NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60835-3-13

Première édition
First edition
1996-04

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

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 13: Systèmes VSAT

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

Part 3:
Measurements on satellite earth stations
Section 13: VSAT systems

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60835-3-13: 1996

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement
  (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
  Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,* la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles,* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates
  (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
  Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

* See web site address on title page.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60835-3-13

Première édition
First edition
1996-04

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

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 13: Systèmes VSAT

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

Part 3:
Measurements on satellite earth stations
Section 13: VSAT systems

© IEC 1996 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
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland

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

Articles

1 Généralités 6
1.1 Domaine d'application 6
1.2 Références normatives 6
2 Description générale 8
3 Méthodes de mesure 10
3.1 Généralités 10
3.2 Antenne 10
3.3 Caractéristiques r.f. 12
3.3.1 Plage de fréquences de la porteuse d'émission, précision et stabilité 12
3.3.2 Puissance de sortie de l'émetteur 12
3.3.3 Rayonnements non essentiels 14
3.3.4 Rapport marche/arrêt en sortie 16
3.3.5 Fréquence et tolérance de fréquence de la porteuse de réception 18
3.3.6 Température de bruit équivalente 18
3.3.7 Facteur de qualité (G/T) 18
3.3.8 PIRE dans l'axe 18
3.3.9 Densité de la PIRE hors axe 20
3.4 Performances du modulateur/démodulateur 20
3.4.1 Spectre du signal modulé émis 20
3.4.2 Déséquilibre de phase et d'amplitude du signal de sortie du modulateur 22
3.4.3 Taux d'erreur sur les bits 22
3.5 Essai de connexion de bout en bout 28
3.5.1 Généralités 28
3.5.2 Méthode de mesure 28
3.5.3 Présentation des résultats 30
3.5.4 Détails à spécifier 30
3.6 Commande et surveillance 30
3.6.1 Généralités 30
3.6.2 Présentation des résultats 32
3.6.3 Détails à spécifier 32

Figures 34

Annexe A – Bibliographie 40

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 General 7
1.1 Scope 7
1.2 Normative references 7
2 General description 9
3 Methods of measurement 11
3.1 General considerations 11
3.2 Antenna 11
3.3 RF characteristics 13
3.3.1 Transmit carrier frequency range, accuracy and stability 13
3.3.2 Transmitter output power 13
3.3.3 Spurious emissions 15
3.3.4 Output on/off ratio 17
3.3.5 Receive carrier frequency and tolerance 19
3.3.6 Equivalent noise temperature 19
3.3.7 Figure of merit (G/T) 19
3.3.8 On-axis EIRP 19
3.3.9 Off-axis EIRP density 21
3.4 Modulator/demodulator performance 21
3.4.1 Spectrum of the modulated output signal 21
3.4.2 Phase and amplitude unbalance of the modulator output signal 23
3.4.3 Bit-error-ratio performance 23
3.5 End-to-end connection test 29
3.5.1 General considerations 29
3.5.2 Method of measurement 29
3.5.3 Presentation of results 31
3.5.4 Details to be specified 31
3.6 Monitor and control 31
3.6.1 General considerations 31
3.6.2 Presentation of results 33
3.6.3 Details to be specified 33

Figures 35

Annex A – Bibliography 41

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

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 13: Systèmes VSAT

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

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 835-3-13 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/237/FDIS	12E/267/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 13: VSAT systems

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

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 835-3-13 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/237/FDIS	12E/267/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 13: Systèmes VSAT

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente section de la CEI 835-3 traite des méthodes de mesure applicables aux petites stations terriennes (VSAT) du type émission/réception de données, destinées aussi bien aux réseaux en étoile (de nombreuses VSAT commandées par une station terrienne centrale (hub)) qu'aux réseaux point à point. Certains articles peuvent également s'appliquer aux VSAT de type réception seulement. Cette section ne traite pas des mesures concernant les équipements des stations terriennes centrales.

1.2 *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*

835-3-2: 1995, *Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé pour les systèmes de transmission numérique en hyperfréquence – Partie 3: Mesures applicables aux stations terriennes de télécommunication par satellite – Section 2: Antenne*

CEI 835-3-7: 1995, *Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé pour les transmissions numériques en hyperfréquence – Partie 3: Mesures applicables aux stations terriennes de télécommunications par satellite – Section 7: Facteur de qualité du système de réception*

CEI CISPR 22: 1985, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils de traitement de l'information relative aux perturbations radioélectriques*

UIT-R* Recommandation S 725: 1992, *Caractéristiques techniques des microstations*

---

* Anciennement CCIR.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

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

Part 3: Measurements on satellite earth stations – Section 13: VSAT systems

1 General

1.1 *Scope*

This section of IEC 835-3 deals with the methods of measurements applicable to very small aperture terminals (VSATs) of data transmit/receive type both in the star network (many VSATs controlled by the hub earth station) and in the point-to-point network. Some clauses may also be applicable to the receive-only type VSATs. This section does not handle the measurements of the hub earth stations' equipment.

1.2 *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*

835-3-2: 1995, *Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 3: Measurements on satellite earth stations – Section 2: Antenna*

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*

IEC CISPR 22: 1985, *Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of information technology equipment*

ITU-R* Recommendation S 725: 1992, *Technical characteristics for very small aperture terminals (VSATs)*

---

* Formerly CCIR.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

UIT-R Recommandation S 729: 1992, *Commande et surveillance des microstations terriennes (VSAT)*

UIT-T* Recommandation X 24: 1988, *Liste des définitions relatives aux circuits de jonction établis entre des équipements terminaux de traitement de données (ETTD) et des équipements de terminaison du circuit de données (ETCD) sur les réseaux publics de transmission de données*

UIT-T Recommandation X 25: 1993, *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics de transmission de données*

Règlement des radiocommunications, annexe 8: 1990, *Tableau des niveaux de puissance maximaux tolérés des rayonnements non essentiels*

2 Description générale

Les VSAT sont de petites stations terriennes de liaison satellite peu coûteuses qui sont équipées de petites antennes (typiquement 1 m à 2 m), d'émetteurs RF de faible puissance (typiquement 0,5 W à 2 W), et d'unités modem et de traitement du signal de faible encombrement. Elles peuvent être installées très facilement sur les toits, les murs ou dans les parcs à voitures des immeubles de bureau de leurs utilisateurs, où sont situés les terminaux de données. Elles constituent un moyen commode et économique pour relier les terminaux de l'utilisateur à l'ordinateur central situé dans un centre de traitement éloigné. Les VSAT servent habituellement à la communication de données numériques. Il est toutefois possible de les employer pour la communication vocale et ou vidéo en leur ajoutant des codeurs/décodeurs vocaux ou vidéo appropriés, ou des récepteurs TV qui démodulent les signaux MF de télévision analogique.

Les VSAT sont souvent utilisées dans les réseaux de type en étoile, tel que celui représenté à la figure 1a. Les VSAT communiquent avec une station terrienne centrale, d'assez grande taille que l'on appelle le hub. Dans ce cas, le type de modulation, le débit numérique, le codage et les techniques d'accès du canal montant (du hub vers la VSAT) sont généralement différents de ceux du canal descendant (de la VSAT vers le hub) afin d'optimiser l'utilisation des canaux satellites grâce aux techniques à accès multiples. Dans ce type de réseau de VSAT, les données de l'utilisateur sont généralement traitées par la VSAT et le hub afin d'être compatibles avec les différents protocoles de réseaux d'ordinateurs.

Des liaisons point à point entre VSAT sont aussi utilisées, telles que celle représentée figure 1b. Dans ce cas, le débit numérique et le type de modulation des signaux d'émission et de réception des VSAT sont généralement les mêmes, et les données de l'utilisateur circulent généralement dans le réseau de VSAT de manière transparente, sans traitement de protocole.

