

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1114-2**

Première édition
First edition
1996-02

**Méthodes de mesure pour les antennes
de réception des émissions de radiodiffusion
par satellite dans la bande 11/12 GHz –**

Partie 2:

Essais mécaniques et climatiques sur les antennes
de réception à usage individuel ou collectif

**Methods of measurement on receiving antennas
for satellite broadcast transmission in the
11/12 GHz band –**

Part 2:

Mechanical and environmental tests on
individual and collective receiving antennas



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1114-2: 1996

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

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 60 000 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
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1114-2**

Première édition
First edition
1996-02

**Méthodes de mesure pour les antennes
de réception des émissions de radiodiffusion
par satellite dans la bande 11/12 GHz –**

Partie 2:

Essais mécaniques et climatiques sur les antennes
de réception à usage individuel ou collectif

**Methods of measurement on receiving antennas
for satellite broadcast transmission in the
11/12 GHz band –**

Part 2:

Mechanical and environmental tests on
individual and collective receiving antennas

© CEI 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



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
AVANT-PROPOS	4
 Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Explication générale des termes	8
4 Notes générales sur les mesures	10
5 Méthodes de mesure	12
 Annexes	
A Méthode de mesure du coefficient de réflexion r.f. des surfaces réfléchissantes	48
B Bibliographie	54

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61114-2:1996

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 General explanation of terms.....	9
4 General notes on measurements	11
5 Methods of measurement	13
Annexes	
A Measurement method for the r.f. reflection coefficient of the reflecting surface	49
B Bibliography	55

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61114-2:1996

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE POUR LES ANTENNES DE RÉCEPTION DES ÉMISSIONS DE RADIODIFFUSION PAR SATELLITE DANS LA BANDE 11/12 GHz –

Partie 2: Essais mécaniques et climatiques sur les antennes de réception à usage individuel ou collectif

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 les 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 recommandation de la CEI et la norme nationale 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 1114-2 a été établie par le sous-comité 12A: Matériels récepteurs, du comités d'études 12 de la CEI: Radiocommunications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
12A/410/FDIS	100A/3/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.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENT ON RECEIVING ANTENNAS FOR SATELLITE
BROADCAST TRANSMISSIONS IN THE 11/12 GHz BAND –Part 2: Mechanical and environmental tests on individual
and collective receiving antennas

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 co-operation 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 1114-2 has been prepared by sub-committee 12A: Receiving equipment, of IEC technical committee 12: Radiocommunications.

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

FDIS	Report on voting
12A/410/FDIS	100A/3/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.

Annexes A and B are for information only.

MÉTHODES DE MESURE POUR LES ANTENNES DE RÉCEPTION DES ÉMISSIONS DE RADIODIFFUSION PAR SATELLITE DANS LA BANDE 11/12 GHz –

Partie 2: Essais mécaniques et climatiques sur les antennes de réception à usage individuel ou collectif

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 1114 s'applique aux antennes de réception des émissions de radiodiffusion par satellite dans la bande 11/12 GHz. Les bandes de fréquences considérées sont celles définies par la CAMR RS-77 et la CARR SAT-83.

L'objet de cette partie est de définir les conditions et les méthodes de mesure qui doivent être appliquées. Cette partie ne spécifie pas le niveau de performance requis.

L'antenne de réception constitue, avec le convertisseur en bande centimétrique, une unité extérieure de réception des émissions par satellite. Les méthodes de mesure pour le convertisseur en bande centimétrique sont décrites dans la CEI 1079-1.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1114. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de la CEI 1114 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 50(712): 1992, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 712: Antennes*

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 68-2-11: 1981, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 68-2-52: 1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

CEI 1114-1: 1992, *Méthodes de mesure pour les antennes de réception des émissions de radiodiffusion par satellite dans la bande 12 GHz – Partie 1: Mesures électriques sur les antennes de réception des émissions de radiodiffusion par satellite*

METHODS OF MEASUREMENT ON RECEIVING ANTENNAS FOR SATELLITE BROADCAST TRANSMISSIONS IN THE 11/12 GHz BAND –

Part 2: Mechanical and environmental tests on individual and collective receiving antennas

1 Scope

This part of IEC 1114 applies to receiving antennas for satellite broadcast transmissions in the 11/12 GHz band. The frequency ranges of the band are those defined by WARC BS-77 and RARC SAT-83.

The object of this part is to define the conditions and methods of measurement to be applied. This part does not specify performance requirements.

The receiving antenna, together with an SHF converter, constitutes an outdoor unit of a satellite receiver. Methods of measurement on the SHF converter are described in IEC 1079-1.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1114. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreement based on this part of IEC 1114 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEV 50(712): 1992, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 712: Antennas*

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 68-2-11: 1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 68-2-14: 1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 68-2-52: 1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 1114-1: 1992, *Methods of measurement on receiving antennas for satellite broadcast transmissions in the 12 GHz band – Part 1: Electrical measurements on DBS receiving antennas*

3 Explication générale des termes

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 1114, les définitions générales suivantes s'appliquent.

3.1 antenne de réception: Antenne fonctionnant en bande centimétrique, destinée à la réception individuelle ou collective des signaux de radiodiffusion par satellite.

Cette norme s'applique principalement aux antennes paraboliques, y compris les antennes paraboliques à source décalée, aux antennes Cassegrain et aux antennes similaires. Toutefois cette norme peut également s'appliquer aux antennes en réseau plan (antenne plate).

Une antenne parabolique comporte habituellement un réflecteur principal, une source primaire (et parfois une source secondaire), un polariseur circulaire, un convertisseur en bande centimétrique, les structures supportant la source primaire ou un réflecteur secondaire, les structures de pointage et la fixation de l'antenne à son mât. Les mâts de support ne font toutefois pas l'objet de cette norme. Les radômes sont également exclus.

3.2 caractéristiques mécaniques: Les caractéristiques choisies concernent les capacités de l'antenne en essai à supporter des contraintes mécaniques (charge due au vent, vibration, etc.) avec une dégradation acceptable de ses caractéristiques électriques.

3.3 caractéristiques climatiques: Ces caractéristiques concernent la tenue dans le temps de l'antenne en essai, lorsqu'elle est soumise à différentes contraintes climatiques pendant une longue période.

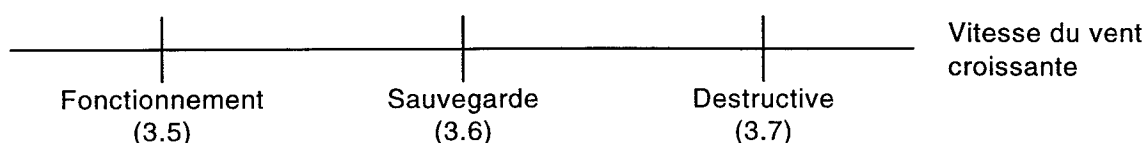
3.4 vitesse du vent: La vitesse du vent est définie par sa valeur maximale instantanée.

3.5 vitesse du vent pour le fonctionnement: Vitesse spécifiée au-dessous de laquelle les caractéristiques électriques de l'antenne en essai ne doivent pas être dégradées au-delà de valeurs spécifiées, sans nouveau réglage de la direction de l'antenne. Une valeur typique de la réduction de gain de l'antenne est de 1 dB.

3.6 vitesse du vent pour la sauvegarde: Vitesse la plus élevée pour laquelle il n'y a pas de dégradation permanente de l'antenne en essai, mais qui nécessite un nouveau réglage de l'antenne pour que celle-ci retrouve ses caractéristiques électriques.

3.7 vitesse du vent destructive: Vitesse la plus faible pour laquelle il peut y avoir une dégradation permanente des caractéristiques électriques de l'antenne en essai. Toutefois, pour des raisons de sécurité, aucune partie de l'antenne ne doit se détacher pour cette vitesse spécifiée.

3.8 illustration des valeurs typiques des trois vitesses du vent définies: Une illustration des définitions des trois valeurs de vitesse du vent est représentée ci-dessous:



3 General explanation of terms

For the purpose of this part of IEC 1114, the following general definitions of terms apply.

3.1 receiving antenna: An SHF antenna intended for use in individual and collective reception of satellite broadcast signals.

This standard mainly applies to paraboloidal reflector antennas, which include offset paraboloidal reflector antennas, Cassegrain reflector antennas and other equivalent types. However, it may also apply to planar array antennas.

A paraboloidal reflector antenna usually comprises a main reflector, a primary (and sometimes a secondary) radiator, a circular polarizer, an SHF converter, supporting structures for a primary radiator or subreflector, pointing structures and an antenna fixture to a supporting mast. The supporting mast, however, is not included in this standard. A radome is also excluded.

3.2 mechanical characteristics: The characteristics selected concern the ability of the antenna under test to withstand mechanical forces (wind load, vibration etc.) with acceptable degradation of the electrical performance.

3.3 environmental characteristics: These characteristics concern the durability of the antenna under test when exposed to various adverse climatic conditions over a long period.

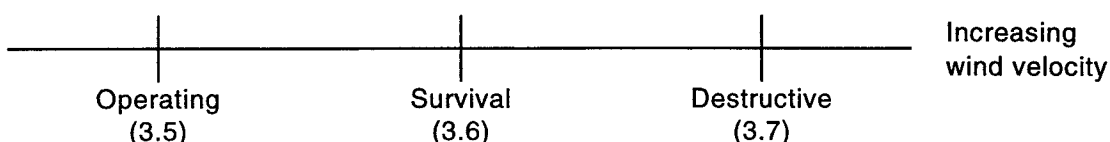
3.4 wind velocity: The wind velocity is defined as the maximum instantaneous wind velocity.

3.5 operating wind velocity: The specified velocity at which the electrical characteristics of the antenna under test shall not degrade by more than specified values, without readjustment of the antenna direction. A typical value for the antenna gain reduction is 1 dB.

3.6 survival wind velocity: The specified velocity at which no permanent degradation of the antenna under test may occur, but re-adjustment of the antenna is required to restore the electrical performance characteristics of the antenna.

3.7 destructive wind velocity: The specified velocity at which permanent degradation of the electrical characteristics of the antenna under test may occur. But, for safety reasons, no part of the antenna shall mechanically disintegrate at this specified wind velocity.

3.8 illustrative definitions and typical values of the three kinds of wind velocities: An illustration of the definitions of the three wind velocity values is shown below:



Les trois valeurs de vitesse du vent doivent être spécifiées dans la norme du pays pour lequel l'antenne est conçue. Des valeurs typiques sont les suivantes:

- vitesse du vent pour le fonctionnement 20 m/s
- vitesse du vent pour la sauvegarde 40 m/s
- vitesse du vent destructive 60 m/s

3.9 surface maximale d'exposition au vent: La surface maximale d'exposition au vent pour un dispositif en essai est la surface maximale projetée du dispositif. Cette surface peut ne pas coïncider avec la surface projetée dans la direction de la force appliquée, mais elle représente le cas le plus défavorable.

4 Notes générales sur les mesures

4.1 Conditions générales

4.1.1 Introduction

On doit effectuer les mesures conformément aux conditions suivantes, afin d'assurer la répétabilité des résultats.

4.1.2 Conditions d'environnement

Sauf spécification contraire, les plages générales de conditions atmosphériques ambiantes pour les mesures sont celles représentées au tableau 1.

