Présentation des résultats 70
10.3 Détails à spécifier 70
11 Isolation émission-réception entre accès 70
11.1 Méthode de mesure 70
11.2 Présentation des résultats 72
11.3 Détails à spécifier 72

Figures 74

Annexe A – Bibliographie 104

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Definitions 9
4 Conditions of measurement 19
5 Antenna gain 21
5.1 General considerations 21
5.2 Method of measurement 21
5.3 Presentation of results 31
5.4 Details to be specified 33
6 Antenna pattern 33
6.1 General considerations 33
6.2 Terrestrial bore-sight pattern measurements 35
6.3 Measurement of antenna pattern via satellite 39
6.4 Antenna monopulse pattern 43
6.5 Measurement accuracy 45
6.6 Presentation of results 45
6.7 Details to be specified 47
7 Polarization 47
7.1 Calculation of the polarization efficiency 47
7.2 Cross-polarization discrimination (XPD) 49
7.3 Two-port discrimination of dual polarized frequency re-use antennas 57
7.4 Presentation of results 67
7.5 Details to be specified 67
8 Receive figure of merit (G/T) 67
9 Antenna noise temperature 67
9.1 General considerations 67
9.2 Method of measurement 69
9.3 Presentation of results 71
9.4 Details to be specified 71
10 Antenna return loss 71
10.1 Method of measurement 71
10.2 Presentation of results 71
10.3 Details to be specified 71
11 Transmit-receive isolation 71
11.1 Method of measurement 71
11.2 Presentation of results 73
11.3 Details to be specified 73

Figures 75

Annex A – Bibliography 105

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 2: Antenne

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 concernant des questions techniques, représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales; ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 835-3-2 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:

FDIS	Rapport de vote
12E/247/FDIS	12E/262/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.

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 3: Measurements on satellite earth stations –

Section 2: Antenna

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, express as nearly as possible an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are 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.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 835-3-2 has been prepared by sub-committee 12E: Radio relay and satellite communication systems, of IEC technical committee 12: Radio-communications.

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

FDIS	Report on voting
12E/247/FDIS	12E/262/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.

Annex A is for information only.

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

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 835-3 traite des définitions et des méthodes de mesure applicables aux caractéristiques électriques des antennes des stations terriennes de liaison par satellite dans les gammes de fréquences au-dessus d'environ 1 GHz. Ces méthodes s'appliquent aux antennes de type réflecteur assurant la transmission de signaux analogiques et numériques.

Le but de ces mesures est principalement de vérifier que les performances des antennes des stations terriennes sont conformes aux spécifications généralement données par l'opérateur d'un système par satellite et basées sur les règlements des radiocommunications et les normes internationales applicables comme par exemple la Recommandation S.733-1 de l'UIT-R et les Recommandations 465-4, 580-3, 731 et 732 du CCIR. Les procédures de mesure sont souvent prescrites par les organisations internationales de service de liaison par satellite.

Les mesures sont effectuées dans les conditions où tous les équipements du sous-système d'antenne sont connectés, sauf indication contraire.

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 835-3. 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 835-3 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 50(60): 1970, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 60: Radiocommunications*

CEI 50(712): 1992, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 712: Antennes*

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 835-3-4: 1993, *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 4: Amplificateur à faible bruit*

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

Part 3: Measurements on satellite earth stations –

Section 2: Antenna

1 Scope

This section of IEC 835-3 gives definitions and methods of measurement of the electrical characteristics of satellite earth-station antennas for frequencies above about 1 GHz. The methods are applicable to reflector type antennas for digital and analog signal transmission.

The purpose of the measurements is mainly to confirm that earth-station antenna performance complies with the requirements generally given by the satellite system provider based on the Radio Regulations and applicable international standards such as ITU-R Recommendation S.733-1 and the CCIR Recommendations 465-4, 580-3, 731 and 732. The measurement procedures are often prescribed by international satellite service organizations.

Measurements are performed under the condition that all antenna subsystem equipment is connected unless otherwise stated.

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 50(60): 1970, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 60: Radio-communications*

IEC 50(712): 1992, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 712: Antennas*

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 835-3-4: 1993, *Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 3: Measurements on satellite earth stations – Section 4: Low noise amplifier*

CEI 835-3-7: 1995, *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*

UIT-R S.465-5: 1993, *Diagramme de rayonnement de référence de station terrienne, à utiliser pour la coordination et pour l'évaluation des brouillages dans la gamme des fréquences comprises entre 2 et environ 30 GHz.*

UIT-R S.580-4: 1993, *Diagramme de rayonnement à utiliser comme objectifs de conception pour les antennes des stations terriennes fonctionnant avec des satellites géostationnaires*

UIT-R S.731: 1992, *Diagramme de rayonnement contrapolaire de référence de station terrienne, à utiliser pour la coordination des fréquences et pour l'évaluation des brouillages dans la gamme des fréquences comprises entre 2 et environ 30 GHz*

UIT-R S.732: 1992, *Méthode de traitement statistique des crêtes des lobes latéraux d'antenne de station terrienne*

UIT-R S.733-1: 1993, *Détermination du rapport G/T des stations terriennes du service fixe par satellite*

IEC 835-3-7: 1995, *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*

ITU-R S.465-5: 1993, *Reference earth-station radiation pattern for use in coordination and interference assessment in the frequency range from 2 to about 30 GHz*

ITU-R S.580-4: 1993, *Radiation diagrams for use as design objectives for antennas of earth stations operating with geostationary satellites*

ITU-R S.731: 1992, *Reference earth-station cross-polarized radiation pattern for use in frequency coordination and interference assessment in the frequency range from 2 to about 30 GHz*

ITU-R S.732: 1992, *Method for statistical processing of earth-station antenna side-lobe peaks*

ITU-R S.733-1: 1993, *Determination of the G/T ratio for earth stations operating in the fixed-satellite service*