Habituellement, un ordinateur de commande et de supervision du réseau est fourni, qui commande et surveille la configuration du réseau ainsi que son fonctionnement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

* Anciennement CCITT.

ITU-R Recommendation S 729: 1992, *Control and monitoring function of very small aperture terminals (VSATs)*

ITU-T* Recommendation X 24: 1988, *List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) on public data circuit-terminating equipment (DCE) on public data networks*

ITU-T Recommendation X 25: 1993, *Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) for terminals operating in the packet mode and connected to public data networks by dedicated circuit*

Radio Regulations, Appendix 8: 1990, *Table of maximum permitted spurious emission power levels*

2 General description

VSATs are small, low-cost satellite earth stations which are equipped with small antennas (typically 1 m to 2 m), with low power RF transmitters (typically 0,5 W to 2 W), and with compact modem and signal processing units. They can be installed very easily on roof tops, on a wall, or in the car park of the user's office building, where the user data terminals are located. They can be used very conveniently and economically to connect the user terminals to the central host computer located at a distant processing centre. The VSATs are usually used for digital data communications. However, it is possible to use them for voice and/or video communications by adding appropriate voice/video coder/decoders or by adding TV receivers to demodulate analog FM TV signals.

VSATs are often used in the star type network as shown in figure 1a). VSATs communicate with a relatively large central earth station, called the hub earth station. In this case, the type of modulation, the bit rates, the coding and access techniques of the outbound (hub to VSAT) channel and the inbound (VSAT to hub) channel are usually different in order to use the satellite channels effectively by multiple access schemes. In this type of VSAT networks the user data are usually processed by the VSAT and hub to support the various computer network protocols effectively.

Point-to-point connections between VSATs as shown in figure 1b) are also used. In this case, the modulation rate and format of the transmitting and receiving signals of the VSAT are usually the same, and the user data are usually passed through the VSAT network transparently without the protocol processing.

Usually a network control and monitoring computer is provided to control and monitor the network configuration and operation.

* Formerly CCIR.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

Une configuration typique VSAT est représentée à la figure 2. Elle est constituée d'une antenne, d'une unité extérieure (ODU) et d'une unité intérieure (IDU). Les antennes paraboliques à illumination décalée (offset) sont d'une utilisation très répandue et, souvent, le cornet d'illumination est intégré à l'ODU, qui contient un amplificateur à faible bruit, un amplificateur de puissance et des convertisseurs élévateur et abaisseur de fréquence logés dans un boîtier à l'épreuve des intempéries, installé à l'arrière du point focal de l'antenne. L'IDU qui contient un circuit à fréquence intermédiaire, un modem et un processeur de signal en bande de base est installée à proximité des terminaux de données de l'utilisateur. L'ODU et l'IDU sont reliées par un ou des câbles de liaison inter-équipements (IFL).

L'UIT-R a émis des recommandations concernant les caractéristiques techniques des VSAT (voir UIT-R Recommandations S 725 et 729).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3 Méthodes de mesure

3.1 *Généralités*

L'accès RF de l'ODU est souvent directement raccordé au cornet d'illumination de l'antenne. Dans ce cas, il est nécessaire de séparer l'antenne avec son cornet du reste de l'ODU selon les instructions du fabricant, afin de permettre la mesure des paramètres de l'antenne et des paramètres RF au point d'interface. Il peut parfois être nécessaire d'utiliser des adaptateurs en guide d'onde et/ou des transducteurs appropriés pour raccorder le matériel de mesure au point d'interface. Dans ce cas, il y a lieu d'étalonner ces adaptateurs et/ou transducteurs. Lorsque le cornet d'illumination est relié à l'ODU par une ligne d'alimentation (feeder), cette ligne, selon les cas, peut être intégrée lors des mesures soit au sous-système d'antenne, soit au sous-système de l'ODU, ou bien encore ses performances (perte, par exemple) peuvent être mesurées séparément. Si l'on mesure séparément la perte de la ligne d'alimentation, il convient de déduire cette perte lors du calcul de la puissance isotrope rayonnée équivalente (PIRE) de la VSAT (voir 3.3.3, 3.3.8 et 3.3.9).

Etant donné que la fonction de commande interne à la VSAT interdit habituellement l'émission du signal RF en sortie lorsque la VSAT d'un réseau en étoile ne reçoit pas du hub le signal de commande approprié, il peut s'avérer nécessaire de suivre les instructions du fabricant afin de forcer la VSAT à émettre le signal en désactivant ladite fonction de commande ou en utilisant le simulateur de hub avec l'ordinateur de commande et de surveillance du réseau ou son système d'émulation qui génère le signal de commande (voir 3.5).

La plupart des mesures décrites dans cette norme sont effectuées comme essais de type.

3.2 *Antenne*

Voir la CEI 835-3-2. Idéalement il y a lieu de mesurer les caractéristiques suivantes:

a) gain dans l'axe;

b) diagramme de rayonnement;

c) découplage de polarisation.

A typical configuration of a VSAT is shown in figure 2. It consists of an antenna, an outdoor unit (ODU) and an indoor unit (IDU). Offset parabolic type antennas are widely used and often the feed horn is integrated with the ODU, which contains a low noise amplifier, a high power amplifier and up/down converters in a weatherproof housing and installed behind the antenna focal point. The IDU contains an i.f. circuit, a modem and a baseband signal processor, and is installed near the user data terminals. The ODU and the IDU are connected by inter-facility link (IFL) cable(s).

The ITU-R has established recommendations for technical characteristics of VSATs (see ITU-R Recommendations S 725 and 729).

3 Methods of measurement

3.1 *General considerations*

The RF port of the ODU is often directly fitted with the antenna feed horn. In this case, it is necessary to separate the antenna and feed horn from the remaining part of the ODU by manufacturer's instructions, to enable the measurement of the antenna parameters and the RF parameters at this interface point. Sometimes it may be necessary to use appropriate waveguide adapters and/or transducers to connect the measuring equipment with this interface point. In such a case, the performance of such adapters and/or transducers should be calibrated. When the antenna feed horn is connected to the ODU through a feeder circuit, the feeder circuit may be included either in the antenna sub-system or in the ODU sub-system in the measurements, or its performance (e.g. loss) may be measured separately, as appropriate. Where the loss of the feeder circuit is measured separately, that loss should be subtracted when calculating the equivalent isotropically radiated power (EIRP) of the VSAT (see 3.3.3, 3.3.8 and 3.3.9).

Since the control function inside the VSAT usually inhibits emission of the output RF signal when the VSAT in the star type network does not receive the appropriate control signal from the hub station, it may be necessary to follow the manufacturer's instructions to force the VSAT to emit the signal by disabling such control function or by using the hub simulator with network control and monitoring computer or its emulator which generates the control signal (see 3.5).

Most of the measurements described in this standard are performed as type tests.

3.2 *Antenna*

See IEC 835-3-2. Ideally, the following items should be measured:

a) on-axis gain;

b) radiation pattern;

c) cross-polarization discrimination.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.3 *Caractéristiques RF*

3.3.1 *Plage de fréquences de la porteuse d'émission, précision et stabilité*

3.3.1.1 *Méthode de mesure*

Voir la CEI 835-1-2. Forcer l'émission de la porteuse en mode continu (de préférence non modulé) par un réglage local ou une commande à distance appropriés. Relier un fréquencemètre à l'accès RF de l'ODU, mesurer et noter la fréquence de la porteuse. Modifier la fréquence par la commande appropriée, locale ou à distance, et vérifier que la nouvelle fréquence de la porteuse est conforme à cette commande. Si nécessaire, il y a lieu de mesurer la précision et la stabilité pour plusieurs fréquences de la porteuse.

