

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60510-2-1

Première édition
First edition
1978-01

**Méthodes de mesure pour les équipements
radioélectriques utilisés dans les stations
terriennes de télécommunication par satellites**

Deuxième partie:

Mesures sur les sous-ensembles

Section un – Généralités

Section deux – Antenne, ensemble d'excitation
hyperfréquence inclus

**Methods of measurements for radio equipment
used in satellite earth stations**

Part 2:

Measurements for sub-systems

Section One – General

Section Two – Antenna (including feed network)



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60510-2-1: 1978

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

60510-2-1

Première édition
First edition
1978-01

**Méthodes de mesure pour les équipements
radioélectriques utilisés dans les stations
terriennes de télécommunication par satellites**

Deuxième partie:

Mesures sur les sous-ensembles

Section un – Généralités

Section deux – Antenne, ensemble d'excitation
hyperfréquence inclus

**Methods of measurements for radio equipment
used in satellite earth stations**

Part 2:

Measurements for sub-systems

Section One – General

Section Two – Antenna (including feed network)

© IEC 1978 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

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Définition	8
SECTION DEUX — ANTENNE, ENSEMBLE D'EXCITATION HYPERFRÉQUENCE INCLUS	
4. Domaine d'application	8
5. Définitions	8
6. Conditions de mesure	12
7. Polarisation (d'une antenne)	12
8. Gain en puissance d'une antenne	16
9. Température de bruit de l'antenne	36
10. Facteur de qualité (G/T) de l'antenne	36
11. Rapport d'ondes stationnaires ou affaiblissement d'adaptation du sous-ensemble antenne	36
ANNEXE A — Analyse des erreurs	40
ANNEXE B — Précision de mesure du gain	46
ANNEXE C — Facteur de correction N à utiliser lorsqu'on mesure le gain d'une antenne au moyen d'un front d'onde non uniforme (<i>à l'étude</i>)	50
FIGURES	52



CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Definition	9
SECTION TWO — ANTENNA (INCLUDING THE FEED NETWORK)	
4. Scope	9
5. Definitions	9
6. Conditions of measurement	13
7. Polarization (of an antenna)	13
8. Power gain of an antenna	17
9. Antenna noise temperature	37
10. Antenna figure of merit (G/T)	37
11. Antenna sub-system voltage standing wave ratio (v.s.w.r.) or return loss	37
APPENDIX A — Error analysis	41
APPENDIX B — Gain measurement accuracy	47
APPENDIX C — The correction factor N for use when measuring antenna gain by means of a non-uniform wave-front (<i>under consideration</i>)	51
FIGURES	52



COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES DE MESURE POUR LES ÉQUIPEMENTS RADIOÉLECTRIQUES
UTILISÉS DANS LES STATIONS TERRESTRES DE TÉLÉCOMMUNICATION
PAR SATELLITES**

Deuxième partie: Mesures sur les sous-ensembles

Section Un — Généralités

Section Deux — Antenne, ensemble d'excitation hyperfréquence inclus

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 12E, Systèmes pour hyperfréquences, du Comité N° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Un projet pour la section un fut discuté à la réunion de Budapest en septembre 1972. A la suite de cette réunion, le document 12E(Bureau Central)6 fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1973.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Hongrie
Allemagne	Israël
Australie	Japon
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
France	Turquie

Un projet pour la section deux fut discuté à la réunion de Berlin, en octobre 1973. A la suite de cette réunion, le document 12E(Bureau Central)26 fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1975.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT
USED IN SATELLITE EARTH STATIONS**

Part 2: Measurements for sub-systems

Section One — General

Section Two — Antenna (including feed network)

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 12E, Microwave Systems, of IEC Technical Committee No. 12, Radiocommunications.

