

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C.E.I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I.E.C. RECOMMENDATION

Publication 138

Première édition — First edition

1962

**Méthodes pour les mesures des propriétés électriques essentielles
des antennes de réception dans la gamme de fréquence
de 30 MHz à 1 000 MHz**

**Methods of measurement of essential electrical properties of receiving
aerials in the frequency range from 30 MHz (Mc/s) to 1 000 MHz (Mc/s)**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C.E.I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I.E.C. RECOMMENDATION

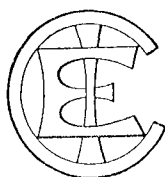
Publication 138

Première édition — First edition

1962

**Méthodes pour les mesures des propriétés électriques essentielles
des antennes de réception dans la gamme de fréquence
de 30 MHz à 1 000 MHz**

**Methods of measurement of essential electrical properties of receiving
aerials in the frequency range from 30 MHz (Mc/s) to 1 000 MHz (Mc/s)**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Article	
1. Généralités	6
1.1 Objet	6
1.2 Domaine d'application	6
2. Terminologie	6
2.1 Antenne de réception	6
2.2 Direction de polarisation	6
2.3 Gain disponible d'une antenne	6
2.4 Gain réel	8
2.5 Gain réel en champ	8
2.6 Diagramme de directivité	8
2.7 Impédance d'antenne	8
2.8 Coefficient de réflexion de l'antenne	10
2.9 Taux d'onde stationnaire	10
3. Méthodes de mesure	10
3.1 Introduction	10
3.2 Gain réel	10
3.3 Diagramme de directivité	12
3.4 Impédance d'antenne	14
3.5 Coefficient de réflexion et taux d'onde stationnaire	16
4. Emplacement de mesure	16
5. Fréquences de mesure	18
Figures 1 à 12	22-32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
1.1 Object	7
1.2 Scope	7
2. Terminology	7
2.1 Receiving aerial	7
2.2 Direction of polarization	7
2.3 Available gain of an aerial	7
2.4 Actual gain	9
2.5 Actual field strength gain	9
2.6 Directivity pattern	9
2.7 Aerial impedance	9
2.8 Aerial reflection coefficient	11
2.9 Voltage standing wave ratio	11
3. Methods of measurement	11
3.1 Introduction	11
3.2 Actual gain	11
3.3 Directivity pattern	13
3.4 Aerial impedance	15
3.5 Reflection coefficient and voltage standing wave ratio	17
4. Measuring site	17
5. Measuring frequencies	19
Figures 1-12	22-32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES POUR LES MESURES DES PROPRIÉTÉS ÉLECTRIQUES
ESSENTIELLES DES ANTENNES DE RÉCEPTION DANS LA GAMME
DE FRÉQUENCE DE 30 MHz A 1 000 MHz**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. 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 cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 12A, Matériel de réception radio-électrique, du Comité d'Etudes N° 12, Radiocommunications.

Les travaux relatifs à cette question débutèrent lors de la réunion tenue à Munich en 1956; différents projets furent discutés lors de réunions tenues à Paris en 1958 et à Ulm en 1959. A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1960.

Les 15 pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Hongrie	Union Sud-Africaine
Italie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**METHODS OF MEASUREMENT OF ESSENTIAL ELECTRICAL
PROPERTIES OF RECEIVING AERIALS IN THE FREQUENCY RANGE
FROM 30 MHz (Mc/s) TO 1 000 MHz (Mc/s)**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. 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 this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This recommendation was prepared by Sub-Committee 12A, Radio-receiving equipment, of Technical Committee No. 12, Radio-communication.

Work was commenced at the meeting held at Munich in 1956, and drafts were discussed at the meetings held at Paris in 1958 and at Ulm in 1959. As a result of this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1960.

The following 15 countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Netherlands
Czechoslovakia	Norway
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Union of South Africa
Germany	United Kingdom
Hungary	United States of America
Italy	

MÉTHODES POUR LES MESURES DES PROPRIÉTÉS ÉLECTRIQUES ESSENTIELLES DES ANTENNES DE RÉCEPTION DANS LA GAMME DE FRÉQUENCE DE 30 MHz A 1 000 MHz

1. Généralités

1.1 *Objet*

Les présentes recommandations ont pour objet la normalisation des conditions et des méthodes de mesure sur les antennes de réception, de façon à permettre la comparaison des résultats de mesures obtenus par différents observateurs.