Tableau 1 – Conditions d'environnement

Plage de températures	20 °C ± 15 °C
Humidité relative	55 % ± 30 %
Pression atmosphérique	86 kPa à 106 kPa

4.1.3 Nombre d'échantillons pour les essais

Il convient de préparer une antenne pour chaque essai. Si une antenne doit subir plus de deux essais, l'ordre des essais doit suivre la procédure donnée dans la CEI 68-1.

4.1.4 Précision des appareils de mesure

A l'étude.

4.1.5 Période de stabilisation

Il convient de commencer les mesures après stabilisation des caractéristiques.

4.2 Appareillage de mesure

4.2.1 Générateur de vibrations

Le générateur de vibrations doit pouvoir produire des vibrations sinusoïdales dans une gamme de fréquences comprise entre au moins 5 Hz et 55 Hz, et avec une amplitude facilement réglable.

The three values of wind velocities shall be as specified in the standard of the country for which the antenna is designed. Typical wind velocities are as follows:

- operating wind velocity 20 m/s
- survival wind velocity 40 m/s
- destructive wind velocity 60 m/s

3.9 maximum wind exposure area: The maximum wind exposure area for a device under test is the maximum projected area for the device. It may not coincide with the projected area in the direction of the applied force, but it represents the worst case.

4 General notes on measurements

4.1 General conditions

4.1.1 Introduction

Measurements shall be carried out in accordance with the following conditions, to ensure repeatable results.

4.1.2 Environmental conditions

Unless otherwise specified, the general ranges of ambient atmospheric conditions for measurement are those shown in table 1.

Table 1 – Environmental conditions

Temperature range	20 °C ± 15 °C
Relative humidity	55 % ± 30 %
Air pressure	86 kPa to 106 kPa

4.1.3 Number of test samples

One antenna should be prepared for each test item. If an antenna has to be tested for more than two test items, the test order shall follow the procedure given in IEC 68-1.

4.1.4 Accuracy of measuring instruments

Under consideration.

4.1.5 Stabilization period

Measurements should be started after the characteristics have had time to stabilize.

4.2 Measuring instruments

4.2.1 Vibration generator

The vibration generator shall be able to generate sinusoidal vibrations over a range of frequencies from at least 5 Hz to 55 Hz and have amplitudes that can be adjusted easily.

4.2.2 *Chambre d'essai pour les essais thermiques*

La chambre pour les essais thermiques doit avoir une capacité suffisante pour contenir l'antenne en essai et doit pouvoir maintenir la température choisie pour l'essai à ± 2 °C près en tout point de l'antenne en essai.

La chambre d'essai doit être conforme aux exigences de la CEI 68-2-14.

4.2.3 *Réservoir d'eau pour l'essai d'étanchéité*

Le réservoir d'eau doit avoir une capacité suffisante pour permettre l'immersion totale de la source primaire et du convertisseur en bande centimétrique. Toute fuite d'air provenant du dispositif en essai dans le réservoir d'eau doit être facilement observable.

4.2.4 *Appareillage pour l'essai de brouillard salin*

Les matériels suivants sont nécessaires pour l'essai:

- a) chambre d'essai;
- b) réservoir de solution saline;
- c) injecteur;
- d) régulateur de température;
- e) humidificateur.

La chambre d'essai doit être conforme aux exigences de la CEI 68-2-11.

La chambre d'essai doit avoir une capacité suffisante pour contenir l'antenne en essai ou des spécimens de substitution pour les constituants de l'antenne.

Le brouillard salin doit s'écouler horizontalement.

L'injecteur, la source d'air et la solution saline doivent être conformes aux exigences données dans la CEI 68-2-11.

5 **Méthodes de mesure**

5.1 *Charge due au vent à la vitesse du vent pour le fonctionnement*

5.1.1 *Méthode de mesure*

- a) L'antenne en essai est installée sur un support rigide comme représenté à la figure 1. La partie centrale du réflecteur est fixée directement au support et la périphérie du réflecteur est reliée au support en quatre points, au moyen de ressorts, situés sur le bord le plus haut, sur le bord le plus bas, sur le bord droit et sur le bord gauche. Il doit y avoir un appareil pour appliquer les forces à la source primaire dans les directions horizontale et verticale.
- b) L'antenne en essai et son support sont placés sur un emplacement d'essai, tel que spécifié à l'article 4 de la CEI 1114-1, pour la mesure du gain de l'antenne.
- c) Mesurer le gain de l'antenne ou le facteur de qualité (G/T) sans charge due au vent.
- d) Appliquer les forces W_1 et W_2 au réflecteur et à la source primaire conformément à la procédure indiquée au tableau 2. Les valeurs de W_1 et W_2 sont calculées à partir des équations suivantes:

4.2.2 Test chamber for thermal test

The thermal test chamber shall have sufficient capacity to contain the antenna under test and be able to maintain the chosen test temperature at any portion of the antenna under test within ± 2 °C.

The test chamber shall comply with the requirements given in IEC 68-2-14.

4.2.3 Water tank for waterproof test

The water tank shall have sufficient capacity to permit the complete immersion of a primary radiator and an SHF converter. Any air leaks from devices under test in the water tank shall be readily observable.

4.2.4 Test instruments for salt mist test

The following instruments are necessary for the test:

- a) test chamber;
- b) salt solution tank;
- c) atomizer;
- d) thermal controller;
- e) humidifier.

The test chamber shall comply with the requirements given in IEC 68-2-11.

The test chamber shall have a capacity that can contain the antenna under test or substitutional specimens for the antenna components.

The salt mist shall flow horizontally.

The atomizer, air supply and salt solution shall comply with the requirements given in IEC 68-2-11.

5 Methods of measurement

5.1 Wind load at operating wind velocity

5.1.1 Method of measurement

- a) The antenna under test is installed on a rigid antenna test fixture, as shown in figure 1. The centre part of the reflector is directly supported by the fixture and the periphery of the reflector is connected to the fixture by means of springs at four points, that is at the upper edge, the lower edge, the right side edge and the left side edge. There shall be an apparatus to apply forces to a primary radiator in vertical and horizontal directions.
- b) The antenna under test with its fixture is set up in a test site according to clause 4 of IEC 1114-1, for the measurement of the antenna gain.
- c) Measure the antenna gain or the figure of merit (G/T) with no wind load.
- d) Apply forces W_1 and W_2 to the reflector and the primary radiator according to the procedure shown in table 2. The values of W_1 and W_2 are calculated from the following equations:

$$W_1 = 0,86 \times V^2 \times A_1 \text{ (N)} \quad (1)$$

$$W_2 = 0,61 \times V^2 \times A_2 \text{ (N)} \quad (2)$$

où

A_1 est la surface maximale d'exposition au vent du réflecteur (m^2);

A_2 est la surface maximale d'exposition au vent de la source primaire, du convertisseur en bande centimétrique et de la structure supportant la source primaire (m^2);

$V = V_0$ est la vitesse du vent pour le fonctionnement (m/s).

Tableau 2 – Séquence d'essai

Séquence	$W_1/4$	W_2
1	Pousser tous les points	Vers le bas
2	Pousser tous les points	Sur le côté
3	Tirer tous les points	Vers le bas
4	Tirer tous les points	Sur le côté

e) Mesurer le gain de l'antenne ou le G/T pendant l'application des forces mentionnées ci-dessus.

NOTE – Les caractéristiques suivantes de polarisation sont mesurées dans les pays où l'on utilise des signaux de polarisations différentes ou lorsque l'on peut recevoir des signaux non désirés émis par d'autres satellites:

- a) le gain ou le G/T pour chaque polarisation;
- b) le diagramme de rayonnement pour chaque polarisation;
- c) la discrimination des signaux contrapolaires.

5.1.2 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés sous forme d'un tableau. Un exemple est donné au tableau 3.

NOTE – Le tableau 3 sera modifié pour les essais décrits dans la note du 5.1.1.

$$W_1 = 0,86 \times V^2 \times A_1 \text{ (N)} \quad (1)$$

$$W_2 = 0,61 \times V^2 \times A_2 \text{ (N)} \quad (2)$$

where

A_1 is the maximum wind exposure area for the reflector (m^2);

A_2 is the maximum wind exposure area for the primary radiator, the SHF converter and the supporting structures of the primary radiator (m^2);

$V = V_0$ is the operating wind velocity (m/s).

Table 2 – Test sequence

Sequence	$W_1/4$	W_2
1	Push all	Downward
2	Push all	Sideward
3	Pull all	Downward
4	Pull all	Sideward

e) Measure the antenna gain or G/T, while applying the above forces.

NOTE – The following cross-polarization characteristics are measured in countries where cross-polarized waves are used or interfering signals from other satellites may be received:

- a) the gain or G/T for each polarization;
- b) the radiation diagram for each polarization;
- c) the cross-polarization discrimination.

5.1.2 Presentation of results

The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in table 3.

NOTE – Table 3 will be modified for the tests described in the note of 5.1.1.

Tableau 3 – Exemple de liste des résultats d'essais

Essai	Résultat d'essai				
	Observation	Variation du gain de l'antenne ou du G/T ¹⁾ dB or dB/K			Remarque
		$f_L^{2)}$	$f_M^{2)}$	$f_H^{2)}$	
Charge due au vent – Vitesse du vent pour le fonctionnement – Vitesse du vent pour la sauvegarde – Vitesse du vent destructive		----	----	----	
Vibration					
Vibration à la fréquence de résonance mécanique					
Impact					
Cycle thermique					
Etanchéité		----	----	----	
Brouillard salin					
Dioxyde de soufre					
1) Si l'antenne en essai est une antenne à plusieurs lobes et/ou peut recevoir des ondes de plus de deux polarisations, on doit enregistrer la valeur maximale des variations de gain ou de G/T pour tous les lobes et/ou toutes les polarisations. 2) f_L, f_M et f_H sont respectivement la fréquence la plus basse, la fréquence centrale et la fréquence la plus élevée, dans la bande 11/12 GHz, telles que spécifiées dans la norme du ou des pays pour lesquels l'antenne en essai a été conçue. Si l'on observe une modification mécanique, celle-ci doit être décrite en détail dans la colonne observation.					

5.2 Charge due au vent à la vitesse du vent de sauvegarde

5.2.1 Méthode de mesure

- Mesurer le gain ou le G/T de l'antenne en essai.
- Installer l'antenne en essai sur un support rigide dans sa partie centrale, son ouverture étant horizontale et tournée vers le haut, comme représenté à la figure 2a.
- Placer de façon uniforme des sacs de sable sur le réflecteur pour obtenir une force W_1 appliquée au réflecteur. La valeur de W_1 est donnée par l'équation (1). Dans ce cas

$$V = V_s: \text{vitesse du vent pour la sauvegarde.}$$

- Retirer les sacs de sable.
- Installer l'antenne en essai comme indiqué à la figure 2c et appliquer la force W_2 à la source primaire. La valeur de W_2 est donnée par l'équation (2). Dans ce cas

$$V = V_s: \text{vitesse du vent pour la sauvegarde.}$$

- Retirer la force W_2 .

Table 3 – An example of the list of test results

Test item	Test result				
	Observation	Antenna gain or G/T change ¹⁾ dB or dB/K			Remark
		$f_L^{(2)}$	$f_M^{(2)}$	$f_H^{(2)}$	
Wind load – operating wind velocity – survival wind velocity – destructive wind velocity		----	----	----	
Vibration					
Vibration at mechanical resonant frequency					
Impact					
Heat cycle					
Waterproof		----	----	---	
Salt mist					
Sulphur dioxide					
1) If the antenna under test is a multiple beam antenna and/or can receive waves of more than two polarizations, the maximum value of the gain changes or G/T changes for all beams and/or polarizations shall be recorded. 2) f_L, f_M and f_H are the lowest, mid and highest frequencies respectively, in the 11/12 GHz band, as specified by the standard of the country or countries for which the antenna under test was designed. If any mechanical change is observed, it shall be described in detail in the observation column.					