A draft of Section One was discussed at the meeting in Budapest in September 1972. As a result of this meeting, Document 12E(Central Office)6 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Israel
Belgium	Japan
Canada	South Africa (Republic of)
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Germany	United Kingdom
Hungary	United States of America

A draft of Section Two was discussed at the meeting in Berlin in October 1973. As a result of this meeting, Document 12E(Central Office)26 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Allemagne	Italie
Australie	Japon
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Turquie

Un projet pour le paragraphe 8.2.3, Mesure de gain au moyen d'une radiosource, fut discuté à la réunion de Berlin en octobre 1973. Après cette réunion, un document fut diffusé aux Comités nationaux selon la Procédure Accélérée en février 1975, à la suite de quoi le projet, document 12E(Bureau Central)29, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Allemagne	Italie
Australie	Pologne
Autriche	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme :

Publication n° 510-1: Méthodes de mesure pour les équipements radioélectriques utilisés dans les stations terriennes de télécommunication par satellites, Première partie: Généralités.

preview generated by EVS

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Poland
Belgium	Romania
Canada	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Germany	United Kingdom
Italy	United States of America

A draft of Sub-clause 8.2.3, Gain measurement using a radio star, was discussed at the meeting in Berlin in October 1973. Following this meeting, a document was circulated to National Committees under the Accelerated Procedure in February 1975 as a result of which the draft, Document 12E(Central Office)29, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Poland
Austria	Romania
Belgium	Sweden
Canada	Switzerland
Denmark	Turkey
France	United Kingdom
Germany	United States of America
Italy	

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 510-1: Methods of Measurement for Radio Equipment Used in Satellite Earth Stations, Part 1: General.

This document is a preview generated by EVS

MÉTHODES DE MESURE POUR LES ÉQUIPEMENTS RADIOÉLECTRIQUES UTILISÉS DANS LES STATIONS TERRIENNES DE TÉLÉCOMMUNICATION PAR SATELLITES

Deuxième partie : Mesures sur les sous-ensembles

Section Un — Généralités

Section Deux — Antenne, ensemble d'excitation hyperfréquence inclus

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

Les méthodes de mesure données dans la présente norme s'appliquent aux sous-ensembles représentés sur la figure 1 de la Publication 510-1 de la CEI: Méthodes de mesure pour les équipements radioélectriques utilisés dans les stations terriennes de télécommunication par satellites, Première partie: Généralités.

2. Objet

Cette deuxième partie décrit des méthodes de mesure des caractéristiques électriques de sous-ensembles utilisés dans les stations terriennes de communication par satellites.

3. Définition

Un sous-ensemble est une association de circuits ou dispositifs qui remplissent une fonction donnée (par exemple modulation, changement de fréquence, amplification) et dont les caractéristiques électriques et mécaniques ainsi que les conditions de fonctionnement sont spécifiées.

Des sous-ensembles qui remplissent des fonctions similaires ou qui peuvent être essayés avec des méthodes similaires sont traités dans la même section.

SECTION DEUX — ANTENNE, ENSEMBLE D'EXCITATION HYPERFRÉQUENCE INCLUS

4. Domaine d'application

Cette section donne des méthodes de mesure des caractéristiques électriques des antennes utilisées dans les stations terriennes de communication par satellites. Certaines définitions spécifiques aux antennes sont également contenues dans cette section.

5. Définitions

Pour les termes généraux employés dans cette section, on se référera aux définitions du Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), groupe 60. Toutefois, certains des termes utilisés n'ont pas encore été inclus dans le V.E.I. ou alors la définition qui y est donnée ne convient pas ici; c'est pourquoi, les définitions ci-dessous sont applicables pour cette norme.

METHODS OF MEASUREMENTS FOR RADIO EQUIPMENT USED IN SATELLITE EARTH STATIONS

Part 2: Measurements for sub-systems

Section One — General

Section Two — Antenna (including feed network)

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

The methods of measurement given in this standard are applicable to the sub-systems shown in Figure 1 of IEC Publication 510-1, Methods of Measurements for Radio Equipment used in Satellite Earth Stations, Part 1: General.

2. Object

The object of this Part 2 is to describe methods of measurement of the electrical characteristics of sub-systems used in earth station equipment for communication through orbiting satellites.

3. Definition

A sub-system is a combination of circuits or devices which perform a given function (e.g. modulation, frequency-conversion, amplification) and for which electrical, mechanical and environmental characteristics are specified.

Sub-systems which perform similar functions or which can be tested by similar methods, are grouped together in the same section.

SECTION TWO — ANTENNA (INCLUDING THE FEED NETWORK)

4. Scope

This section gives methods of measurement of the electrical characteristics of antennas used in satellite earth stations. Certain definitions specific to antennas are also included in this section.

5. Definitions

For definitions of the general terms used in this section, reference should be made to Group 60 of the International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.). Certain terms used, however, are not yet included or are inadequately defined in the I.E.V., and for the purpose of this standard, the definitions given in the following sub-clauses shall apply.