Elles ne comportent pas d'étude critique des résultats de mesures.

Elles constituent un catalogue de mesures sélectionnées, recommandées pour évaluer les propriétés électriques essentielles des antennes de réception d'un type donné. Elles ne sont ni obligatoires ni limitatives, un choix peut être fait dans la liste en fonction des besoins. Si nécessaire, on pourra procéder à des mesures supplémentaires, mais celles-ci doivent être effectuées de préférence conformément aux normes établies par l'organisme de normalisation du pays intéressé.

1.2 *Domaine d'application*

Les méthodes de mesures décrites dans les présentes recommandations s'appliquent plus particulièrement aux antennes de réception avec leurs lignes d'alimentation associées pour la réception d'ondes à polarisation rectiligne, dans la gamme de fréquence de 30 MHz à 1 000 MHz.

Les sujets suivants sont exclus:

- a) Propriétés mécaniques;
- b) Susceptibilité aux perturbations;
- c) Installations complètes (comprenant l'antenne, le dispositif séparé d'adaptation, la descente d'antenne, le récepteur, etc.).

2. Terminologie

2.1 *Antenne de réception*

Partie d'un système radioélectrique conçue en vue de capter l'énergie électromagnétique rayonnée et pouvant comprendre tout dispositif d'adaptation mécaniquement incorporé.

2.2 *Direction de polarisation*

La direction de polarisation d'une onde électromagnétique est donnée par la direction du vecteur champ électrique.

2.3 *Gain disponible d'une antenne*

Le gain disponible d'une antenne dans une direction donnée et à une fréquence donnée, pour une onde électromagnétique plane incidente se propageant dans la direction considérée, est le rapport de la puissance disponible aux bornes de cette antenne à la puissance disponible aux bornes de l'antenne de référence.

METHODS OF MEASUREMENT OF ESSENTIAL ELECTRICAL PROPERTIES OF RECEIVING AERIALS IN THE FREQUENCY RANGE FROM 30 MHz (Mc/s) TO 1 000 MHz (Mc/s)

1. General

1.1 Object

The object of this recommendation is to standardize the conditions and methods of measurement on receiving aerials, so as to make possible the comparison of the results of measurements obtained by different observers.

No qualification of the results of the measurements are included.

It constitutes a catalogue of selected measurements recommended for assessing the essential electrical properties of receiving aerials of a given type. It is neither mandatory nor limiting; a choice can be made from the list as required. If necessary, additional measurements may be carried out, but these should be preferably carried out according to standards laid down by the standardizing body of the country concerned.

1.2 Scope

The methods of measurement described in this recommendation apply more particularly to aerials with their associated feeders for the reception of linearly polarized waves in the frequency range from 30 MHz (Mc/s) to 1 000 MHz (Mc/s).

The following subjects are excluded:

- a) Mechanical properties;
- b) Susceptibility to interference;
- c) Complete installations (consisting of aerial, separate matching device, cable, receiver, etc.).

2. Terminology

2.1 Receiving aerial

That part of a radio system, which is designed to receive radiated electromagnetic energy and which may include any mechanically integrated matching devices.

2.2 Direction of polarization

It is understood that the direction of polarization of an electromagnetic wave is indicated by the direction of its electrical field vector.

2.3 Available gain of an aerial

The available gain of an aerial in a specified direction and at a specified frequency is the ratio of the available power at the terminals of this aerial, originating from an incident plane electromagnetic wave in this direction producing a uniform field, to the available power at the terminals of a reference aerial.

L'antenne de référence doit être placée dans le même champ électromagnétique et être orientée de façon à recevoir la puissance disponible maximale.

La puissance disponible est la puissance fournie par l'antenne à une charge adaptée (impédance conjuguée).

Dans la gamme de fréquence de 30 MHz à 1 000 MHz, le dipôle demi-onde est pris habituellement pour référence.

2.4 Gain réel

La définition du paragraphe 2.3 se base sur la puissance utile disponible de l'antenne considérée. Dans la pratique il peut y avoir un défaut d'adaptation entre l'antenne et la charge, d'où la nécessité de définir le gain réel.