5.2 Wind load at survival wind velocity

5.2.1 Method of measurement

- Measure the gain or G/T of the antenna under test.
- Install the antenna under test on a rigid antenna fixture at its centre part, and position the aperture horizontally and upward as shown in figure 2a.
- Put sand bags uniformly on the reflector so that force W_1 is applied to the reflector. The value of W_1 is given by equation (1). In this case,

$$V = V_s: \text{survival wind velocity.}$$

- Remove the sand bags.
- Install the antenna under test as indicated in figure 2c and apply force W_2 to the primary radiator. The value of W_2 is given by equation (2). In this case,

$$V = V_s: \text{survival wind velocity.}$$

- Remove force W_2 .

- g) Mesurer le gain de l'antenne ou le G/T et le comparer avec la valeur mesurée en a).
- h) Mesurer le gain ou le G/T d'un nouveau spécimen du même type que celui de l'antenne en essai.
- i) Installer l'antenne en essai sur un support rigide dans sa partie centrale, son ouverture étant horizontale et tournée vers le bas, comme représenté à la figure 2b.
- j) Suivre la même procédure que celle indiquée aux étapes c) à f).
- k) Mesurer le gain de l'antenne ou le G/T et le comparer avec la valeur mesurée en h).

NOTE – Voir la note du 5.1.1.

5.2.2 Présentation des résultats

Les résultats sont indiqués dans un tableau. Un exemple de tableau est donné en 5.1.2.

NOTE – Voir la note du 5.1.2

5.3 Charge due au vent à la vitesse du vent destructive

5.3.1 Méthode de mesure

La méthode de mesure est celle spécifiée en 5.2.1 à l'exception de la vitesse du vent qui a la valeur V_d (vitesse du vent destructive) et on ne mesure pas le gain ou le G/T. Après l'essai, on procède à une inspection visuelle de l'antenne en essai et on note si l'intégrité mécanique de l'antenne est préservée ou non.

5.3.2 Présentation des résultats

Les résultats sont indiqués dans un tableau. Un exemple de tableau est donné en 5.1.2.

5.4 Essai de vibrations

5.4.1 Conditions d'essai

Les conditions d'essai sont données au tableau 4.

Tableau 4 – Conditions pour l'essai de vibrations

Gamme de fréquences de vibration Hz	5-10	10-20	20-55
Amplitude mm	1,5	1,0	0,5
Cycle de balayage (5-55-5 Hz)	10 min		
Mode de balayage	Approximation logarithmique ou linéaire		
Direction de la vibration	Verticale, longitudinale et transversale		
Durée de l'essai	2 h dans chaque direction		

- g) Measure the antenna gain or G/T and compare it with the gain or G/T measured in a).
- h) Measure the gain or G/T of a new sample of the same type as the antenna under test.
- i) Install the antenna under test on a rigid antenna fixture at its centre part, and position the aperture horizontally and downward as shown in figure 2b.
- j) Follow the same procedure as shown from c) to f).
- k) Measure the antenna gain or G/T and compare it with the gain or G/T measured in h).

NOTE – See note of 5.1.1.

5.2.2 Presentation of results

The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in 5.1.2.

NOTE – See note of 5.1.2.

5.3 Wind load at destructive wind velocity

5.3.1 Method of measurement

The measurement procedure is the same as for 5.2.1, except that V is V_d (destructive wind velocity) and the gain or G/T measurement is not performed. Then, visually inspect the effects on the antenna under test and note if the mechanical integrity is preserved or not.

5.3.2 Presentation of results

The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in 5.1.2.

5.4 Vibration test

5.4.1 Test conditions

Test conditions are shown in table 4.

Table 4 – Test conditions for vibration test

Vibration frequency range	Hz	5-10	10-20	20-55
Amplitude	mm	1,5	1,0	0,5
Sweep cycle (5-55-5 Hz)		10 min		
Sweep mode		Logarithmic or linear approximation		
Direction of vibration		Vertical, longitudinal and transversal		
Test duration		2 h for each direction		

5.4.2 Méthode de mesure

- a) Mesurer le gain ou le G/T de l'antenne en essai.
- b) Monter de façon rigide l'antenne en essai sur une table vibrante, assemblée avec sa structure de support, conformément au manuel d'instruction préparé par le fabricant. L'antenne doit avoir la même configuration que celle utilisée en fonctionnement normal. Le mât support de l'antenne doit être aussi court que possible et doit être monté de façon rigide. La disposition du matériel d'essai est représentée à la figure 3. L'angle de visée de l'antenne en essai doit être choisi parmi les valeurs spécifiées dans la norme du pays pour lequel l'antenne a été conçue.
- c) Les vibrations doivent être appliquées successivement dans les directions verticale, longitudinale et transversale.
- d) Après l'essai on procède à une inspection visuelle de l'antenne en essai pour détecter toute modification mécanique éventuelle telle que desserrage d'écrous, fêlures ou déformation de certaines parties. Si l'on n'observe aucune dégradation, l'antenne est retirée de la table vibrante et l'on mesure son gain ou son G/T.
- e) Comparer le gain ou le G/T avec la valeur mesurée en a).

NOTE – Voir la note du 5.1.1.

5.4.3 Présentation des résultats

Les résultats sont indiqués dans un tableau. Un exemple de tableau est donné en 5.1.2.

NOTE – Voir la note du 5.1.2.

5.5 Essai d'endurance à la fréquence de résonance mécanique

5.5.1 Conditions d'essai

Les conditions d'essai sont données au tableau 5.

**Tableau 5 – Conditions pour l'essai de vibrations
(fréquence de résonance mécanique)**

Accélération	0,5 g
Direction	Verticale, longitudinale et transversale
Durée de l'essai	20 min dans chaque direction

5.5.2 Méthode de mesure

- a) Mesurer le gain ou le G/T de l'antenne en essai.
- b) Monter de façon rigide l'antenne en essai au centre de la table vibrante.
- c) Appliquer la vibration dans la direction verticale et balayer la fréquence de vibration entre 5 Hz et 100 Hz. L'accélération doit avoir une valeur de 0,5 g. Il convient de balayer lentement la fréquence afin d'obtenir une mesure précise.
- d) Noter les fréquences qui donnent l'accélération maximale aux six points suivants:
 - fixation de l'antenne au mât support;
 - fixation de la source primaire à sa structure de support;
 - bord le plus haut du réflecteur;
 - bord le plus bas du réflecteur;
 - bord droit du réflecteur;
 - bord gauche du réflecteur.

5.4.2 Method of measurement

- a) Measure the gain or G/T of the antenna under test.
- b) Rigidly mount the antenna under test, assembled together with its supporting structure in accordance with an installation manual prepared by a manufacturer, to a vibration table. The antenna shall have the same configuration as when it is used for operation. The antenna supporting mast shall be as short as possible and mounted rigidly. The test equipment arrangement is shown in figure 3. An elevation angle of the antenna under test shall be chosen from the values given in the standard of the country for which the antenna is designed.
- c) Vibration shall be sequentially applied in vertical, in longitudinal and in transversal directions.
- d) Visually inspect the antenna under test for possible mechanical changes such as loose screws, cracks or parts distortion. If no degradation is observed, detach the antenna under test and measure the antenna gain or G/T.
- e) Compare the gain or G/T with the gain or G/T measured in a).

NOTE – See note of 5.1.1.

5.4.3 Presentation of results

The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in 5.1.2.

NOTE – See note of 5.1.2.

5.5 Durability test at mechanical resonant frequency

5.5.1 Test conditions

The test conditions are given in table 5.

**Table 5 – Test conditions for vibration test
(mechanical resonant frequency)**

Acceleration	0,5 g
Direction	Vertical, longitudinal and transversal
Test duration	20 min for each direction

5.5.2 Method of measurement

- a) Measure the gain or G/T of the antenna under test.
- b) Install the antenna under test rigidly to the centre of the vibration table.
- c) Apply the vibration vertically, and sweep the vibration frequency from 5 Hz to 100 Hz. The acceleration shall have an amplitude of 0,5 g. The frequency should be swept slowly so that accurate measurement can be made.
- d) Note the frequencies that give maximum acceleration at the following six points:
 - antenna fixture to a supporting mast;
 - primary radiator fixture to its supporting structure;
 - upper edge of the reflector;
 - lower edge of the reflector;
 - right side edge of the reflector;
 - left side edge of the reflector.

- e) Répéter les étapes c) à d) dans les directions longitudinale et transversale.
- f) Appliquer les vibrations, conformément au tableau 5, à l'antenne en essai aux 18 fréquences de résonance obtenues aux étapes c) à e).
- g) Procéder à une inspection visuelle de l'antenne en essai pour détecter toute modification mécanique éventuelle telle que desserrage d'écrous, fêlure ou déformation de certaines parties. Si l'on n'observe aucune dégradation, l'antenne est retirée de la table vibrante et l'on mesure son gain ou son G/T.
- h) Comparer le gain ou le G/T avec le gain ou le G/T mesuré en a).

NOTE – Voir la note du 5.1.1.

5.5.3 Présentation des résultats

Les résultats sont indiqués dans un tableau. Un exemple de tableau est donné en 5.1.2.

NOTE – Voir la note du 5.1.2.

5.6 Essai de choc

5.6.1 Conditions d'essai

Les conditions d'essai sont données au tableau 6.

Tableau 6 – Conditions pour l'essai de choc

Accélération	5 g
Direction	Verticale, longitudinale et transversale
Nombre d'essais	Trois essais dans chaque direction

5.6.2 Méthode de mesure

- a) Mesurer le gain ou le G/T de l'antenne en essai.
- b) Monter l'antenne en essai sur une planche de bois pivotante, comme représenté à la figure 4. La planche de bois est reliée à un sol horizontal en béton par un pivot fixé à une extrémité. L'épaisseur de la planche de bois doit être supérieure à 42 mm. La longueur de la planche de bois doit être supérieure à la dimension maximale du réflecteur. L'antenne doit avoir la même configuration que celle utilisée en fonctionnement normal. Le mât support de l'antenne doit être aussi court que possible et doit être monté de façon rigide. L'angle de visée de l'antenne en essai doit être choisi parmi les valeurs spécifiées dans la norme du pays pour lequel l'antenne a été conçue.
- c) Mesurer l'accélération due au choc au moyen d'un accéléromètre fixé au voisinage du support de l'antenne. Déterminer la hauteur à laquelle il faut soulever la planche pour obtenir l'accélération spécifiée au tableau 6.
- d) Soulever la planche à la hauteur nécessaire et la laisser retomber.
- e) Répéter l'étape d) le nombre de fois spécifié au tableau 6.
- f) Si l'on n'observe aucune dégradation par inspection visuelle, l'antenne est retirée et l'on mesure son gain ou son G/T.
- g) Comparer le gain ou le G/T avec le gain ou le G/T mesuré en a).
- h) Répéter les étapes a) à g) dans les autres directions pour l'essai de choc.

NOTE – Voir la note du 5.1.1.

- e) Repeat c) to d) but in longitudinal and in transversal directions.
- f) Apply the vibration according to table 5 to the antenna under test at the 18 resonant frequencies obtained in c) to e).
- g) Visually inspect the antenna under test for possible mechanical changes such as loose screws, cracks or parts distortion. If no degradation is observed, detach the antenna under test and measure the antenna gain or G/T.
- h) Compare the gain or G/T with the gain or G/T measured in a).