3.3.1.2 *Présentation des résultats*

Il convient que le résultat de l'essai de commande de fréquence soit présenté sous la forme réussite/échec. Le résultat de la mesure de la stabilité de la fréquence sera enregistré comme une fonction du temps. La précision peut être exprimée soit en valeur absolue, par exemple 50 Hz, soit en valeur relative, par exemple 10^{-6}.

3.3.1.3 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

a) fréquences nominales, ainsi que la plage et le pas de commande, le cas échéant;

b) accès auquel la fréquence doit être mesurée;

c) tolérance de fréquence admissible.

3.3.2 *Puissance de sortie de l'émetteur*

3.3.2.1 *Méthode de mesure*

Voir la CEI 835-1-2. Forcer l'émission de la porteuse en mode continu (de préférence modulé par une séquence binaire pseudo-aléatoire car la puissance de sortie peut dépendre de la modulation) par un réglage local ou une commande à distance appropriés. Relier un wattmètre à l'accès RF de l'ODU, mesurer et noter la puissance de sortie si cela est exigé pour plusieurs fréquences de la porteuse. Changer la puissance de sortie si cela est demandé par un réglage local ou une commande à distance appropriés, et recommencer la mesure.

3.3.2.2 *Présentation des résultats*

Il y a lieu de présenter les résultats en fonction de la fréquence de la porteuse, de préférence sous forme graphique.

3.3.2.3 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

a) puissance de sortie nominale, ainsi que la plage et le pas de commande si cela est exigé;

b) fréquences ou plage de fréquences de mesure;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.3 *RF characteristics*

3.3.1 *Transmit carrier frequency range, accuracy and stability*

3.3.1.1 *Method of measurement*

See IEC 835-1-2. Enable transmission of a continuous wave carrier (preferably unmodulated) by appropriate local setting or remote control. Connect a frequency counter to the RF port of the ODU and measure and record the carrier frequency. Change the frequency by appropriate local and/or remote control and verify that the carrier frequency changes as controlled. The accuracy and stability should be measured at several carrier frequencies, if required.

3.3.1.2 *Presentation of results*

The result of the frequency control test should be presented in pass/fail format. The result of the frequency stability measurement should be recorded as a function of the time. The accuracy can be expressed as an absolute value, e.g. 50 Hz, or as a fractional value, e.g. one part in 10^{-6}.

3.3.1.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) nominal frequencies, and control range and steps, if applicable;

b) port at which the frequency shall be measured;

c) permissible frequency tolerance.

3.3.2 *Transmitter output power*

3.3.2.1 *Method of measurement*

See IEC 835-1-2. Enable transmission of a continuous wave carrier (preferably modulated by a pseudo-random bit sequence since the output power may be modulation dependent) by appropriate local setting or remote control. Connect a power meter to the RF port of the ODU, and measure and record the output power at several carrier frequencies, if required. If applicable, change the output power by appropriate local and/or remote control and repeat the measurement.

3.3.2.2 *Presentation of results*

The results should be presented as a function of the carrier frequency, preferably graphically.

3.3.2.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) nominal output power, and its control range and step, if applicable;

b) measuring frequencies or range;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

c) accès auquel la puissance de sortie doit être mesurée;

d) tolérance de puissance admissible.

3.3.3 *Rayonnements non essentiels*

3.3.3.1 *Généralités*

Habituellement, la valeur de la puissance absolue des rayonnements non essentiels ou son niveau rapporté à la puissance de la porteuse à l'accès d'entrée de l'alimentation de l'antenne sont spécifiés (voir *Règlement des radiocommunications,* annexe 8*)* et doivent être mesurés. De plus, la Recommandation S 726 de l'UIT-R fixe les limites des rayonnements non essentiels pour les VSAT. Dans cette recommandation, l'intensité du champ rayonné autour de la VSAT est spécifiée par référence à la CISPR 22 pour les fréquences en dessous de 1 GHz environ, et les valeurs de la PIRE hors axe des rayonnements non essentiels dans une largeur de bande de mesure donnée sont spécifiées pour les plages de fréquence supérieures à 1 GHz environ. La mesure directe de la PIRE hors axe des rayonnements non essentiels est souvent impossible parce que son niveau peut s'avérer trop bas si l'on veut la mesurer à une distance située à l'extérieur de la région de champ proche de l'antenne.

3.3.3.2 *Méthode de mesure pour la plage de fréquences inférieure à 1 GHz environ*

Voir la CEI CISPR 22.

3.3.3.3 *Méthode de mesure pour la plage de fréquences supérieure à 1 GHz environ*

Voir la CEI 835-1-2. Débrancher la ligne d'alimentation de l'antenne et relier un analyseur de spectre à l'accès r.f. de l'ODU, à travers un atténuateur approprié, et mesurer la puissance de sortie du rayonnement non essentiel ou sa densité. Si cela est exigé, la porteuse de sortie doit être activée (marche) et/ou désactivée (arrêt) en appliquant les signaux de commande appropriés à la VSAT. La largeur de bande de résolution de l'analyseur de spectre doit être réglée aussi près que possible de la largeur de bande spécifiée pour la mesure. Si la largeur de bande de résolution est différente de celle spécifiée pour la mesure, il y a lieu d'effectuer une correction de largeur de bande pour les rayonnements non essentiels à large bande assimilables à du bruit. Il est alors possible de calculer la PIRE du rayonnement non essentiel en ajoutant aux valeurs mesurées en décibels, le gain maximal hors axe de l'antenne sur la plage angulaire hors axe spécifiée et mesurée conformément à 3.2 (diagramme de rayonnement), ou de prendre comme hypothèse sa valeur dans le pire des cas (par exemple, 8 dBi pour des angles hors axe supérieurs à 7°, voir UIT-R Recommandation S 726). Au cas où l'affaiblissement du circuit d'alimentation entre l'ODU et l'antenne est mesurée séparément, cet affaiblissement doit être déduit (voir 3.1).

3.3.3.4 *Présentation des résultats*

Il y a lieu de présenter les résultats, de préférence sous forme graphique, la fréquence étant portée en abscisse et l'intensité du champ parasite exprimée en dB (μV/m) pour les fréquences inférieures à environ 1 GHz ou la PIRE du rayonnement non essentiel exprimée en dBW ou dBpW pour les fréquences supérieures à environ 1 GHz étant portée en ordonnée. La puissance absolue du rayonnement non essentiel ou son niveau relatif (en décibels) par rapport à la puissance de la porteuse, à l'accès d'entrée du cornet d'illumination de l'antenne, doit être mentionné si cela est exigé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

c) port at which the output power shall be measured;

d) permissible power tolerance.

3.3.3 *Spurious emissions*

3.3.3.1 *General considerations*

Traditionally, the absolute power of the spurious components or its ratio to the carrier power at the antenna feeder input port is specified to be measured (see *Radioregulations,* Appendix 8). Also, ITU-R Recommendation S 726 sets the limits of the spurious emissions for the VSATs. In this recommendation, the radiated field strength around the VSAT is specified referring to CISPR 22 for frequency ranges below about 1 GHz, while off-axis spurious EIRP values within a specified measuring bandwidth are specified for frequency ranges above about 1 GHz. The direct measurement of the off-axis spurious EIRP is often impossible because its level may be too low if one wants to measure it at a distance outside the near-field region of the antenna.

3.3.3.2 *Method of measurement for the frequency range below about 1 GHz*

Refer to IEC CISPR 22.