Le gain réel est le rapport de la puissance aux bornes de l'antenne, fournie à une charge résistive spécifiée, à la puissance disponible aux bornes d'une antenne de référence dans les mêmes conditions que celles du paragraphe 2.3.

Note. — Le gain d'une antenne peut également s'exprimer par rapport au gain d'une antenne isotrope. Le gain d'un dipôle demi-onde par rapport à celui d'une antenne isotrope est théoriquement 2,15 dB.

Sauf spécification contraire, le chiffre exprimant le gain d'une antenne se rapporte au gain dans la direction du lobe principal, à moins que l'antenne n'ait été prévue pour recevoir le rayonnement dans une direction différant de celle du lobe principal. La direction pour laquelle le gain est donné sera spécifiée dans tous les cas.

On doit indiquer clairement le type d'antenne de référence et dire si le gain est exprimé sous forme d'un rapport numérique ou en décibels.

2.5 Gain réel en champ

Le gain réel en champ est égal à la racine carrée de la valeur numérique du gain réel. Cette façon d'exprimer le gain réel n'est pas recommandée.

2.6 Diagramme de directivité

Le diagramme de directivité d'une antenne, pour une certaine fréquence et dans un plan donné, est la présentation graphique dans ce plan en fonction de l'angle de rotation du rapport de la tension (ou courant) de sortie de cette antenne, à la tension (ou courant) maximale de sortie, lorsque l'antenne est placée dans un champ uniforme.

Etant donné que l'intensité du champ est proportionnelle au courant, ce diagramme porte parfois le nom de diagramme de directivité en champ.

En prenant le carré du rapport des tensions (ou des courants) on obtient un diagramme de directivité en puissance.

Les diagrammes de directivité sont indépendants de la charge de l'antenne.

2.7 Impédance d'antenne

L'impédance d'une antenne est l'impédance

$$Z_a = R_a + jX_a$$

aux bornes prévues pour relier l'antenne à la ligne d'alimentation ou au récepteur, R_a étant la composante active et X_a la composante réactive de l'impédance d'antenne.

The reference aerial must be placed in the same electromagnetic field and be oriented for the reception of maximum available power.

The available power is the power that will be delivered by the aerial to a matched load (conjugate impedance).

In the frequency range from 30 MHz (Mc/s) to 1 000 MHz (Mc/s) the half-wave dipole is commonly used as a reference.

2.4 Actual gain

The definition of Sub-clause 2.3 is based upon the available power of the aerial under consideration. In practice there may be a mismatch between aerial and load, hence actual gain should be defined.

The actual gain is the ratio of the power at the terminals of the aerial, delivered into a specified resistive load, to the available power at the terminals of a reference aerial under the same conditions as mentioned in Sub-clause 2.3.

Note. — The gain of an aerial can also be expressed as the gain relative to an isotropic aerial. The gain of a half-wave dipole compared with an isotropic aerial is theoretically 2.15 dB.

When not otherwise specified, the figure expressing the gain of an aerial refers to the gain in the direction of the main lobe. When the aerial has been designed to receive from a direction other than that of the main lobe, the direction for which the gain is given shall always be stated.

The type of reference aerial and whether the gain is expressed as a numerical ratio or in decibels, shall be clearly indicated.

2.5 Actual field strength gain

The actual field strength gain is equal to the square root of the numerical actual gain. This way of expressing the actual gain is not recommended.

2.6 Directivity pattern

The directivity pattern of a receiving aerial at a certain frequency in a specified plane is the graphical presentation of the ratio between the output voltage (or current) of this aerial to the maximum output voltage (or current) in this plane as a function of the angle of rotation, when the aerial is placed in a uniform field.

Due to the proportionality of field strength and current, this pattern is sometimes called a field strength directivity pattern.

By taking the square of the voltage (or current) ratio one obtains a power directivity pattern.

The directivity patterns are independent of aerial load.

2.7 Aerial impedance

The aerial impedance is the impedance

$$Z_a = R_a + jX_a$$

at the terminals provided for connecting the aerial to the transmission line, or to the receiver, where R_a is the resistive component and X_a the reactive component of the aerial impedance.