NOTE – See note of 5.1.1.

5.5.3 Presentation of results

The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in 5.1.2.

NOTE – See note of 5.1.2.

5.6 Impact test

5.6.1 Test conditions

The test conditions are given in table 6.

Table 6 – Test conditions for impact test

Acceleration	5 g
Direction	Vertical, longitudinal and transversal
Number of times	Three times for each direction

5.6.2 Method of measurement

- a) Measure the gain or G/T of the antenna under test.
- b) Install the antenna under test on a rotatable wooden board, as shown in figure 4, which is connected to a horizontal concrete floor with a hinge at one edge. The board thickness shall be greater than 42 mm. The board length shall be greater than the maximum dimension of the reflector. The antenna under test shall have the same configuration as when it is operating. The antenna supporting mast shall be as short as possible and mounted rigidly. An elevation angle of the antenna under test shall be chosen from the values given in the standard of the country for which the antenna is designed.
- c) Measure impact acceleration by means of an acceleration meter attached near the antenna mount. Determine a lift height that gives an acceleration specified in table 6, to the antenna under test.
- d) Lift the board to the lift height and release it.
- e) Repeat d). The number of times is given in table 6.
- f) If no change is observed by visual inspection, detach the antenna under test and measure the antenna gain or G/T.
- g) Compare the gain or G/T with the gain or G/T measured in a).
- h) Repeat a) to g) for other impact directions.

NOTE – See note of 5.1.1.

5.6.3 *Présentation des résultats*

Les résultats sont indiqués dans un tableau. Un exemple de tableau est donné en 5.1.2.

NOTE – Voir la note du 5.1.2.

5.7 *Essai cyclique de température*

5.7.1 *Méthode de mesure*

- a) Mesurer le gain ou le G/T de l'antenne en essai.
- b) Placer l'antenne en essai dans la chambre d'essai. L'antenne doit avoir la même configuration que celle utilisée en fonctionnement normal.
- c) Appliquer cinq fois le cycle de température représenté à la figure 5, de façon continue.
- d) Laisser l'antenne dans les conditions normales de températures et d'humidité pendant 4 h.
- e) Si l'on n'observe aucune dégradation par inspection visuelle, mesurer le gain ou le G/T de l'antenne.
- f) Comparer le gain ou le G/T avec le gain ou le G/T mesuré en a).

NOTE – Voir la note du 5.1.1.

5.7.2 *Présentation des résultats*

Les résultats sont indiqués dans un tableau. Un exemple de tableau est donné en 5.1.2.

NOTE – Voir la note du 5.1.2.

5.8 *Essai d'exposition au rayonnement solaire*

5.8.1 *Introduction*

Cet essai permet d'évaluer les effets de l'exposition au rayonnement solaire en mesurant l'élévation de température à l'intérieur de la partie électronique (c'est-à-dire à l'intérieur du convertisseur en bande centimétrique) placée au foyer principal du réflecteur parabolique de l'antenne, lorsque le soleil se trouve dans l'axe principal du diagramme de rayonnement de l'antenne. Dans le cas d'une antenne Cassegrain, on évalue également l'élévation de température à l'endroit où le convertisseur en bande centimétrique est placé.

La mesure doit être effectuée aux heures où le rayonnement solaire est maximal (approximativement à l'heure où le soleil est à son apogée), par ciel clair et lorsque le soleil n'est pas caché par des nuages. Si ce n'est pas le cas, la réduction de transparence de l'atmosphère due aux nuages doit être prise en compte en utilisant une antenne à réflecteur parabolique de référence dont l'élévation de température au foyer principal, par ciel clair, est connue.

Il convient d'éviter soigneusement l'influence de conditions ambiantes comme le vent, dont la vitesse ne doit pas dépasser 0,5 m/s (1,8 km/h).

Comme l'élévation de température dépend également de la latitude de l'endroit où l'antenne est installée et de la période de l'année au cours de laquelle la mesure est effectuée, un facteur de correction doit être introduit afin d'obtenir des résultats comparables.

5.6.3 *Presentation of results*

The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in 5.1.2.

NOTE – See note of 5.1.2.

5.7 *Heat cycle test*

5.7.1 *Methods of measurement*

- a) Measure the gain or G/T of the antenna under test.
- b) Place the antenna under test in the test chamber with the same structure as that used when in operation.
- c) Apply the heat cycle shown in figure 5, repeating the cycle continuously five times.
- d) Leave the antenna for 4 h at normal temperature and humidity.
- e) If no change is observed by visual inspection, measure the antenna gain or G/T.
- f) Compare the gain or G/T with the gain or G/T measured in a).

NOTE – See note of 5.1.1.

5.7.2 *Presentation of results*

The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in 5.1.2.

NOTE – See note of 5.1.2.

5.8 *Solar radiation exposure test*

5.8.1 *Introduction*

This test evaluates the effect of solar radiation exposure by measuring the temperature increment inside the electronic apparatus (i.e. the SHF converter) located in the primary focus of a paraboloidal reflector antenna, when the sun is aligned with the main axis of the radiation diagram of the antenna. If a Cassegrain mounting is used on the antenna, the temperature increment is also evaluated in the place where the SHF converter is located.

The measurement shall be carried out during the hours of maximum solar radiation (around solar noon) and when the sky is clear and no clouds are covering the sun. Otherwise the effect of the reduced atmosphere transparency due to clouds has to be taken into account using a reference paraboloidal reflector antenna, whose temperature increment in the primary focus in clear sky conditions is well known.

Careful attention shall be paid to avoid the influence of ambient factors like wind, whose speed must not exceed 0,5 m/s (1,8 km/h).

Because the temperature increment depends also on the latitude of the place where the antenna is installed and on the period of the year in which the measurement is performed, a correction factor shall be introduced to obtain comparable results.

5.8.2 Méthode de mesure

a) Placer un thermomètre approprié (par exemple un thermocouple) dans le convertisseur en bande centimétrique de façon à mesurer sa température interne.

NOTE – Dans certains cas, si le convertisseur en bande centimétrique est scellé (étanche), il y a lieu de pratiquer un trou dans le couvercle du dispositif afin de mesurer la température interne.

b) Appliquer la tension continue d'alimentation au convertisseur, comme il est spécifié par le fabricant (par exemple à partir de la sortie du câble r.f.), en utilisant une alimentation en courant continu appropriée.

c) L'antenne en essai est premièrement pointée vers un point du ciel à l'opposé en azimut au soleil et laissée dans cette position jusqu'à l'obtention d'une lecture stable de la température. Cette température T_1 est notée.

d) L'antenne en essai est ensuite pointée vers le soleil. On relève en même temps la température interne du convertisseur en bande centimétrique placé au foyer principal de l'antenne en essai ou dans d'autres positions (par exemple dans le cas des antennes Cassegrain). La valeur de la température est enregistrée de façon appropriée, en commençant à un instant où la température continue à s'élever et en arrêtant 10 min après que la valeur maximale a été atteinte. Cette valeur maximale est dénommée T_2 .

NOTE – Il convient de prendre un soin particulier au cours de la mesure de la température interne maximale du convertisseur. Pour cela il faut relever la température plusieurs fois en modifiant légèrement l'angle de pointage vers le soleil, jusqu'à l'obtention d'une lecture maximale.

e) La différence $\Delta T = T_2 - T_1$ est alors calculée.

f) On mesure l'angle de pointage (δ) de l'antenne en essai vers le soleil en utilisant un goniomètre approprié. Cette valeur est utilisée pour trouver le facteur de correction C_f sur la courbe de la figure 6.

g) La différence ΔT calculée en e) est multipliée par le facteur de correction C_f pour obtenir la nouvelle valeur $\Delta T'$:

$$\Delta T' = \Delta T \times C_f$$

NOTE – Au cours des mesures, il ne faut pas que la vitesse du vent soit supérieure à 0,5 m/s (1,8 km/h).

h) Lorsque les mesures ne sont pas effectuées par ciel clair, on tient compte de la réduction de la transparence atmosphérique en utilisant un second facteur de correction C_s . On obtient ce facteur en mesurant l'élévation de température ΔT_{ra} au foyer principal d'une antenne à réflecteur parabolique de référence, dans les conditions réelles du ciel (en même temps et au même lieu que l'antenne en essai) et en comparant cette élévation de température à l'élévation de température $\Delta T_{r(cs)}$ obtenue dans les conditions de ciel clair. Ce rapport ($C_s = \Delta T_{ra} / \Delta T_{r(cs)}$) (inférieur à 1) est alors appliqué à l'élévation de température mesurée sur l'antenne en essai (en divisant $\Delta T'$ par ce rapport) pour obtenir la nouvelle valeur $\Delta T''$:

$$\Delta T'' = \Delta T' / C_s$$

NOTE – Si le facteur de correction C_s est inférieur à 0,4, il faut répéter la mesure dans de meilleures conditions (ciel plus clair).

5.8.3 Présentation des résultats

Les résultats de la mesure sont donnés par la différence de température $\Delta T'$ ou $\Delta T''$, en fonction des conditions du ciel.

Si l'on utilise le facteur de correction C_s , sa valeur doit être indiquée avec les résultats.

5.8.2 Method of measurement

- a) Connect a suitable thermometer (e.g. a thermocouple) to the SHF converter in such a way that the inside temperature is measured.

NOTE – In some cases, if the SHF converter is sealed (waterproofed), a hole should be made on the cover of the apparatus in order to measure the inside temperature.

- b) Apply the d.c. supply to the SHF converter as prescribed by the manufacturer (e.g. through the r.f. output cable), using a suitable d.c. power supply.

- c) The antenna under test is first pointed towards a point of the sky opposite in azimuth to that of the sun and left in such position for a sufficient time until a stable temperature reading is obtained. This temperature is recorded as T_1 .

- d) The antenna under test is then pointed towards the sun, reading at the same time the inside temperature of the SHF converter located in the primary focus of the antenna under test or in other positions (e.g. Cassegrain mounting). The temperature value is recorded in a suitable way, starting at a time when it is still increasing and stopping 10 min after the maximum value has been reached. The maximum value is T_2 .

NOTE – Care should be taken in measuring the maximum temperature achieved inside the SHF converter. For this reason the temperature reading when pointing at the sun must be repeated changing slightly the elevation angle, until an absolute maximum reading is reached.

- e) The difference $\Delta T = T_2 - T_1$ is then calculated.

- f) The elevation angle (δ) of the antenna under test when pointing at the sun is measured using a suitable goniometer. This value is entered in figure 6, to obtain the correction factor (C_f).

- g) The difference ΔT calculated in e) is multiplied by the correction factor C_f and the new value $\Delta T'$ is obtained:

$$\Delta T' = \Delta T \times C_f$$

NOTE – During temperature measurements, the wind speed must not be higher than 0,5 m/s (1,8 km/h).

- h) When the sky is not clear, the reduced atmosphere transparency is taken into account using a second correction factor C_s obtained by measuring the temperature increment ΔT_{ra} in the primary focus of a reference paraboloidal reflector antenna in the actual sky conditions (in the same location and time as the antenna under test) and referring this measured temperature increment to the temperature increment $\Delta T_{r(cs)}$ obtained in clear sky conditions. This ratio ($C_s = \Delta T_{ra} / \Delta T_{r(cs)}$) (lower than 1) is then applied to the measured temperature increment of the antenna under test (dividing $\Delta T'$ by this ratio) and obtaining the new value $\Delta T''$:

$$\Delta T'' = \Delta T' / C_s$$

NOTE – If the correction factor C_s is lower than 0,4, the measurement must be repeated in better sky conditions.