3.3.3.3 *Method of measurement for the frequency range above about 1 GHz*

See IEC 835-1-2. Disconnect the antenna feeder line and connect a spectrum analyzer to the RF port of the ODU through a suitable attenuator, and measure the spurious output power or its density. The output carrier shall be enabled (on) and/or disabled (off) by applying appropriate control signals to the VSAT, if required. The resolution bandwidth of the spectrum analyzer shall be set as close as possible to the specified measuring bandwidth. If the resolution bandwidth is different from the specified measuring bandwidth, bandwidth correction should be performed for the noise-like wide-band spurious emissions. The spurious EIRP can then be calculated by adding the measured values in decibels to the maximum off-axis gain of the antenna over the specified off-axis angle range measured according to clause 3.2 (radiation pattern), or its worst case value assumed (e.g. 8 dBi at off-axis angles greater than 7° (see ITU-R Recommendation S 726). Where the loss of the feeder circuit between the ODU and the antenna is measured separately, that loss shall be subtracted (see 3.1).

3.3.3.4 *Presentation of results*

The results should be presented preferably in a graphical form with the frequency as the x-axis and the spurious field strength in dB(μV/m) for below about 1 GHz or the spurious EIRP in dBW or dBpW for above about 1 GHz as the y-axis. The absolute spurious power or its ratio (in decibels) to the carrier power at the antenna feed horn input port shall be stated, if required.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.3.3.5 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

– au-dessous de 1 GHz environ:

  a) intensité de champ parasite maximale admissible dans la largeur de bande spécifiée, à la distance de mesure spécifiée etc., conformément à la CEI CISPR 22.

– au-dessus de 1 GHz environ:

  a) PIRE maximale admissible du rayonnement non essentiel sur la plage angulaire hors axe spécifiée, ou puissance absolue maximale admissible ou son niveau rapporté à la puissance de la porteuse à l'accès d'entrée de l'alimentation de l'antenne, si cela est exigé;

  b) largeur de bande de mesure spécifiée;

  c) plage de fréquences;

  d) accès auquel la mesure doit être effectuée;

  e) gain maximal hors axe de l'antenne à prendre en compte pour le calcul de la PIRE, le cas échéant.

3.3.4 *Rapport marche/arrêt en sortie*

3.3.4.1 *Méthode de mesure*

Débrancher la ligne d'alimentation de l'antenne et relier, à travers un atténuateur approprié, un analyseur de spectre à l'accès r.f. de l'ODU et mesurer la puissance du signal de sortie dans la largeur de bande spécifiée, le signal de sortie étant activé (marche) puis désactivé (arrêt) par l'intermédiaire de signaux de commande adéquats appliqués à la VSAT. La différence en décibels entre les niveaux de puissance doit être notée et constitue le rapport marche/arrêt en sortie. La largeur de bande de résolution de l'analyseur de spectre doit être réglée aussi près que possible de la largeur de bande spécifiée pour la mesure. Si la largeur de bande est différente de celle spécifiée pour la mesure, il y a lieu d'effectuer une correction de largeur de bande. La mesure sera renouvelée pour plusieurs fréquences de porteuse, si cela est exigé.

3.3.4.2 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés en décibels.

3.3.4.3 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

a) rapport marche/arrêt minimal spécifié;

b) fréquences ou plage de fréquences de mesure, si nécessaire;

c) largeur de bande de mesure spécifiée;

d) accès auquel la mesure doit être effectuée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.3.3.5 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

- for below about 1 GHz:

  a) maximum permissible spurious field strength in the specified bandwidth at the specified measuring distance, etc. as per IEC CISPR 22.

- for above about 1 GHz:

  a) maximum permissible off-axis spurious EIRP over the specified off-axis angle range, or maximum permissible absolute spurious power or its ratio to the carrier power at the antenna feeder input port, as required;

  b) specified measuring bandwidth;

  c) frequency range;

  d) port at which the measurement shall be carried out;

  e) maximum off-axis antenna gain to be assumed for EIRP calculation, if applicable.

3.3.4 *Output on/off ratio*

3.3.4.1 *Method of measurement*

Disconnect the antenna feeder line and connect a spectrum analyzer to the RF port of the ODU, through a suitable attenuator, and measure the output signal power within the specified measuring bandwidth with the output signal enabled (on) and disabled (off) by applying appropriate control signals to the VSAT. The difference of the power levels in decibels shall be recorded as the output on/off ratio. The resolution bandwidth of the spectrum analyzer shall be set as close as possible to the specified measuring bandwidth. If the resolution bandwidth is different from the specified bandwidth, bandwidth correction should be performed. The measurement should be repeated for several carrier frequencies, if required.

3.3.4.2 *Presentation of results*

The results shall be presented in decibels.

3.3.4.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) minimum required on/off ratio;

b) measuring frequencies or range, if required;

c) specified measuring bandwidth;

d) port at which the measurement shall be carried out.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.3.5 *Fréquence et tolérance de fréquence de la porteuse de réception*

3.3.5.1 *Méthode de mesure*

Si cela est exigé, appliquer un signal d'essai délivré par un émetteur d'essai à l'accès r.f. de l'ODU à travers, si nécessaire, un circuit de réglage de niveau. Dans le cas de VSAT pour des réseaux de type en étoile, un simulateur de hub (voir 3.5) et un convertisseur de fréquences approprié peuvent s'avérer nécessaires. Régler la fréquence de la VSAT au moyen de la commande appropriée, locale et/ou à distance. Emettre un signal d'essai modulé au format spécifié et à la fréquence spécifiée, et vérifier que la VSAT le reçoit bien en contrôlant l'indicateur de verrouillage de la VSAT ou tout autre moyen de contrôle disponible. Si cela est exigé, faire varier la fréquence d'émission dans la plage de tolérances spécifiée et répéter l'essai. Si cela est exigé, changer la fréquence nominale au moyen de la commande appropriée, locale et/ou à distance, et recommencer les essais.

3.3.5.2 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous la forme réussite/échec.

3.3.5.3 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

a) valeur nominale de la fréquence de réception, ainsi que, au besoin, sa plage;

b) format de modulation du signal d'essai;

c) tolérance de fréquence maximale admissible.

3.3.6 *Température de bruit équivalente*

Voir la CEI 835-1-2. Relier à l'accès r.f. de l'ODU une source de bruit chaude puis une source de bruit froide, et mesurer la température de bruit équivalente.

3.3.7 *Facteur de qualité (G/T)*

Voir la CEI 835-3-7.

3.3.8 PIRE dans l'axe

3.3.8.1 *Méthode de mesure*

La PIRE dans l'axe est la somme, exprimée en dBW, de la puissance de sortie en dBW et du gain dans l'axe de l'antenne en dBi. Elle doit être calculée à partir des résultats des mesures décrites en 3.2 et 3.3.2. Dans le cas où la perte du circuit d'alimentation entre l'antenne et l'ODU est mesurée à part, cette perte doit être déduite (voir 3.1).

3.3.8.2 *Présentation des résultats*

Le résultat doit être présenté en dBW.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.3.5 *Receive carrier frequency and tolerance*

3.3.5.1 *Method of measurement*

Connect a test signal generated by a test transmitter to the RF port of the ODU through level-adjusting circuits, if required. In case of VSATs for star type networks, a hub simulator (see 3.5) and an appropriate frequency translator may be necessary. Set the receive frequency of the VSAT by appropriate local and/or remote control. Transmit a test signal modulated with the specified format at the specified frequency and verify that the VSAT receives it successfully by monitoring the lock-in indicator at the VSAT or appropriate monitoring means. Shift the transmit frequency within the specified tolerance and repeat the test, if required. Change the nominal frequency by appropriate local and/or remote control, and repeat the tests, if required.

