NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60835-3-10

Première édition
First edition
1994-07

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 10: Equipement terminal – Station terrienne de trafic AMRT

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

Part 3:
Measurements on satellite earth stations
Section 10: Terminal equipment – TDMA traffic earth station

© 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 Q

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 Caractéristiques d'interface f.i. 10
3.1 Affaiblissement d'adaptation 10
3.2 Niveau, fréquence et spectre du signal de sortie du modulateur 10
3.3 Rapport entre porteuse active et porteuse coupée 10
3.4 Equilibre de phase et d'amplitude 10
4 Caractéristiques de l'interface terrestre 12
4.1 Niveau et forme du signal de sortie 12
4.2 Autres paramètres 12
5 Taux d'erreur binaire 14
5.1 Considération générale 14
5.2 Caractéristiques du modem en TEB 14
5.3 Caractéristique globale du système en TEB 18
6 Acquisition et synchronisation de la trame 18
6.1 Considérations générales 18
6.2 Fréquence et temps d'acquisition de l'horloge 20
6.3 Acquisition et synchronisation de la trame en réception 20
6.4 Acquisition de la trame en émission 22
6.5 Synchronisation de la trame en émission 24
6.6 Caractéristiques de synchronisation avec bruit additif 26
7 Fonctions de commande du système 26
7.1 Considérations générales 26
7.2 Essai de changement de station de référence 26
7.3 Essai de modification de l'organisation temporelle des paquets et/ou de l'organisation de la position des voies 28
7.4 Autres essais sur les fonctions de surveillance et de commande, y compris les voies de service 28

Figures

1 Equipement terminal AMRT type utilisé dans une station terrienne de trafic 30
2 Montage type pour la mesure du TEB du modem 30
3 Montage type pour la mesure du TEB de l'ensemble du système 32
4 Montage type pour l'essai d'acquisition et de synchronisation de la trame 34

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope 9

2 Normative references 9

3 I.F. interface characteristics 11

3.1 Return loss 11
3.2 Level, frequency and spectrum of the modulator output signal 11
3.3 Carrier on-off ratio 11
3.4 Phase and amplitude balance 11

4 Terrestrial interface characteristics 13

4.1 Level and shape of the output signal 13
4.2 Other parameters 13

5 Bit error ratio 15

5.1 General consideration 15
5.2 Modem BER performance 15
5.3 Overall system BER performance 19

6 Frame acquisition and synchronization 19

6.1 General considerations 19
6.2 Clock frequency and acquisition time 21
6.3 Receive frame acquisition and synchronization 21
6.4 Transmit frame acquisition 23
6.5 Transmit frame synchronization 25
6.6 Synchronization characteristics with additive noise 27

7 System control functions 27

7.1 General considerations 27
7.2 Reference station changeover test 27
7.3 Burst Time Plan and/or Channel Mapping Plan change test 29
7.4 Other monitor and control function tests, including service channels 29

Figures

1 Typical TDMA terminal equipment used in a traffic earth station 31
2 Typical arrangement for modem BER measurement 31
3 Typical arrangement for overall system BER test 33
4 Typical arrangement for frame acquisition/synchronization test 35

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 10: Equipement terminal – Station terrienne de trafic AMRT

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 835-3-10 a été établie par le sous-comité 12E: Faisceaux hertziens et systèmes fixes de télécommunication par satellite, 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)148	12E(BC)160

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 10: Terminal equipment – TDMA traffic earth station

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 835-3-10 has been prepared by sub-committee 12E: Radio-relay and fixed satellite communication systems, of IEC technical committee 12: Radio-communications.

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

DIS	Report on voting
12(CO)148	12E(CO)160

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

Dans un système AMRT (Accès multiple par répartition dans le temps) de communication par satellite, la station terrienne de référence transmet le paquet de référence qui fournit une référence de temps aux stations terriennes de trafic ne possédant pas la fonction de référence. Dans beaucoup de systèmes AMRT, la station de référence surveille le fonctionnement des stations terriennes de trafic et les télécommandes en cas de changement du plan de trame, etc. Habituellement, au moins deux stations de référence sont installées dans un système AMRT pour assurer la redondance.

Un schéma d'équipement terminal type pour station terrienne de trafic est présenté à la figure 1. Cette section traite principalement des méthodes de mesure destinées au terminal AMRT utilisé dans les stations terriennes de trafic. Il se compose d'un modulateur/démodulateur MDP (modem MDP), d'un équipement terminal commun AMRT (ETCA) et par un ou plusieurs modules d'interface terrestre (EIT). Les accès f.i. du modem MDP, en principe à 70 MHz ou 140 MHz, sont reliés à l'équipement r.f. de la station terrienne, et l'EIT est relié aux circuits numériques terrestres.