5.8.3 Presentation of results

The results of the measurement are given by the temperature increment $\Delta T'$ or $\Delta T''$, according to the sky conditions.

If the correction factor C_s is used, its value shall be indicated with the results.

5.9 Essai d'étanchéité

5.9.1 Dispositifs en essai

- a) réflecteur principal;
- b) convertisseur en bande centimétrique.

NOTE – On ne peut pas effectuer l'essai d'étanchéité sur un dispositif non étanche.

5.9.2 Conditions d'essai

Les conditions d'essai sont indiquées au tableau 7.

Tableau 7 – Conditions pour l'essai d'étanchéité

Pression de l'air *	19,6 kPa
Durée d'immersion dans l'eau	20 s
Température de l'eau	5 °C à 35 °C
* Pression supplémentaire par rapport à la pression atmosphérique normale	

5.9.3 Méthode de mesure

- a) Assembler une source primaire, un convertisseur en bande centimétrique et un tube d'air, et les immerger dans le réservoir d'eau comme représenté à la figure 7a ou 7b.

Si la borne de sortie du convertisseur est de type coaxial, enlever le conducteur central du connecteur coaxial afin de pratiquer un trou pour l'arrivée de la source d'air.

- b) Appliquer la pression d'air et observer toute fuite d'air à partir des dispositifs en essai.

Si la pression d'air ne peut être appliquée aux dispositifs, la température de l'eau doit être élevée à 60 °C au-dessus de la température ambiante afin que la pression de l'air atteigne la valeur spécifiée indiquée au tableau 7. Dans ce cas un connecteur étanche avec un câble doit être raccordé au convertisseur comme représenté à la figure 7c. Comme il faut un certain temps pour que la température s'élève à l'intérieur du convertisseur, il convient d'effectuer un essai préliminaire d'élévation de température.

5.9.4 Présentation des résultats

Les résultats sont indiqués dans un tableau. Un exemple de tableau est donné en 5.1.2.

5.10 Essai de brouillard salin

5.10.1 Dispositifs en essai

- a) réflecteur;
- b) source primaire;
- c) structures supportant la source primaire;
- d) structure de pointage;
- e) convertisseur en bande centimétrique.

5.9 Waterproof test

5.9.1 Devices under test

- a) primary radiator;
- b) SHF converter.

NOTE – The waterproof test may not be performed for a device which is not waterproofed.

5.9.2 Test conditions

Test conditions are shown in table 7.

Table 7 – Test conditions for waterproof test

Sealed air pressure *	19,6 kPa
Immersion time in water	20 s
Water temperature	5 °C to 35 °C
* Additional pressure to the normal air pressure	

5.9.3 Method of measurement

- a) Assemble a primary radiator, an SHF converter and an air tube, and sink them in the water tank as shown in figure 7a or 7b.

If the output terminal of the SHF converter is of the coaxial type, remove a centre conductor of the coaxial connector in order to make a hole for the air pressure supply.

- b) Apply the air pressure and observe any air leak from the devices under test.

If the air pressure cannot be applied to the devices, the water temperature shall be raised 60 °C above the ambient temperature so that the air pressure reaches the specified value indicated in table 7. In this case, a waterproof connector with cable shall be connected to the converter as shown in figure 7c. It requires a certain time to raise the temperature inside the converter, therefore, a preliminary test for the temperature rise should be performed.

5.9.4 Presentation of results

The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in 5.1.2.

5.10 Salt mist test

5.10.1 Devices under test

- a) reflector;
- b) primary radiator;
- c) supporting structures for the primary radiator;
- d) pointing structure;
- e) SHF converter.

Lorsque les essais sont effectués sur des dispositifs et des spécimens, les brides des dispositifs b) et e) doivent être fermées de façon étanche, et les spécimens doivent être prélevés sur les dispositifs a), c) et d). Les sections au niveau des séparations doivent être fermées de façon étanche pour éviter la pénétration d'eau.

5.10.2 Conditions d'essai

Les conditions d'essai sont données au tableau 8.

Tableau 8 – Conditions d'essai

Température	35 °C ± 2 °C
Humidité relative	90 % à 95 %

5.10.3 Méthode de mesure

- a) Mesurer le gain ou le G/T de l'antenne en essai.
 - b) Installer l'antenne en essai ou les pièces en essai dans la chambre d'essai.
 - c) L'antenne en essai est placée dans la chambre dans la même configuration que celle utilisée en fonctionnement normal. L'ouverture de l'antenne en essai doit être placée face au flux de brouillard salin. Si la chambre n'a pas la capacité suffisante pour contenir l'antenne en essai, les spécimens ainsi que les dispositifs b) et e) de 5.10.1 sont suspendus dans le flux principal de brouillard salin de la chambre.
 - d) Appliquer le brouillard salin aux dispositifs en essai, en permanence, pendant 2 h et les laisser dans les conditions d'essai données au tableau 8 pendant sept jours.
 - e) Répéter l'étape d) quatre fois.
 - f) Enlever soigneusement le sel attaché aux dispositifs en essai avec de l'eau à la température ambiante. On peut également enlever le sel avec une brosse douce.
 - g) Assembler l'antenne en essai et mesurer le gain ou le G/T.
- Si des spécimens sont soumis à l'essai à la place des parties de l'antenne, l'antenne en essai doit être assemblée avec de nouveaux échantillons de ces parties.
- Si le spécimen est prélevé sur le réflecteur, son coefficient de réflexion r.f. doit être mesuré et l'effet de la variation du coefficient de réflexion sur le gain ou le G/T de l'antenne doit être estimé. Une méthode de mesure du coefficient de réflexion est décrite en annexe A. D'autres méthodes de mesure peuvent être utilisées si ces méthodes donnent des résultats équivalents.
- h) Comparer le gain ou le G/T avec le gain ou le G/T mesuré en a).
 - i) Modifier la direction de l'antenne afin que sa partie arrière soit placée face au flux de brouillard salin, et répéter les étapes d) à h).

NOTE – Voir la note du 5.1.1.

5.10.4 Présentation des résultats

Les résultats sont indiqués dans un tableau. Un exemple de tableau est donné en 5.1.2.

NOTE – Voir la note du 5.1.2.

5.11 Essai au dioxyde de soufre

5.11.1 Conditions d'essai

Les conditions d'essai sont données au tableau 9.

When tests are carried out on devices and specimens, flanges of devices b) and e) shall be sealed, and specimens shall be cut out of devices a), c) and d). Cut sections shall be sealed in order to prevent water penetration.

5.10.2 Test conditions

The test conditions are given in table 8.

Table 8 – Test conditions

Temperature	35 °C ± 2 °C
Relative humidity	90 % to 95 %

5.10.3 Method of measurement

- a) Measure the gain or G/T of the antenna under test.
 - b) Set up the antenna under test or the test pieces in the test chamber.
 - c) The antenna under test is placed in the chamber in the same structure as when it is operating. The aperture of the antenna under test shall be faced towards the salt mist stream. If the test chamber does not have enough capacity to contain the antenna under test, the specimens together with devices b) and e) in 5.10.1 are hung in the main stream of the salt mist in the test chamber.
 - d) Apply the salt mist to the devices under test continuously for 2 h and leave them under the test conditions shown in table 8 for seven days.
 - e) Repeat d) four times.
 - f) The attached salt on the devices under test is washed away carefully with normal temperature water. Alternatively, it may be removed with a soft brush.
 - g) Assemble the antenna under test and measure the antenna gain or G/T.
- If specimens are tested instead of antenna parts, the antenna under test shall be assembled with new samples of those parts.
- If the specimen is cut out from the reflector, its r.f. reflection coefficient shall be measured and the effect of the reflection coefficient change on the antenna gain or G/T shall be estimated. A measurement method for the reflection coefficient is described in annex A. Other measurement methods can be used if they give equivalent results.
- h) Compare the gain or G/T with the gain or G/T measured in a).
 - i) Change the antenna direction and face the back side of the antenna under test toward the salt mist stream, and repeat d) to h).

NOTE – See note of 5.1.1.

5.10.4 Presentation of results

The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in 5.1.2.

NOTE – See note of 5.1.2.

5.11 Sulphur dioxide test

5.11.1 Test conditions

The test conditions are given in table 9.

Tableau 9 – Conditions pour l'essai au dioxyde de soufre

SO ₂	25 ppm ± 5 ppm
Température	40 °C ± 1 °C
Humidité relative	75 % ± 5 %

5.11.2 Dispositifs en essai

- a) réflecteur;
- b) source primaire;
- c) structures supportant la source primaire;
- d) structure de pointage;
- e) convertisseur en bande centimétrique.

Des spécimens peuvent remplacer les dispositifs a), c) et d). Les spécimens doivent être prélevés sur les dispositifs en essai.

5.11.3 Méthode de mesure

- a) Mesurer le gain ou le G/T de l'antenne en essai.
- b) Installer l'antenne en essai ou les spécimens dans la chambre d'essai.
- c) L'antenne en essai est placée dans la chambre dans la même configuration que celle utilisée en fonctionnement normal. Si la chambre n'a pas la capacité suffisante pour contenir l'antenne en essai, les spécimens ainsi que les dispositifs b) et e) de 5.11.2 sont suspendus dans la chambre d'essai.
- d) La durée de l'essai doit être de 21 jours dans les conditions décrites en 5.11.1.
- e) Assembler l'antenne en essai et mesurer le gain ou le G/T.

Si des spécimens sont soumis à l'essai à la place des parties de l'antenne, l'antenne en essai doit être assemblée avec des pièces neuves pour ces parties.

Si le spécimen est prélevé sur le réflecteur, son coefficient de réflexion r.f. doit être mesuré et l'effet de la variation du coefficient de réflexion sur le gain ou le G/T de l'antenne doit être estimé. Une méthode de mesure du coefficient de réflexion est décrite à l'annexe A. D'autres méthodes de mesure peuvent être utilisées si ces méthodes donnent des résultats équivalents.

- f) Comparer le gain ou le G/T avec le gain ou le G/T mesuré en a).

NOTE – Voir la note du 5.1.1.

5.11.4 Présentation des résultats

Les résultats sont indiqués dans un tableau. Un exemple de tableau est donné en 5.1.2.

NOTE – Voir la note du 5.1.2.

Table 9 – Test conditions for sulphur dioxide (SO₂) test

SO ₂	25 ppm ± 5 ppm
Temperature	40 °C ± 1 °C
Relative humidity	75 % ± 5 %

5.11.2 Devices under test

- a) reflector;
- b) primary radiator;
- c) supporting structures for the primary radiator;
- d) pointing structure;
- e) SHF converter.

Specimens can take the place of a), c) and d). The specimens shall be cut out of the devices under test.

5.11.3 Method of measurement

- a) Measure the gain or G/T of the antenna under test.
- b) Set up the antenna under test or the specimens in the test chamber.
- c) The antenna under test is placed in the chamber in the same structure as when it is operating. If the test chamber does not have enough capacity to contain the antenna under test, the specimens together with devices b) and e) in 5.11.2 are hung in the test chamber.
- d) The test duration shall be 21 days in the atmosphere described in 5.11.1.
- e) Assemble the antenna under test and measure the antenna gain or G/T.