3.3.5.2 *Presentation of results*

The results shall be presented in pass/fail format.

3.3.5.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) nominal value of the receive frequency and its range, if applicable;

b) test signal modulation format;

c) maximum permitted frequency tolerance.

3.3.6 *Equivalent noise temperature*

See IEC 835-1-2. Connect a high temperature and a low temperature noise source to the RF port of the ODU, and measure the equivalent noise temperature.

3.3.7 *Figure of merit (G/T)*

See IEC 835-3-7.

3.3.8 *On-axis EIRP*

3.3.8.1 *Method of measurement*

On-axis EIRP in dBW is the sum of the output power in dBW and the on-axis antenna gain in dBi, and shall be calculated from the results of the measurements described in 3.2 and 3.3.2. Where the loss of the feeder circuit between the ODU and the antenna is measured separately, that loss shall be subtracted (see 3.1).

3.3.8.2 *Presentation of results*

The result shall be presented in dBW.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.3.8.3 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

a) valeur nominale de la PIRE dans l'axe;

b) tolérance admissible de la PIRE dans l'axe;

c) fréquences ou plage de fréquences de mesure.

3.3.9 *Densité de la PIRE hors axe*

3.3.9.1 *Méthode de mesure*

La densité de la PIRE hors axe, exprimée en dBW par largeur de bande de fréquence spécifiée (par exemple 40 kHz), est la somme de la puissance de sortie, en dBW, dans la largeur de bande de mesure spécifiée, et du gain de l'antenne, en dBi, pour l'angle hors axe spécifié. La puissance de sortie dans la largeur de bande spécifiée doit être mesurée en reliant un analyseur de spectre à l'accès r.f. de l'ODU. La valeur maximale de la densité de puissance de sortie dans la plage de fréquences spécifiée au voisinage de la porteuse doit être enregistrée. La largeur de bande de résolution de l'analyseur de spectre doit être réglée aussi près que possible de la largeur de bande spécifiée pour la mesure. Si la largeur de bande de résolution est différente de celle spécifiée pour la mesure, il y a lieu d'effectuer une correction de largeur de bande. Ensuite, la densité de la PIRE hors axe doit être calculée en ajoutant à la valeur mesurée ci-dessus le gain hors axe de l'antenne mesuré par la méthode indiquée en 3.2 (diagramme de rayonnement). Dans le cas où la perte du circuit d'alimentation entre l'antenne et l'ODU est mesurée séparément, cette perte doit être déduite (voir 3.1).

3.3.9.2 *Présentation des résultats*

Les résultats seront présentés de préférence sous forme graphique, avec en abscisse les angles hors axe exprimés en degrés et en ordonnée la densité de la PIRE en dBW dans la largeur de bande spécifiée.

3.3.9.3 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

a) densité de la PIRE hors axe maximale admissible;

b) plage des angles hors axe de l'antenne;

c) largeur de bande de mesure spécifiée;

d) plage de fréquences.

3.4 *Performances du modulateur/démodulateur*

3.4.1 *Spectre du signal modulé émis*

Voir la CEI 835-1-2. Assurer l'émission d'une porteuse en mode permanent par un réglage local ou une commande à distance appropriés. Appliquer à l'entrée du modulateur une séquence binaire pseudo-aléatoire. Relier un analyseur de spectre à l'accès RF de l'ODU et mesurer le spectre de sortie.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.3.8.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) nominal on-axis EIRP;

b) permissible tolerance of the on-axis EIRP;

c) measuring frequencies or range.

3.3.9 *Off-axis EIRP density*

3.3.9.1 *Method of measurement*

Off-axis EIRP density in dBW per specified frequency bandwidth (e.g. 40 kHz) is the sum of the output power in the specified measuring bandwidth in dBW and of the antenna gain in dBi at the specified off-axis angle. The output power in the specified bandwidth shall be measured by connecting a spectrum analyzer to the RF port of the ODU. The maximum value of the output power density within the specified frequency range in the vicinity of the carrier shall be recorded. The resolution bandwidth of the spectrum analyzer shall be set as close as possible to the specified measuring bandwidth. If the resolution bandwidth is different from the specified bandwidth, bandwidth correction should be performed. Then the off-axis EIRP density shall be calculated by adding the off-axis antenna gain measured in 3.2 (radiation pattern) to the output power density measured above. Where the loss of the feeder circuit between the ODU and the antenna is measured separately, that loss shall be subtracted (see 3.1).

3.3.9.2 *Presentation of results*

The results should be presented preferably in a graphical form with the off-axis angles in degrees as the x-axis and the EIRP density in dBW in the specified bandwidth as the y-axis.

3.3.9.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) maximum allowable off-axis EIRP density;

b) range of antenna off-axis angles;

c) specified measuring bandwidth;

d) frequency range.

3.4 *Modulator/demodulator performance*

3.4.1 *Spectrum of the modulated output signal*

See IEC 835-1-2. Enable transmission of a continuous wave carrier by appropriate local setting or remote control. A pseudo-random bit sequence shall be applied to the modulator input. Connect a spectrum analyzer to the RF port of the ODU, and measure the output spectrum.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.4.2 *Déséquilibre de phase et d'amplitude du signal de sortie du modulateur*

3.4.2.1 *Méthode de mesure*

Relier les sondes d'un voltmètre vectoriel à l'accès de sortie de la porteuse modulée et à l'accès de contrôle de la porteuse non modulée. Appliquer successivement aux accès d'entrée du modulateur des symboles binaires statiques (par exemple 0, 1 pour la modulation MDP2 et 00, 01, 11, 10 pour la modulation MDP4) et mesurer pour chaque état la phase et l'amplitude de la porteuse de sortie par rapport à la porteuse non modulée. Calculer ensuite les différences entre les états de phase (en degrés) et les états d'amplitude (en décibels), un état étant choisi comme état de référence (par exemple 0 pour la modulation MDP2 ou 00 pour la modulation MDP4).

A la place du voltmètre vectoriel, on peut employer un analyseur de constellation utilisant le principe décrit ci-dessus. Dans ce cas, une mesure dynamique est possible en appliquant une séquence binaire pseudo-aléatoire à l'entrée du modulateur.

3.4.2.2 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés en indiquant la différence entre les valeurs calculées et théoriques pour chacun des deux états (MDP2) ou des quatre états (MDP4):

a) en degrés pour le déséquilibre de phase, et

b) en décibels pour le déséquilibre d'amplitude.

3.4.2.3 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, il convient d'inclure les détails suivants dans la spécification des équipements:

a) déséquilibre de phase maximal admissible entre les états de phases par rapport aux valeurs nominales;

b) déséquilibre d'amplitude maximal admissible entre les états de phases;

c) accès auquel les mesures doivent être effectuées;

d) fréquences ou plage de fréquences de la porteuse.

3.4.3 *Taux d'erreur sur les bits*

3.4.3.1 *Généralités*

Voir la CEI 835-1-4.

Dans le cas de VSAT du type généralement employé dans les réseaux en étoile, le signal émis par la station hub est habituellement formaté par insertion périodique de configurations binaires de synchronisation de trame et/ou de bits de commande spécifiques au système, tandis que le signal émis à partir de ces VSAT est habituellement modulé par un débit et dans un format différents et peut même être transmis par salves. En outre, les protocoles de communication par paquets (par exemple UIT-T X.25) sont souvent traités par les circuits de traitement numérique de la VSAT et du hub. C'est pourquoi il n'est pas possible de mesurer le TEB de la VSAT complète par un bouclage RF. De ce fait, il y a lieu de mesurer uniquement le modulateur et le démodulateur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.4.2 *Phase and amplitude unbalance of the modulator output signal*

3.4.2.1 *Method of measurement*

Connect vector voltmeter probes to the modulated carrier output port and to the unmodulated carrier monitor port. Apply static binary symbols (e.g. 0, 1 for BPSK and 00, 01, 11, 10 for QPSK) to the modulator input ports in sequence and measure output carrier phase and amplitude related to unmodulated carrier for each state. Then calculate the differences between the phase states (in degrees) and the amplitude states (in decibels), one state being chosen as reference (e.g. 0 for BPSK or 00 for QPSK).

