NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60835-2-5

Première édition
First edition
1993-05

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

Partie 2:
Mesures applicables aux faisceaux hertziens terrestres
Section 5: Sous-ensemble de traitement du signal numérique

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

Part 2:
Measurements on terrestrial radio-relay systems
Section 5: Digital signal processing sub-system

© IEC 1993 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 12

3 Unité de traitement du signal d'émission 12

3.1 Affaiblissement d'adaptation 12
3.2 Caractéristiques des alarmes 12
3.3 Niveau et forme du signal à la sortie de l'unité de traitement des signaux d'émission 16
3.4 Gigue à la sortie de l'unité de traitement des signaux d'émission 18

4 Unité de traitement du signal de réception 18

4.1 Caractéristiques acceptables du signal d'entrée 18
4.2 Affaiblissement d'adaptation 20
4.3 Caractéristiques des alarmes 20
4.4 Niveau et forme du signal de sortie 20
4.5 Gigue à la sortie en l'absence de gigue à l'entrée 20

5 Mesures émission-réception 20

5.1 Temps de propagation absolu 22
5.2 Caractéristiques acceptables du signal à chaque accès d'entrée de l'unité de traitement des signaux d'émission 22
5.3 Gigue tolérable à l'entrée 24
5.4 Fonction de transfert en gigue entre l'entrée de l'unité de traitement des signaux d'émission et la sortie de l'unité de traitement des signaux de réception 24
5.5 Interruption acceptable à l'entrée de l'unité de traitement du signal d'émission 24
5.6 Caractéristiques de l'alarme sur le TEB 24

Figures

1 – Montage pour mesurer la constante de temps de l'alarme de perte de signal 32

2 – Montage pour mesurer la constante de temps de l'alarme de dépassement de la capacité de la mémoire tampon 32

CONTENTS

Page

FOREWORD 7

INTRODUCTION 9

Clause

1 Scope 11

2 Normative references 13

3 Transmit-signal processor 13

3.1 Return loss 13

3.2 Alarm characteristics 13

3.3 Level and shape of the signal at the output of the transmit-signal processor 17

3.4 Jitter at the output of the transmit-signal processor 19

4 Receive-signal processor 19

4.1 Acceptability of the input signal 19

4.2 Return loss 21

4.3 Alarm characteristics 21

4.4 Level and shape of the output signal 21

4.5 Output jitter in the absence of input jitter 21

5 Transmitter-receiver measurements 21

5.1 Absolute delay time 23

5.2 Acceptability of the signal at each input port of the transmit-signal processor 23

5.3 Tolerable input jitter 25

5.4 Jitter transfer function between the input of the transmit-signal processor and the output of the receive-signal processor 25

5.5 Acceptable interruption at the input of the transmit-signal processor 25

5.6 BER alarm characteristics 25

Figures

1 – Test arrangement for measuring the delay time of the loss of signal alarm 33

2 – Test arrangement for measuring the delay time of the overflow alarm 33

3 – Comparaison des caractéristiques de gigue tolérable entre l'entrée du circuit de récupération d'horloge et l'entrée du sous-ensemble à l'essai 34

4 – Montage pour mesurer le niveau et la forme du signal à la sortie de l'unité de traitement des signaux d'émission 34

5 – Exemple de gabarits d'impulsion dans le cas de signaux NRZ et H (horloge) 36

6 – Montage pour mesurer les caractéristiques acceptables du signal à l'entrée de l'unité de traitement des signaux de réception 38

7a – Montage pour mesurer le temps de propagation absolu 38

7b – Exemple de séquence binaire à utiliser pour évaluer le temps de propagation absolu 38

8 – Exemples de courbes pour l'évaluation des caractéristiques de l'alarme sur le taux d'erreur (TEB) 40

9 – Montage pour mesurer les caractéristiques de l'alarme sur le taux d'erreur (TEB) 40

3 – Comparison of the tolerable input jitter characteristics between the clock extractor and the input of the sub-system under test 35

4 – Test arrangement for measuring the level and shape of the output signal of the transmit-signal processor 35