If specimens are tested instead of antenna parts, the antenna under test shall be assembled with new samples of those parts.

If the specimen is cut out from the reflector, its r.f. reflection coefficient shall be measured and the effect of the reflection coefficient change on the antenna gain or G/T shall be estimated. A measurement method for the reflection coefficient is described in annex A. Other measurement methods can be used if they give equivalent results.

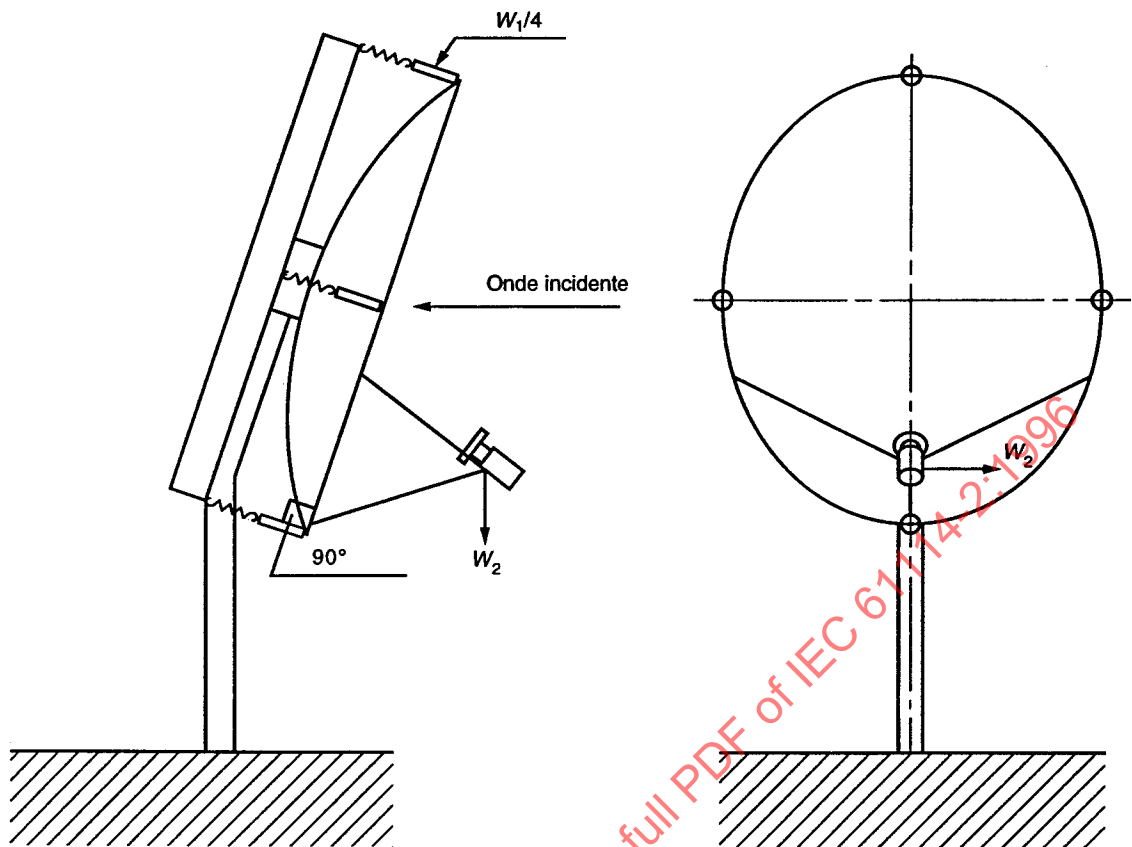
- f) Compare the gain or G/T with the gain or G/T measured in a).

NOTE – See note of 5.1.1.

5.11.4 Presentation of results

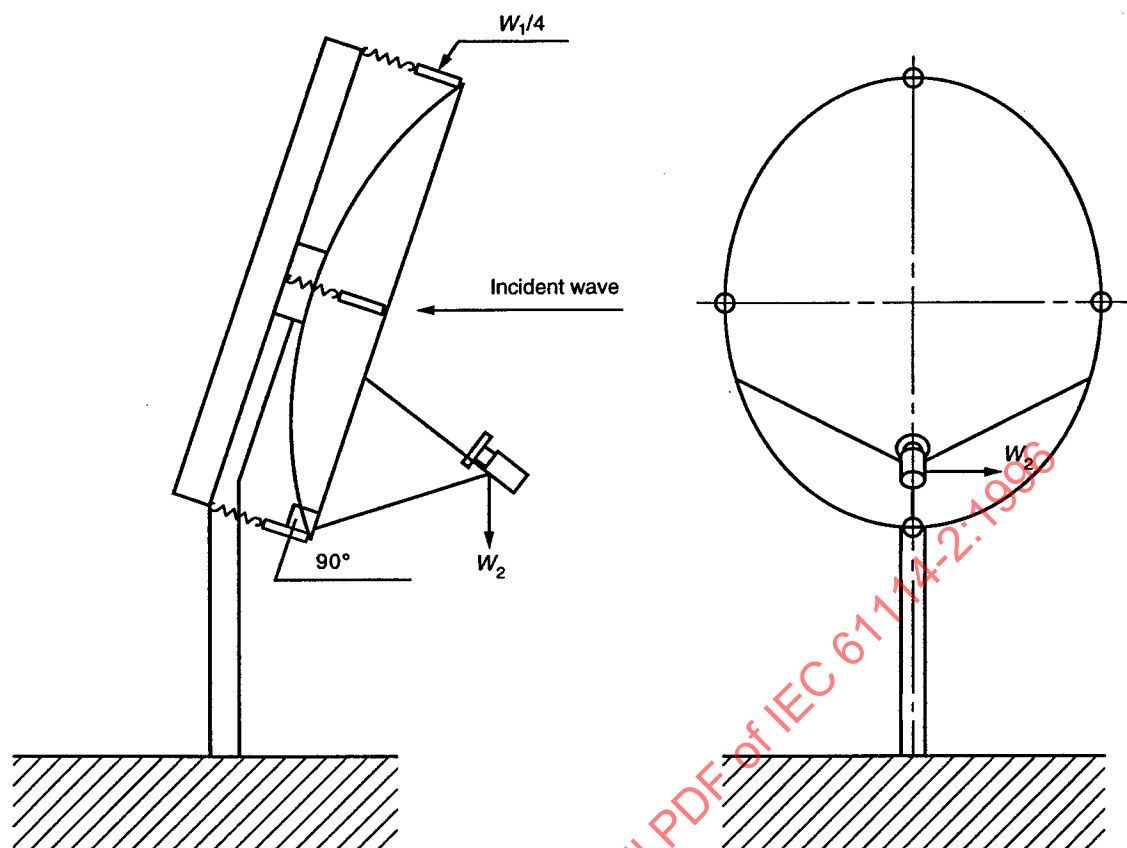
The results shall be listed in a table. An example of the table is shown in 5.1.2.

NOTE – See note of 5.1.2.



CEI 838/95

Figure 1 – Essai de charge due au vent à la vitesse du vent pour le fonctionnement



IEC 838/95

Figure 1 – Operating wind velocity test

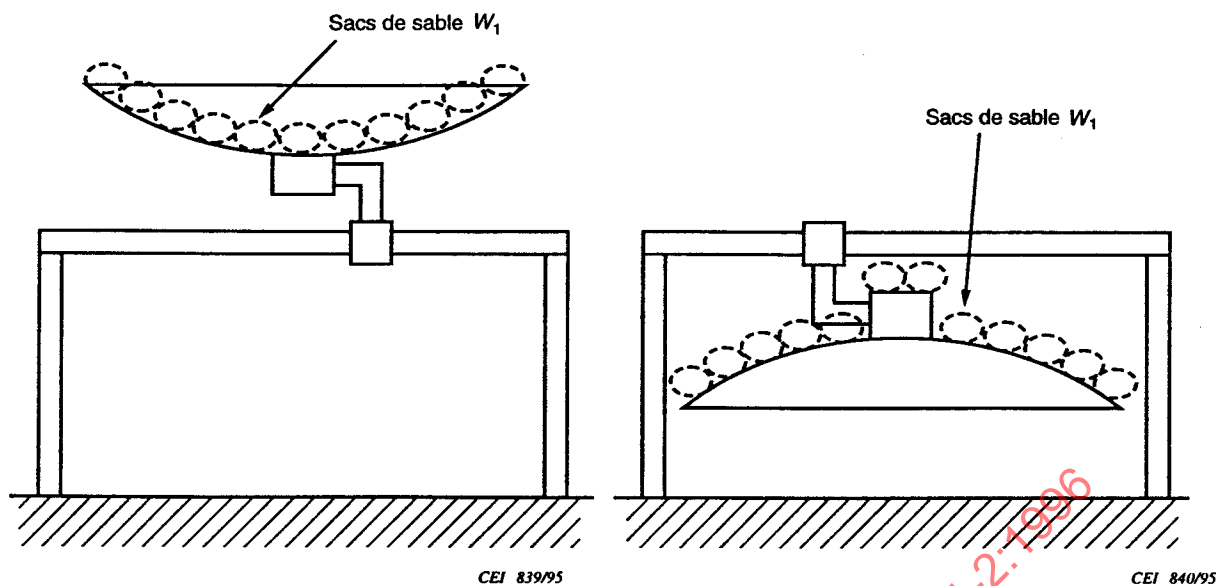


Figure 2a

Figure 2b

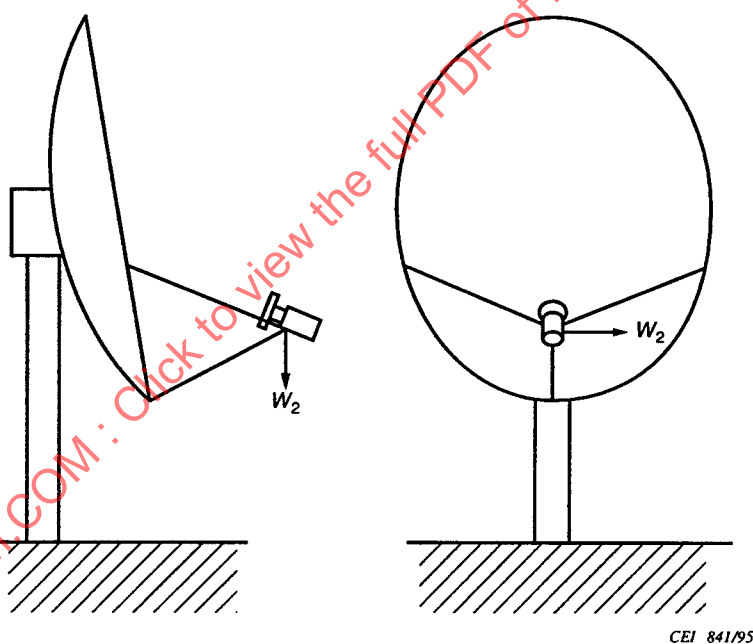


Figure 2c

Figure 2 – Essais de charge due au vent à la vitesse du vent de sauvegarde et à la vitesse du vent destructive