Instead of the vector voltmeter, a constellation analyzer using the above-described principle can be applied. In this case, a dynamic measurement applying a pseudo-random bit sequence to the modulator input is possible.

3.4.2.2 *Presentation of results*

The results shall be presented by stating for the two (for BPSK) or the four (for QPSK) individual states:

a) the phase unbalance, in degrees, between the calculated and the ideal values, and

b) the amplitude unbalance, in decibels.

3.4.2.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) maximum allowable phase unbalance between the phase states relative to nominal values;

b) maximum allowable amplitude unbalance between the phase states;

c) port at which the measurement shall be carried out;

d) carrier frequencies or range.

3.4.3 *Bit-error-ratio performance*

3.4.3.1 *General considerations*

See IEC 835-1-4.

In the case of VSATs typical for the star type network, usually the transmission signal from the hub earth station is formatted by periodically inserting frame synchronization patterns and/or control bits which are specific to the system, while the signal transmitted from these VSATs is usually modulated in a different rate and format, and may even be transmitted in bursts. Also, the packet communication protocols (e.g. ITU-T X.25) are often processed in the VSAT and hub digital processing circuits. Therefore, the BER of the complete VSAT of this type cannot be measured by RF port loop-back. Instead of this configuration, only the modulator and demodulator should be measured.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

Pour mesurer, dans ce cas, le TEB du modulateur et/ou du démodulateur de la VSAT, il y a lieu d'employer un démodulateur et/ou modulateur d'essai adapté au type de modulation et au débit numérique correspondants et il est nécessaire de contourner les circuits traitant les protocoles. De tels points d'interface sont supposés exister sur le modulateur/démodulateur à l'essai. Généralement, ces points d'interface sont situés à l'intérieur du matériel et la mesure n'est possible que dans les ateliers du constructeur. Dans ce cas, le TEB doit être mesuré avec adjonction de bruit. Le rapport porteuse à bruit (C/N) doit être réglé de façon à obtenir le rapport énergie par bit sur densité de bruit spécifié (Eb/No).

Avec une VSAT ayant le même débit numérique et le même type de modulation en émission et en réception sans traitement des protocoles des données de l'utilisateur, comme c'est généralement le cas dans un réseau point à point, l'essai en boucle en RF est possible pour le modulateur-démodulateur de la VSAT. L'équipement de mesure du TEB peut être relié aux accès d'interface terrestre de la VSAT.

3.4.3.2 *Méthode de mesure*

a) *Dispositif de mesure du modulateur/démodulateur uniquement (VSAT utilisée dans un réseau en étoile)*

Le montage typique du dispositif d'essai employé pour les mesures du TEB du démodulateur de la VSAT est représenté à la figure 3a. Un appareil de mesure du TEB est relié à l'entrée du modulateur d'essai et à la sortie du démodulateur de la VSAT. Le signal f.i. en sortie du modulateur est combiné au bruit f.i. généré par la source de bruit f.i. et amené à l'entrée du démodulateur. Des atténuateurs permettent de régler les niveaux de signal et de bruit.

Un wattmètre, connecté via un filtre passe-bande étalonné, d'une largeur de bande équivalente de bruit connue, sert à mesurer la puissance du signal et celle du bruit afin d'ajuster le rapport Eb/No. La réponse du filtre doit être pratiquement plate sur la largeur de bande du signal f.i.

Le dispositif d'essai servant à mesurer le TEB du modulateur de la VSAT est semblable à celui de la figure 3a, mais au lieu du modulateur d'essai et du démodulateur de la VSAT, ce sont le modulateur de la VSAT et le démodulateur d'essai qui sont respectivement utilisés.

b) *Dispositif de mesure de la VSAT complète (VSAT appliquée à une liaison point à point)*

Dans le cas de liaisons point à point où le débit numérique et le type de modulation sont les mêmes en émission et en réception, la performance globale de la VSAT en TEB peut être mesurée par boucle en retour aux accès RF et en connectant directement l'appareil de mesure de TEB aux accès d'interface terrestre (voir figure 3b).

La sortie RF de la VSAT est rebouclée vers l'entrée RF de la VSAT à l'aide d'un dispositif de transposition de fréquence convenable (par exemple de 14 GHz à 12 GHz) et de circuits de réglage du niveau. Comme l'accès RF de la VSAT est généralement utilisé pour les signaux émis et reçus, un transducteur orthomode ou un duplexeur approprié est utilisé pour les séparer. Dans cette configuration, une source de bruit externe n'est pas nécessaire car le bruit est généré de manière intrinsèque par les étages d'entrée du récepteur VSAT.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

To measure the BER performance of the VSAT modulator and/or demodulator for such a case, an appropriate test demodulator and/or modulator with matching modulation rate and format should be used, and it is necessary to bypass the protocol processing circuits. It is assumed that such interface points are available for the modulator/demodulator under test. Usually these interface points are located inside the equipment, so this measurement is only possible in the manufacturer's factory. The BER shall be measured with additive noise. Carrier-to-noise ratio (C/N) shall be set to obtain the specified energy-per-bit to noise-density ratio (Eb/No).

In the case of VSATs with identical transmit and receive modulation rates and formats, without protocol processing to the user data, as typical for VSATs for point-to-point networks, the VSAT modulator to demodulator loop-back test at RF is possible, and the BER test set can be connected to the VSAT terrestrial interface ports.

3.4.3.2 *Method of measurement*

a) *Test set-up for measuring modulator/demodulator only (of a VSAT applied in a star type network)*

The typical arrangement of the test set-up for BER measurement of the VSAT demodulator is shown in figure 3a. A BER test set is connected to the test modulator input and the VSAT demodulator output. The modulator output i.f. signal is combined with i.f. noise generated by the i.f. noise source and connected to the demodulator input. Attenuators are used to adjust the signal and the noise level.

A power meter connected through a calibrated bandpass filter with known equivalent noise bandwidth is used to measure the signal and noise powers to set Eb/No. The response of the filter shall be practically flat over the bandwidth of the i.f. signal.

The test set-up for BER measurement of the VSAT modulator is the same as shown in figure 3a except that the VSAT modulator and the test demodulator are used instead of the test modulator and the VSAT demodulator, respectively.

b) *Test set-up for measuring a complete VSAT (applied in a point-to-point link)*

In the case of the VSATs typical for point-to-point links where the modulation rate and format of the transmitting and receiving signals are the same, the overall BER performance of a VSAT can be measured by looping back at the RF port and connecting a standard BER measuring set directly to the VSAT terrestrial interface ports as shown in figure 3b.

