

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60835-3-13

Première édition
First edition
1996-04

**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.

**NORME
INTERNATIONALE**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60835-3-13

Première édition
First edition
1996-04

**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 photo-
copie 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

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
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

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

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

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**

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.

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.

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.

* 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.

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).

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.

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;