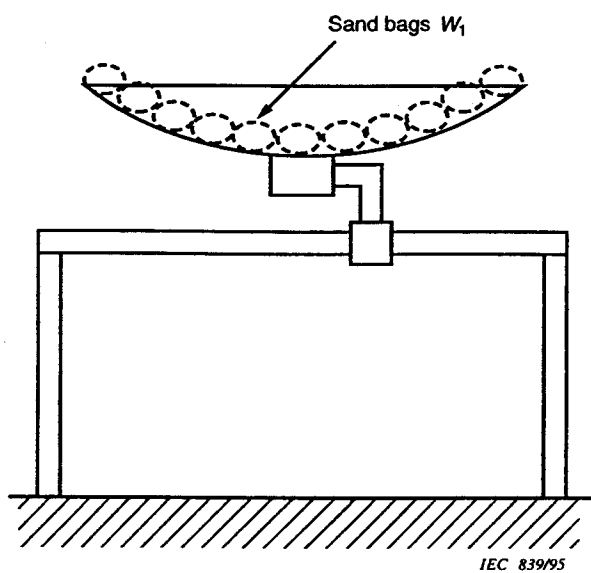


Figure 2a

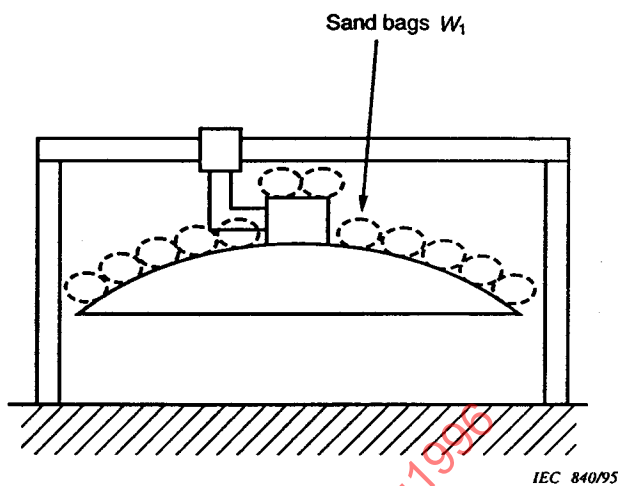


Figure 2b

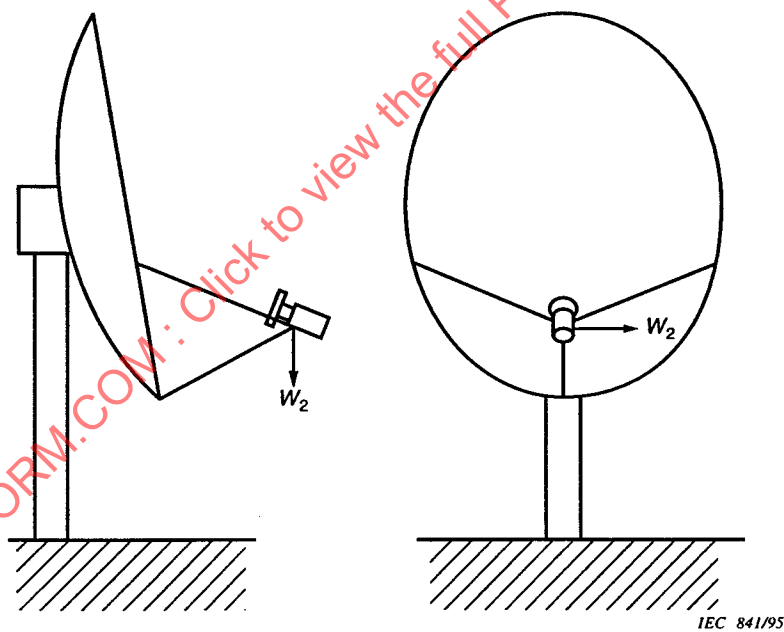
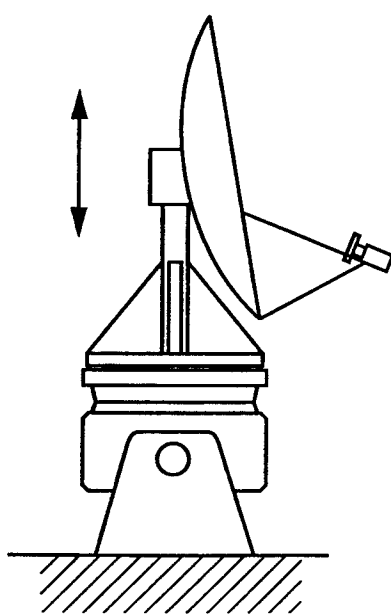