The RF output of the VSAT is looped back to the VSAT RF input through a suitable frequency translator (e.g. 14 GHz to 12 GHz) and level-adjusting circuits. Because the RF port of the VSAT is usually common to transmitting and receiving signals, a suitable orthomode transducer or duplexer is used to separate them. In this set-up, the external noise source is not needed because the noise is intrinsically generated in the input stages of the VSAT receiver.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

c) *Réglage du rapport Eb/No pour le dispositif d'essai représenté à la figure 3a*

i) Relier le wattmètre à la sortie de l'atténuateur 3, à travers le filtre passe-bande étalonné, pour mesurer le niveau à l'entrée du démodulateur. Couper la source de bruit f.i. et régler l'atténuateur 1 pour obtenir le niveau de porteuse spécifié, C, à l'entrée du démodulateur.

ii) Couper le signal de sortie du modulateur, injecter le bruit f.i. et mesurer la puissance du bruit, N_{CAL}, dans la largeur de bande du filtre passe-bande étalonné. Régler le niveau de bruit N_{CAL} à l'aide de l'atténuateur 2, afin d'obtenir la valeur voulue du rapport Eb/No, déduite de la relation suivante:

$$C/N_{CAL}\ (\text{dB}) = \text{Eb/No}\ (\text{dB}) + 10 \log (B/B_{CAL})$$

où

B est le débit binaire du signal MDP;

B_{CAL} est la largeur de bande équivalente de bruit du filtre passe-bande étalonné.

iii) Reconnecter la sortie de l'atténuateur 3 à l'entrée du démodulateur. Le branchement en boucle f.i. est à présent prêt pour la mesure du TEB au rapport Eb/No voulu.

NOTE – Etant donné que le niveau de la source de bruit et le gain sur le trajet du signal peuvent varier dans le temps, il est préférable de vérifier l'étalonnage des atténuateurs au début et à la fin de chaque essai.

d) *Réglage du rapport Eb/No pour le dispositif d'essai représenté à la figure 3b*

i) Relier un analyseur de spectre à l'accès de contrôle de la VSAT afin de surveiller le signal f.i. à l'entrée du démodulateur. Emettre la porteuse non modulée à partir de l'émetteur de la VSAT et mesurer le niveau de la porteuse (C) et le niveau du bruit (N) adjacent à la fréquence de la porteuse. La largeur de bande de résolution de l'analyseur de spectre doit être assez étroite pour permettre la mesure du niveau du bruit sans être affectée par la réponse latérale de l'analyseur à la porteuse. La largeur de bande vidéo de l'analyseur de spectre doit être réglée aussi basse que possible afin de pouvoir lire facilement le niveau moyen du bruit.

ii) Régler le niveau de la porteuse (C) à l'aide des atténuateurs RF afin d'obtenir la valeur voulue de Eb/No, déduite de la relation suivante:

$$C/N\ (\text{dB}) = \text{Eb/No}\ (\text{dB}) + 10 \log (B/B_s) + K$$

où

B est le débit binaire du signal MDP;

B_s est la largeur de bande équivalente de bruit de l'analyseur de spectre;

K est le coefficient de correction du détecteur logarithmique de l'analyseur de spectre.

Pour plus de détails, voir le manuel de l'analyseur de spectre.

NOTE – L'erreur d'étalonnage de Eb/No par cette méthode peut être de l'ordre de 0,5 dB à 1 dB.

e) *Mesure du TEB*

Régler le Eb/No comme expliqué ci-dessus, et mesurer le TEB comme décrit dans la CEI 835-1-4. Régler le niveau du bruit (figure 3a) ou celui de la porteuse (figure 3b) pour obtenir si cela est demandé différentes valeurs de Eb/No et répéter la mesure. Pour le dispositif d'essai représenté à la figure 3a, modifier également si cela est demandé le niveau à l'entrée du démodulateur par réglage de l'atténuateur 3 et répéter la mesure.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

c) *Setting of Eb/No for test set-up shown in figure 3a*

i) Connect the power meter through the calibrated bandpass filter to the output of the attenuator 3 to measure the demodulator input level. Switch off the i.f. noise source and adjust the attenuator 1 to get the specified demodulator input carrier level, *C*.

ii) Switch off the modulator output, inject the i.f. noise and measure the noise power, N_{CAL}, within the noise bandwidth of the calibrated bandpass filter. Adjust the noise level N_{CAL} using the attenuator 2 for the required value of Eb/No as given by the following formula:

$$C/N_{CAL}\ (\text{dB}) = \text{Eb/No}\ (\text{dB}) + 10 \log\ (B/B_{CAL})$$

where

B is the bit rate of the MDP signal;

B_{CAL} is the equivalent noise bandwidth of the calibrated bandpass filter.

iii) Reconnect the output of the attenuator 3 to the demodulator input. The i.f. loop connection is now ready for BER measurement at the required Eb/No.

NOTE – Since the noise source level and the signal path gain may not be constant for a long time, it is preferable to check the attenuators at the beginning and end of each test.

d) *Setting of Eb/No for test set-up shown in figure 3b*

i) Connect a spectrum analyzer to the monitoring port of the VSAT to monitor the demodulator input i.f. signal. Transmit the unmodulated carrier from the VSAT transmitter and measure the carrier level (C) and the noise level (N) adjacent to the carrier frequency. The resolution bandwidth of the spectrum analyzer shall be narrow enough to enable the measurement of the noise level without being affected by the analyzer's skirt response to the carrier. The video bandwidth of the spectrum analyzer shall be set as small as possible so as to read the average noise level easily.

ii) Adjust the carrier level (C) using the RF attenuators for the required value of Eb/No as given by the following formula:

$$C/N\ (\text{dB}) = \text{Eb/No}\ (\text{dB}) + 10 \log\ (B/B_s) + K$$

where

B is the bit rate of the PSK signal;

B_s is the equivalent noise bandwidth of the spectrum analyzer;

K is the correction factor for the log detector of the spectrum analyzer.

For details, see the manual of the spectrum analyzer.

NOTE – The calibration error of Eb/No in this method may be in the order of 0,5 dB to 1dB.

e) *Measurement of BER*

Set up Eb/No as explained above and measure the BER as described in IEC 835-1-4. Adjust the noise level (figure 3a) or the carrier level (figure 3b) for different values of Eb/No, and repeat the measurement, if required. For the test set-up shown in figure 3a, change also the demodulator input level by adjusting the attenuator 3, and repeat the measurement, if required.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.4.3.3 *Présentation des résultats*

Il convient que les résultats soient présentés de préférence sous forme de graphique, avec le Eb/No en abscisse. L'axe des abscisses peut aussi indiquer le niveau d'entrée du démodulateur, avec Eb/No comme paramètre.

3.4.3.4 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

a) TEB maximal admissible;
b) valeurs ou plage de valeurs de Eb/No;
c) plage du niveau d'entrée du démodulateur;
d) accès auquel la mesure doit être effectuée;
e) fréquences ou plage de fréquences de la porteuse;
f) si la mesure est effectuée avant ou après correction d'erreur;
g) type de code de correction d'erreur et rendement de codage.

3.5 *Essai de connexion de bout en bout*

3.5.1 *Généralités*

L'essai décrit dans ce paragraphe peut n'être effectué que sur les VSAT effectuant le traitement des protocoles, c'est-à-dire principalement les VSAT pour réseaux en étoile. Pour les VSAT sans traitement de protocoles, les essais de TEB par boucle en retour décrits en 3.4.3 sont suffisants.

Etant donné que les systèmes à VSAT sont utilisés pour différents types de réseaux de transmission de données, de nombreux types d'interface terrestre sont proposés dans les différents systèmes à VSAT. Les méthodes de mesure peuvent varier en fonction des différents types d'interface.

NOTE – Il est supposé dans la présente norme que cet essai est effectué en usine. Toutefois, il est souvent difficile de préparer la configuration d'essai (par exemple simulateur de hub) pour effectuer les essais globaux en usine. Par conséquent, des essais sur site utilisant une station hub réelle à travers un satellite réel sont généralement nécessaires pour la démonstration des performances globales de la VSAT.