5 – Example of pulse masks in the case of NRZ data and/CK (clock) signals 37

6 – Test arrangement for measuring the acceptability of the signal at the input of the receiver signal processor 39

7a – Test arrangement for measuring the absolute delay time 39

7b – Example of the pattern to be used in the evaluation of the absolute delay time 39

8 – Examples of curves for the evaluation of the BER alarm characteristics 41

9 – Test arrangements for measuring the BER alarm characteristics 41

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 5: Sous-ensemble de traitement du signal numérique

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 835-2-5 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)141	12E(BC)151

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

La CEI 835 comprend les parties suivantes, présentées sans le titre général: 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.
- Partie 2: Mesures applicables aux faisceaux hertziens terrestres.
- Partie 3: Mesures applicables aux stations terriennes de télécommunications par satellite.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 2: Measurements on terrestrial radio-relay systems
Section 5: Digital signal processing sub-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 835-2-5 has been prepared by sub-committee 12E: Radio-relay and fixed satellite communications systems, of IEC technical committee 12: Radiocommunications.

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

DIS	Report on Voting
12E(CO)141	12E(CO)151

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

IEC 835 consists of the following parts, under the general title: 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.
- Part 2: Measurements on terrestrial radio-relay systems.
- Part 3: Measurements on satellite earth stations.

INTRODUCTION

Dans la plupart des systèmes de faisceaux hertziens numériques, il est impossible de séparer le sous-ensemble de traitement du signal numérique du modulateur ou démodulateur, c'est-à-dire que les points d'interface ne sont pas accessibles. C'est pourquoi certaines fonctions de traitement, telles que le codage/décodage différentiel, la conversion série-parallèle etc., peuvent être considérées comme faisant partie du modulateur/démodulateur. Par conséquent, les mesures effectuées en boucle fermée sur les sous-ensembles de traitement d'émission et de réception du signal ne tiennent pas compte des performances des fonctions individuelles de traitement situés dans le modulateur et dans le démodulateur. Par contre les mesures effectuées sur le système complet tiennent compte des performances de la partie radio du système.

Les articles suivants décrivent les mesures applicables à l'unité de traitement des signaux dans sa configuration générale, c'est-à-dire avec les dispositifs de multiplexage. Dans le cas de certains traitements du signal, (par exemple sans dispositif de multiplexage), intégrés au modulateur/démodulateur, la plupart des mesures suivantes ne sont pas applicables.

Les essais de type et les essais de réception sont regroupés en trois catégories:

- les mesures applicables à l'unité de traitement des signaux d'émission sont présentées à l'article 3;
- les mesures applicables à l'unité de traitement des signaux de réception sont présentées à l'article 4;
- les mesures en boucle fermée des émetteurs-récepteurs sont présentées à l'article 5.

Les mesures sont normalement effectuées à chaque accès d'entrée/sortie. Les accès d'entrée inutilisés sont alimentés par une séquence binaire pseudo-aléatoire (SBPA) et les accès de sortie inutilisés sont chargés par leurs impédances nominales.

INTRODUCTION

In most digital radio-relay systems it is not possible to separate the digital signal processing sub-systems from the modulator or demodulator, i.e. the interface points are not accessible. This is why some processing functions, such as differential coding/decoding, series-parallel conversion etc., may be considered as part of the modulator/demodulator. Consequently, the measurements carried out on the transmit- and receive-signal processing sub-systems in closed loop do not take into account the performance of the individual parts of the signal processor inside the modulator and the demodulator, while the measurements carried out on the complete system take into account the performances of the radio part of the system.

In the following clauses, measurements on the signal processor in its general configuration, i.e., with multiplex facilities, are described. In the case of some types of signal processing (e.g. without multiplex facilities) performed inside the modulator/demodulator, most of the following measurements do not apply.

Type and acceptance tests are grouped into three parts:

- measurements on the transmit-signal processor are presented in clause 3;
- measurements on the receive-signal processor are presented in clause 4;
- measurements on the back-to-back connected transmitter-receiver systems are presented in clause 5.