L'ETCA traite les données à émettre provenant de l'EIT et produit les paquets d'émission, traite les paquets reçus et envoie les données récupérées à l'EIT, commande les fonctions d'acquisition et de synchronisation.

Des équipements de mesure spécifiques au système peuvent parfois être nécessaires pour mesurer l'équipement terminal AMRT, tels que le générateur de paquets de référence, le système d'inhibition de paquets, l'appareil de mesure du taux d'erreur binaire en mode de transmission par paquets, etc. S'ils ne sont pas disponibles dans le commerce, ils peuvent être fournis par le fabricant de l'équipement AMRT.

Normalement, l'équipement terminal AMRT est fourni avec plusieurs fonctions de surveillance intégrées comprenant des voyants et/ou un système de visualisation. Dans certains cas, les essais sont réalisés à l'aide de ces fonctions de surveillance.

Comme des systèmes de conception différente peuvent exister, certaines méthodes de mesure décrites ici pour les systèmes AMRT peuvent se révéler inadéquates, ou la procédure détaillée peut être différente. Il est donc nécessaire de consulter le technicien responsable du fonctionnement du système et/ou le fabricant de l'équipement avant de commencer les mesures.

Certaines caractéristiques de transmission peuvent être affectées par le délai dû au temps de trajet via le satellite. Normalement, ces effets ne peuvent être évalués que par des essais sur site qui ne sont pas abordés dans la présente section.

INTRODUCTION

In a TDMA (Time Division Multiple Access) satellite communication system, the reference earth station transmits the reference burst which provides a timing reference to the traffic (non-reference) earth stations. In many TDMA systems, the reference earth station monitors the operation of the traffic earth stations, and controls them in case of a burst plan change, etc. Usually, at least two reference earth stations are included in a TDMA system for redundancy purposes.

A block diagram of typical TDMA terminal equipment for a traffic earth station is shown in figure 1. This section deals mainly with the method of measurement for the TDMA terminal used in traffic earth stations. It consists of PSK modulator/demodulator (PSK modem), Common TDMA Terminal Equipment (CTTE) and one or more Terrestrial Interface Modules (TIM). The PSK modem interfaces with the earth station r.f. equipment at an intermediate frequency of typically 70 MHz or 140 MHz, and the TIE interfaces with the terrestrial digital circuits.

The CTTE processes the transmit data from the TIE, produces transmit bursts, processes received bursts and sends recovered data to the TIE. It also controls the acquisition and synchronization functions.

Special measuring equipment specific to the system, such as the reference burst generators, the burst negator, the burst mode bit error ratio measuring set, etc., may sometimes be required for measurement of the TDMA terminal equipment. They may be provided by the manufacturer of the TDMA equipment if they are not commercially available.

The TDMA terminal equipment is usually provided with various built-in monitoring functions with indicators and/or displays. In some cases, the tests are performed using these monitoring functions.

Because different system designs may exist for some TDMA systems, some of the methods of measurement described here may be inappropriate, or at least the detailed procedures may be different. Therefore, it is necessary to consult the responsible system operator and/or the equipment manufacturer, before beginning the measurements.

Some performance characteristics may be affected by the satellite round-trip delay time. These effects can usually be evaluated only by on-site tests which are outside the scope of this section.

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 10: Equipement terminal – Station terrienne de trafic AMRT

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 835-4 traite des méthodes de mesures applicables à un équipement terminal à accès multiple par répartition dans le temps (AMRT). Il existe divers types de systèmes AMRT qui peuvent différer, par exemple, par le débit binaire, le format de la trame et du paquet, et/ou le principe de synchronisation et d'acquisition.

La présente section décrit d'une manière aussi générale que possible les méthodes de mesure afin qu'elles soient applicables aux divers types d'équipement terminal AMRT utilisés dans de nombreux systèmes de transmission par satellite internationaux, régionaux et domestiques.

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 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 835-1-4: 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 4: Qualité de transmission.*

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

Part 3: Measurements on satellite earth stations –

Section 10: Terminal equipment – TDMA traffic earth station

1 Scope

This section deals with methods of measurement on Time Division Multiple Access (TDMA) terminal equipment. There are various type of TDMA systems which may differ, for instance, in the bit rate, the frame/burst format, and/or the acquisition and synchronization scheme.

In this section, the methods of measurement are described as generally as possible so that they may be applicable to various TDMA terminal equipment used in many international and regional satellite systems.

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 835-1-4: 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 4: Transmission performance.*