NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60835-2-2

Première édition
First edition
1994-05

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

Partie 2:
Mesures applicables aux faisceaux hertziens terrestres
Section 2: Antenne

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

Part 2:
Measurements on terrestrial radio-relay systems
Section 2: Antenna

© IEC 1994 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 4

INTRODUCTION 6

Articles

1 Domaine d'application 8

2 Références normatives 8

3 Définitions 8

4 Méthodes de mesure 14

4.1 Considérations sur le montage d'essai 14
4.2 Gain d'antenne 16
4.3 Diagramme de rayonnement 26
4.4 Découplage en polarisation croisée 30
4.5 Affaiblissement d'adaptation 32
4.6 Isolation d'antenne à accès multiples 34

5 Bibliographie 34

Figures

1 Mesure du gain d'antenne par comparaison avec une antenne de gain de référence 36

2 Mesure du gain d'antenne par la méthode directe 38

3 Exemples de présentation des résultats de mesure du gain d'antenne 40

4 Exemple de montage de mesure du diagramme de rayonnement 42

5 Exemple de diagrammes de rayonnement avec leur enveloppe 42

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope 9

2 Normative references 9

3 Definitions 9

4 Methods of measurement 15

4.1 Test-range considerations 15
4.2 Antenna gain 17
4.3 Radiation patterns 27
4.4 Cross-polarization discrimination 31
4.5 Return loss 33
4.6 Multi-port antenna isolation 35

5 Bibliography 35

Figures

1 Measurement of antenna gain by comparison with a gain-reference antenna 37

2 Measurement of antenna gain by the direct method 39

3 Examples of presentation of results of antenna-gain measurement 41

4 Example of arrangement for the measurement of radiation pattern 43

5 Example of radiation patterns and their envelope 43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 2: Mesures applicables aux faisceaux hertziens terrestres – 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 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 835-2-2 a été établie par le sous-comité 12E, 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)158	12E(BC)163

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 TRANSMISSION SYSTEMS –

Part 2: Measurements on terrestrial radio-relay systems – 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, 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 835-2-2 has been prepared by IEC by sub-committee 12E, of IEC technical committee 12: Radiocommunications.

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

DIS	Report on Voting
12E(CO)158	12E(CO)163

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

Les antennes constituent des éléments clés des systèmes de faisceaux hertziens. On obtient habituellement une marge d'évanouissement satisfaisante pour ces systèmes grâce à une directivité élevée, c'est-à-dire grâce à des gains d'antenne élevés à la fois aux accès d'émission et de réception d'une liaison hertzienne.

Une antenne dotée d'une directivité élevée possède habituellement un lobe de rayonnement principal étroit qui peut assurer une protection utile contre les rayons réfléchis. Ces rayons réfléchis peuvent générer des évanouissements par trajets multiples.

Un diagramme de directivité d'antenne de grande pureté, c'est-à-dire dont les lobes latéraux sont très faibles, est également indispensable aux points nodaux des faisceaux hertziens pour fournir un découplage suffisant entre les liaisons hertziennes en visibilité directe utilisant les mêmes fréquences et ayant un petit écart angulaire entre leurs directions.

En outre, et particulièrement en ce qui concerne les systèmes de transmission numérique par faisceaux hertziens, un découplage de polarisation élevé est nécessaire pour fournir un découplage suffisant entre les canaux adjacents émis en polarisation orthogonale où le spectre du signal présente un chevauchement considérable, et entre deux canaux cofréquence émis en polarisation orthogonale, c'est-à-dire utilisant la même fréquence porteuse nominale.

Si l'antenne à l'essai est installée avec un radôme en utilisation normale sur une liaison hertzienne, toutes les mesures devront être effectuées avec ce radôme.

INTRODUCTION

Antennas are key elements of radio-relay systems. A satisfactory fade margin for such systems is usually obtained by using high directivity, i.e. high-gain, antennas at both the transmitter and receiver terminals of a radio link.

An antenna with a high directivity usually also has a narrow beam width main lobe which can provide a useful measure of protection against reflected rays. These reflected rays can lead to multipath fading.

Rapid sidelobe suppression away from the main lobe is often a requirement at radio-relay system nodes to provide sufficient de-coupling between radio links which employ frequency use and small angular separation between the line-of-sight paths.

Moreover, and especially for digital radio-relay systems, a high cross-polarization discrimination is necessary to provide sufficient decoupling between adjacent orthogonally polarized channels where the signal spectra overlap considerably, and between two orthogonally polarized co-frequency channels, i.e. using the same nominal carrier frequency.

If the antenna under test is installed with a radome in normal operation on a radio link, all measurements should be performed with the radome fitted.

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

Partie 2: Mesures applicables aux faisceaux hertziens terrestres – Section 2: Antenne

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 835-2 traite des méthodes de mesures applicables aux caractéristiques électriques des antennes utilisées dans les systèmes de faisceaux hertziens terrestres à des fréquences supérieures à 1 GHz.

Les méthodes décrites sont applicables à la fois aux faisceaux hertziens en visibilité directe et en diffusion troposphérique utilisant une polarisation linéaire. Cette section ne traite pas des méthodes de mesure spécifiques aux relais passifs ou aux antennes périscopes ni des systèmes où l'antenne ne peut pas être mesurée séparément.

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 835-2. 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 835-2 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, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI)*

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*

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

Part 2: Measurements on terrestrial radio-relay systems – Section 2: Antenna

1 Scope

This section of IEC 835-2 gives methods of measurement of the electrical characteristics of antennas used in terrestrial radio-relay systems at frequencies above 1 GHz.

The methods described are suitable for both line-of-sight and tropospheric scatter radio-relay systems using linear polarization. This section does not consider methods of measurement for passive repeaters or periscope antennas nor does it address systems where the antenna cannot be measured separately.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 835-2. 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 835-2 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, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

IEC 835-1-2: 1992, *Methods of measurement for equipment used in digital microwave transmission systems – Part 1: Measurements common to terrestrial radio-relay systems and satellite earth stations – Section 2: Basic characteristics*