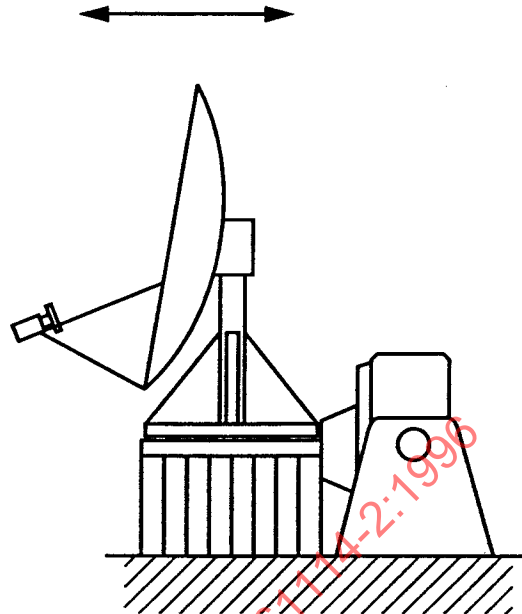
Figure 2c

Figure 2 – Survival and destructive wind velocity test



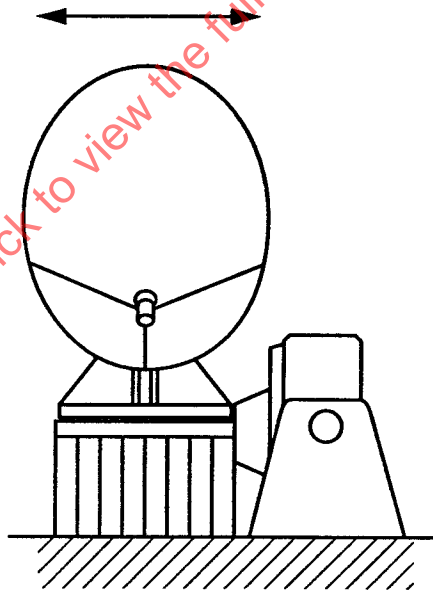
CEI 842/95

Figure 3a – Vibrations verticales



CEI 843/95

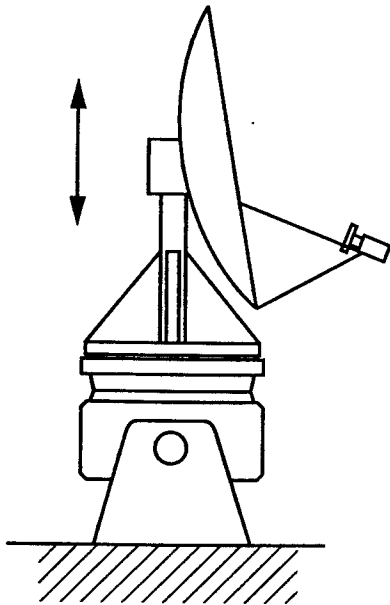
Figure 3b – Vibrations longitudinales



CEI 844/95

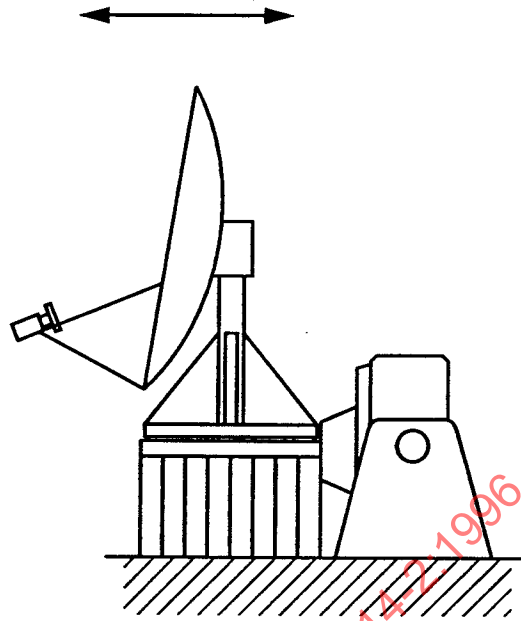
Figure 3c – Vibrations transversales

Figure 3 – Essai de vibrations



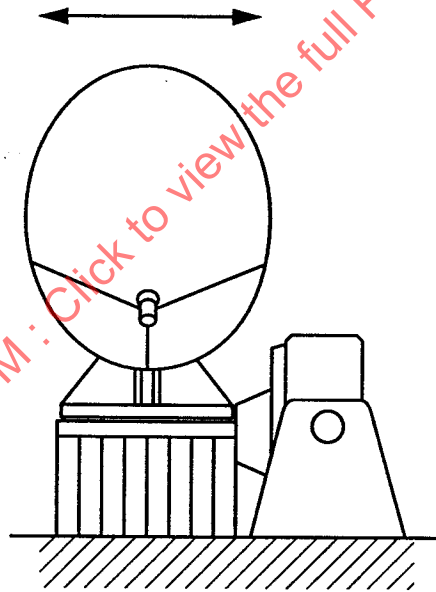
IEC 842/95

Figure 3a – Vertical vibration



IEC 843/95

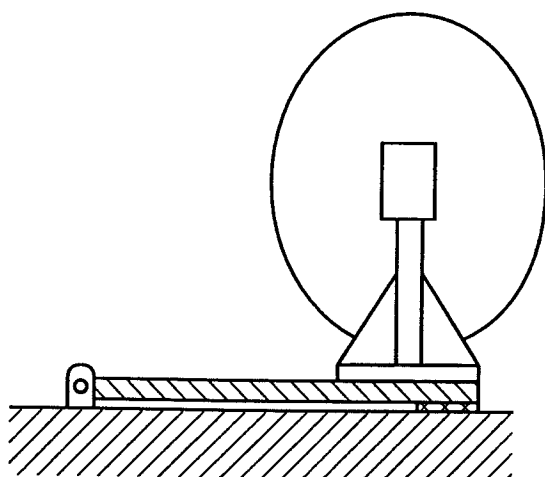
Figure 3b – Longitudinal vibration



IEC 844/95

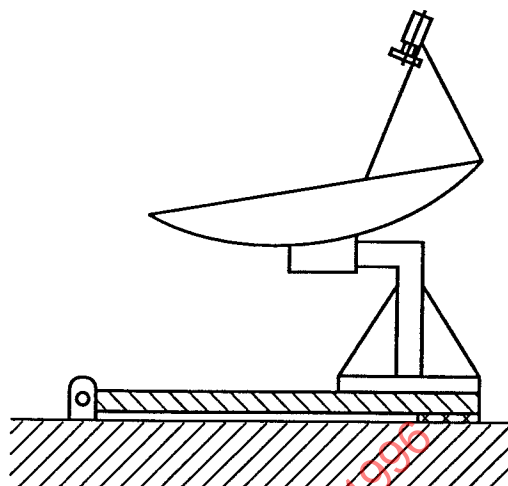
Figure 3c – Transversal vibration

Figure 3 – Vibration test



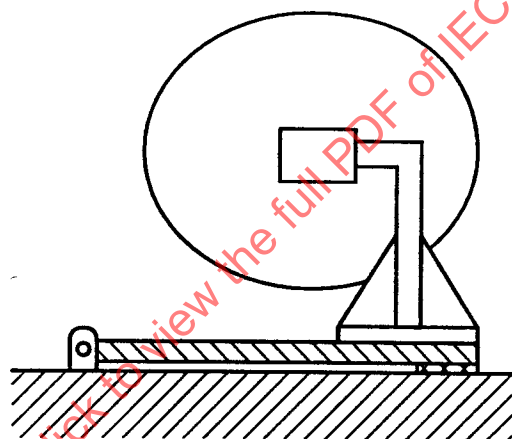
CEI 845/95

Figure 4a – Choc vertical



CEI 846/95

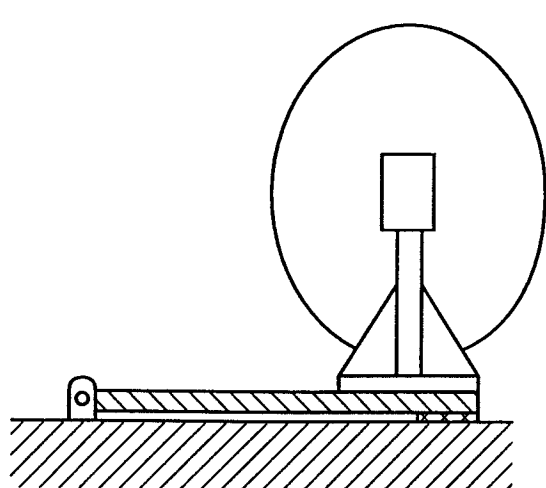
Figure 4b – Choc longitudinal



CEI 847/95

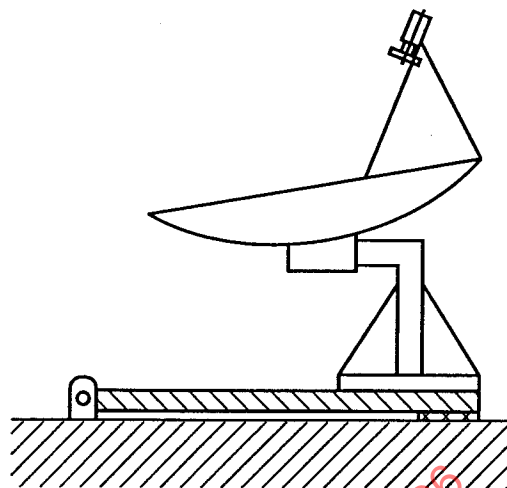
Figure 4c – Choc transversal

Figure 4 – Essai de choc



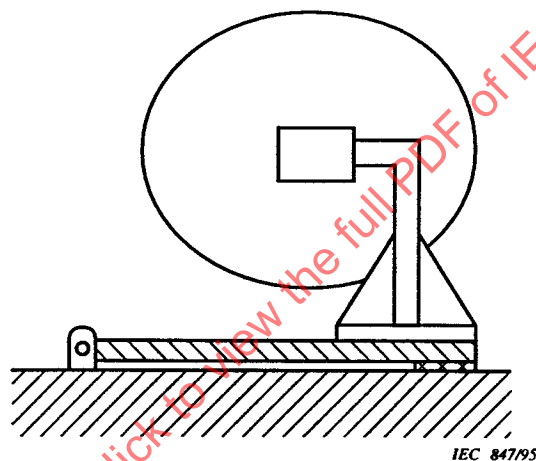
IEC 845/95

Figure 4a – Vertical impact



IEC 846/95

Figure 4b – Longitudinal impact



IEC 847/95

Figure 4c – Transversal impact

Figure 4 – Impact test

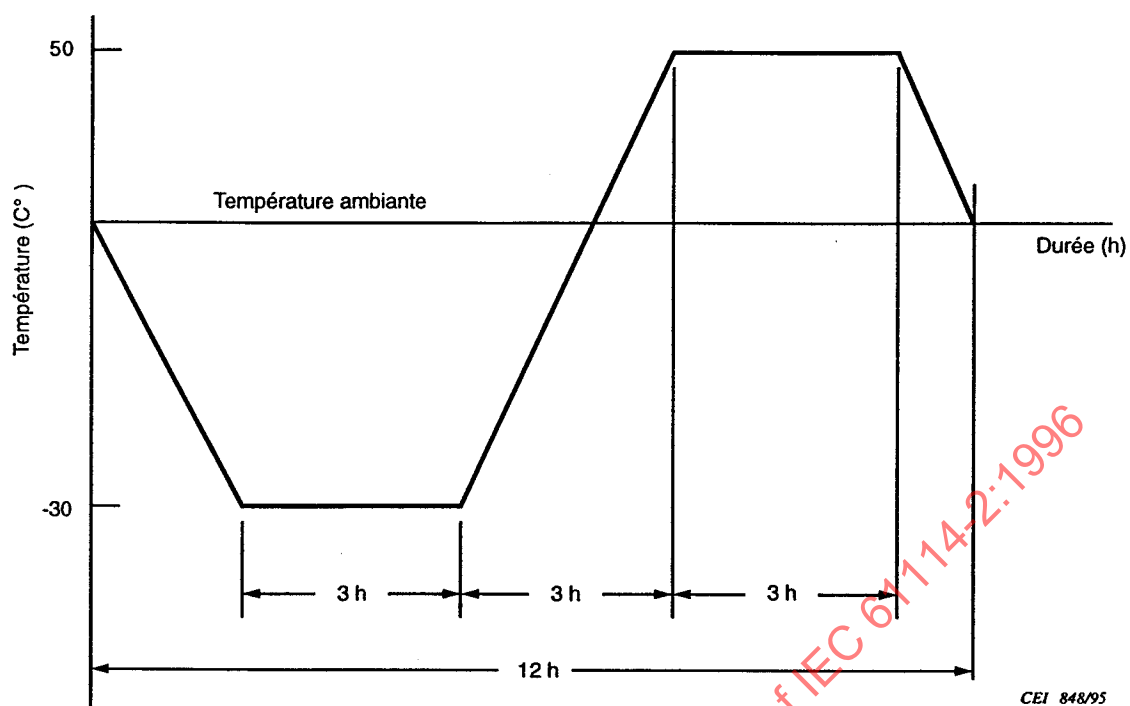


Figure 5 – Diagramme du cycle de température

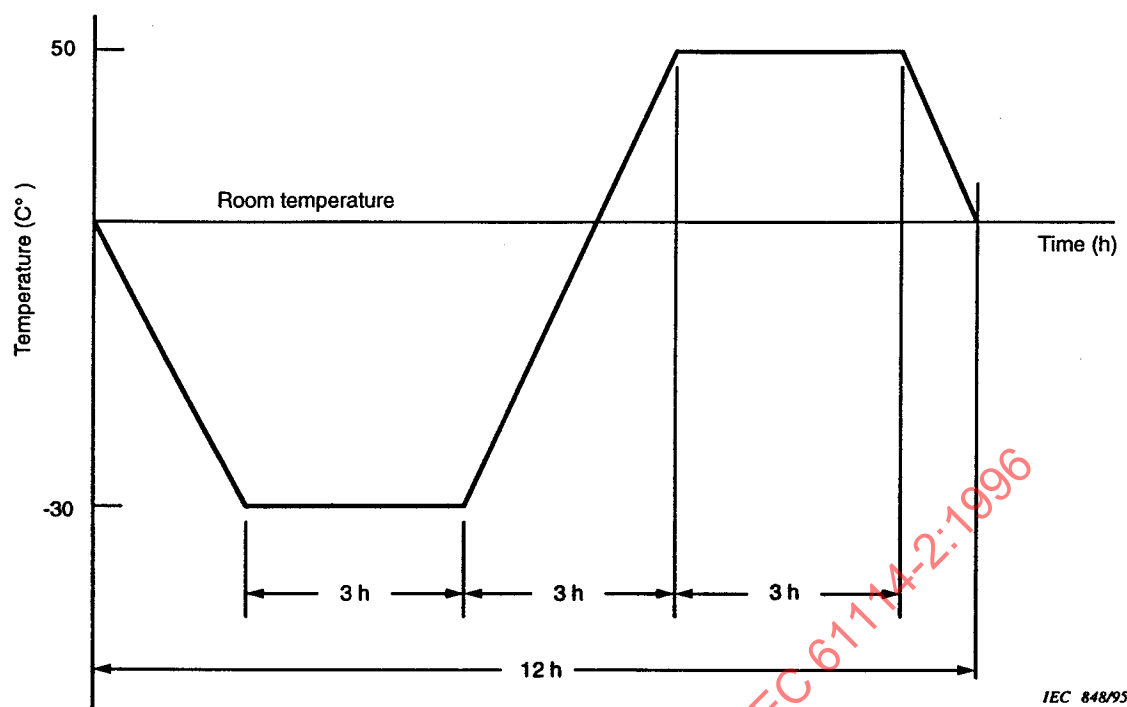


Figure 5 – Heat cycle diagram

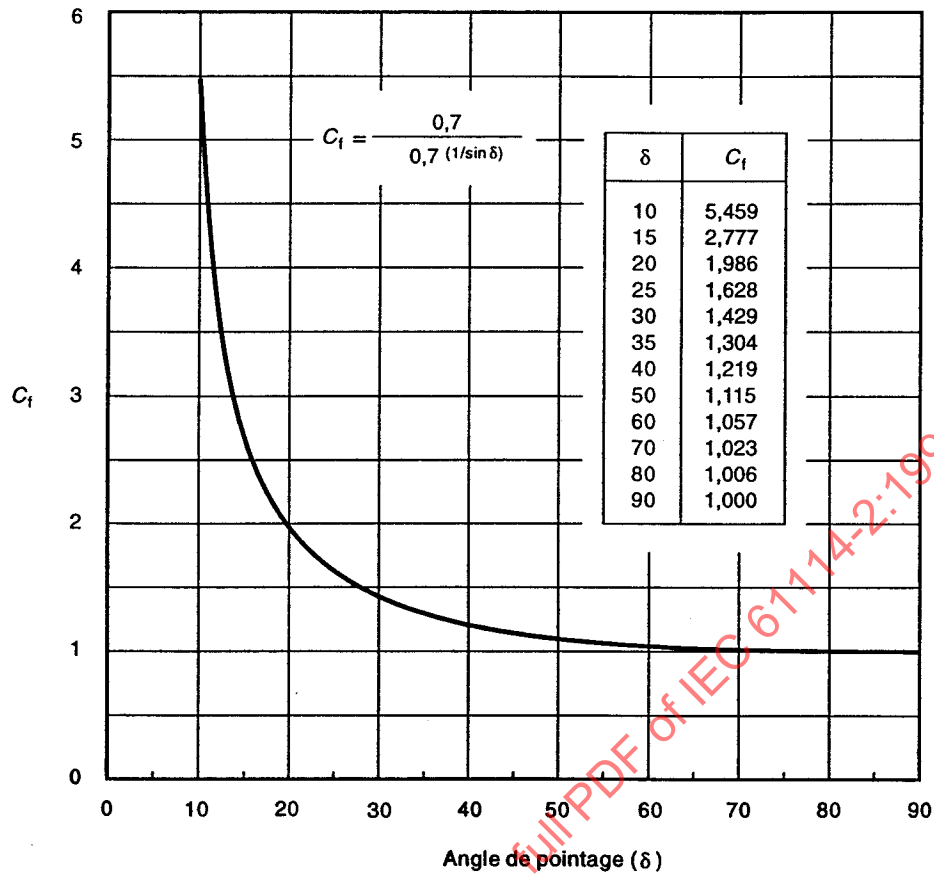


Figure 6 – Facteur de correction (C_f) en fonction de l'angle de pointage (δ) de l'antenne en essai lorsqu'elle est pointée vers le soleil