3.5.2 *Méthode de mesure*

a) *Dispositif d'essai*

Le montage typique du dispositif d'essai est représenté à la figure 4. Les analyseurs de protocole supportant le protocole de communications utilisé par le système à VSAT à l'essai sont habituellement utilisés comme dispositifs d'émulation de terminal pour générer les signaux de données d'essai et pour analyser les caractéristiques des signaux. Il pourra être nécessaire d'employer un simulateur de hub généralement constitué de circuits adéquats de traitement des données en bande de base, d'un modulateur/démodulateur, d'un convertisseur élévateur et abaisseur de fréquence, etc. ainsi qu'un ordinateur de commande et de surveillance du réseau ou son dispositif d'émulation. Il y a lieu d'interconnecter la ou les VSAT et le simulateur de hub devant constituer le réseau d'essai à travers, si nécessaire, un convertisseur de fréquences et des circuits de réglage de niveau, ou par bouclage équivalent en f.i. ou numérique en

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

3.4.3.3 *Presentation of results*

The results should be presented preferably in a graphical form with Eb/No as the x-axis. The x-axis may also be the demodulator input level with Eb/No as a parameter.

3.4.3.4 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) maximum permissible BER;
b) Eb/No values or range;
c) demodulator input level range;
d) port at which the measurement shall be carried out;
e) carrier frequencies or range;
f) whether the BER is measured before or after error correction;
g) FEC code type and coding rate.

3.5 *End-to-end connection test*

3.5.1 *General considerations*

The test described in this subclause may be applied only for the VSATs which implement the protocol processing, i.e. mainly VSATs for the star type network. For the VSATs without the protocol processing, the loop-back BER tests described in 3.4.3 are sufficient.

Because the VSAT systems are applied to various types of data networks, there is a wide range of terrestrial interface types which are implemented in the various VSAT systems. Methods of measurement may vary for different types of the interface.

NOTE – It is assumed here that the test is performed in the factory. However, it is often difficult to prepare the test set-up (e.g. the hub simulator) to perform sufficient overall tests in the factory. Therefore on-site tests using an actual hub earth station through the actual satellite are usually needed to demonstrate the overall performance of the VSAT.

3.5.2 *Method of measurement*

a) *Test set-up*

The typical arrangement of the test set-up is shown in figure 4. Protocol analyzers which support the data communications protocol used by the VSAT system under test are usually used as terminal emulators to generate the test data signals and to analyze the characteristics of the signals. A hub simulator typically consisting of appropriate baseband data-processing circuits, modulator/demodulator, up/down converter, etc. and a network control and monitoring computer or its emulator may need to be used. The VSAT(s) and the hub simulator should be connected to form a test network through a frequency translator and level-adjusting circuits, if necessary, or through the

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

bande de base. Il peut être nécessaire de simuler le temps de propagation via le satellite par l'insertion appropriée de lignes à retard numériques en bande de base qui peuvent être particulières au système de la VSAT et fournies par son fabricant.

Dans certains systèmes de VSAT, il peut être nécessaire d'utiliser l'ordinateur de commande et de surveillance du réseau ou son dispositif d'émulation pour lancer l'essai.

b) *Essai de connexion de bout en bout*

Lancer le fonctionnement du réseau d'essai par envoi d'une commande de démarrage ou autre signal équivalent à partir de l'ordinateur de commande et de surveillance du réseau, si nécessaire. Vérifier sur l'écran de l'ordinateur de commande et de surveillance du réseau ou sur tout dispositif approprié que le réseau a démarré et que la connexion entre la ou les VSAT et le hub est établie. Envoyer alors une commande d'établissement d'appel ou autre signal équivalent à partir d'un dispositif d'émulation de terminal relié soit à la VSAT soit au hub, et vérifier que la connexion entre le dispositif d'émulation de terminal et celui qui est relié à l'autre extrémité est établie. Envoyer les données d'essai d'un terminal à l'autre et vérifier que les données reçues ont été transmises sans erreurs.

Effectuer, si cela est demandé, les essais détaillés de conformité des protocoles. Mesurer aussi, si cela est demandé, le temps nécessaire à l'établissement de la connexion, le temps de transmission des données d'un bout à l'autre, etc. Des équipements d'essai spéciaux peuvent s'avérer nécessaires pour effectuer ces mesures. La procédure de ces essais dépasse le propos de la présente norme.

3.5.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous la forme réussite/échec pour chacune des étapes des essais.

3.5.4 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

a) spécification de la couche physique (par exemple UIT-T V.24, 9 600 bit/s);

b) spécification du protocole de la couche supérieure (par exemple UIT-T X.25);

c) configuration du dispositif d'essai;

d) liste des étapes de l'essai.

3.6 *Commande et surveillance*

3.6.1 *Généralités*

Dans la plupart des réseaux de VSAT de type en étoile et dans certains réseaux point à point, l'ordinateur de commande et de surveillance du réseau commande et surveille la configuration et le fonctionnement du réseau. En général, les VSAT sont pourvues de fonctions de commande et de surveillance locales qui détectent les dysfonctionnements de leurs propres circuits principaux et interdisent, par exemple, l'émission de signaux RF qui pourraient brouiller d'autres communications (voir la Recommandation S 729 de l'UIT-R).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

equivalent i.f. or baseband digital connection. The satellite transmission delay may need to be simulated by inserting baseband digital delay circuits appropriately, which may be special to the VSAT system and provided by the VSAT manufacturer.

The network control and monitoring computer or its emulator may need to be used to start up the test VSAT network in some VSAT systems.

b) *End-to-end connection test*

Start up the test network by issuing a start-up command or the equivalent from the network control and monitoring computer, if required. Check the monitor screen of the network control and monitoring computer or other appropriate means to see if the network has started and the connection between the VSAT(s) and the hub is established. Then issue a call set-up command or the equivalent from a terminal emulator connected either to the VSAT or the hub, and see if the connection between the terminal emulator and the emulator connected to the other end is established. Send and receive test data between terminals and verify that the data are transmitted without errors.

Perform detailed protocol conformance tests, if required. Also, measure the time necessary for the establishment of the connection, the end-to-end data transmission delay time, etc., if required. Special test equipments may be required to perform such tests. The test procedure for such tests is beyond the scope of this standard.

3.5.3 *Presentation of results*

The results shall be presented as pass/fail for each test item.

3.5.4 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) physical level specification (e.g. ITU-T V.24, 9 600 bits/s);

b) higher level protocol specification (e.g. ITU-T X.25);

c) test set-up configuration;

d) test item list.

3.6 *Monitor and control*

3.6.1 *General considerations*

In most star type and some point-to-point type VSAT networks, the network control and monitoring computer controls and monitors the configuration and operation of the network. Generally VSATs are provided with local monitor and control functions which detect malfunction of their own critical circuits, and inhibit, for instance, transmission of RF signals in order to prevent interference to other communications (see ITU-R Recommendation S 729).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

Ces fonctions de commande et de surveillance sont particulières à la conception du système de la VSAT. Ces fonctions doivent être essayées conformément à la procédure indiquée par le gestionnaire responsable du système et/ou par le fabricant du matériel.

3.6.2 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous la forme réussite/échec pour chacune des étapes des essais.

3.6.3 *Détails à spécifier*

Si cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans la spécification des équipements:

a) liste des fonctions de commande et de surveillance;

b) configuration du dispositif d'essai.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996

Such monitor and control functions depend on the system design of the particular VSAT system. Test of these functions shall be performed in accordance with the procedure provided by the responsible system operator and/or the equipment manufacturer.

3.6.2 *Presentation of results*

The results shall be presented as pass/fail for each test item.

3.6.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) list of control and monitoring functions;

b) test set-up configuration.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60835-3-13:1996