The measurements are normally taken at each input/output port, while the unused input ports are supplied by pseudo-random bit-stream (PRBS) signals, and the unused output ports are terminated with their nominal impedances.

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

Partie 2: Mesures applicables aux faisceaux hertziens terrestres
Section 5: Sous-ensemble de traitement du signal numérique

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 835-2 traite des méthodes de mesure applicables au sous-ensemble de traitement du signal numérique.

Le sous-ensemble de traitement du signal numérique est, en général, capable de réaliser les fonctions principales suivantes:

- multiplexage de deux trains numériques ou plus (voir la CEI 835-2-9, figure 1);
- évaluation de la qualité de la transmission afin d'obtenir les critères de commutation et/ou d'insertion du SIA;
- codage et multiplexage des voies de service numériques, (voir note);
- brouillage, désembrouillage;
- conversions série-parallèle et parallèle-série.

Les configurations entre les systèmes peuvent être différentes, c'est pourquoi certaines des fonctions précédentes peuvent manquer. Dans ce cas, seules les mesures applicables aux fonctions présentes seront prises en considération.

En ce qui concerne les systèmes de faisceaux hertziens numériques, de nombreuses configurations existent qui fonctionnent à des débits non hiérarchiques. Dans ce cas, l'équipement de multiplexage est utilisé afin de transmettre plus d'un train au débit hiérarchique et/ou des voies de services supplémentaires (par exemple 34 Mbit/s et 140 Mbit/s avec insertion de bits pour les bits de parité et les voies de service numériques, 2 x 34 Mbit/s, etc.). Pour les systèmes à faible débit, par exemple < 2 Mbit/s, il peut ne pas être possible de réaliser les essais avec des taux d'erreurs (TEB) très faibles, en raison des temps de mesure excessivement longs requis.

De plus, des bits de parité sont souvent transmis afin de contrôler la qualité et initier le processus de commutation. Néanmoins, il convient que les systèmes soient, autant que possible, testés à des points d'interface définis, tels que ceux dont traite la Recommandation G.703 du CCITT.

NOTE - Les voies de service numériques sont traitées dans la CEI 835-2-9.

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

Part 2: Measurements on terrestrial radio-relay systems
Section 5: Digital signal processing sub-system

1 Scope

This section deals with the methods of measurement on a digital radio signal processing sub-system.

The digital signal processing sub-system is, in general, able to perform the following principal functions:

- multiplexing of two or more bit streams (see IEC 835-2-9, "Service Channels", figure 1);
- transmission quality evaluation for switching purposes and/or alarm indicating signal (AIS) insertion;
- coding and multiplexing of digital service channels, (see note);
- scrambling and descrambling;
- series-to-parallel and parallel-to-series conversion.

System configurations differ, so some of the above functions may be missing, in which case only the measurements relating to those functions present should be taken into consideration.

In digital radio-relay systems, many system configurations exist where non-hierarchical bit rates are used. In such cases, multiplex equipment is used in order to transmit more than one hierarchical bit stream and/or additional service channels (e.g. 34 Mbit/s and 140 Mbit/s with bit insertion for parity bits and digital service channels, 2 x 34 Mbit/s, etc). For low bit rate systems, e.g. < 2 Mbit/s it may not be practicable to perform tests at very low BERs because of the excessively long measurement times involved.

Additionally, in many cases parity bits are transmitted for quality control and switching purposes. However, as far as possible, the system should be tested at defined interface points such as those considered by the CCITT Recommendation G.703.

NOTE - Digital service channels are dealt with in IEC 835-2-9.

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 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 télécommunication 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 télécommunication par satellite – Section 4: Qualité de transmission*

CEI 835-2-9: 199X, *Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé pour les systèmes de transmission numérique en hyperfréquence – Partie 2: Mesures applicables aux faisceaux hertziens terrestres – Section 9: Voies de service* (à l'étude)

Recommandation G.703 du CCITT: *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions*

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 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*

IEC 835-2-9: 199X, *Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 2: Measurements on terrestrial radio-relay systems – Section 9: Service channels* (under consideration)

CCITT Recommendation G.703: *Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces*