

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
615**

Première édition
First edition
1978-01

Terminologie pour appareils à micro-ondes

Terminology for microwave apparatus



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 615: 1978

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
615**

Première édition
First edition
1978-01

Terminologie pour appareils à micro-ondes

Terminology for microwave apparatus

© CEI 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 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 Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Généralités	6
2. Termes généraux	6
3. Fréquence	12
4. Immittance	14
5. Facteur de bruit	30
6. Puissance, affaiblissement et gain	32
7. Signaux	40

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60615:1978

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
2. General terms	7
3. Frequency	13
4. Immittance	15
5. Noise figure	31
6. Power, attenuation and gain	33
7. Signals	41

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60615:1978

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TERMINOLOGIE POUR APPAREILS À MICRO-ONDES

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 Comité d'Etudes N° 66 de la CEI: Equipement électronique de mesure.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Baden-Baden en 1972. Le projet, document 66(Bureau Central)20, 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	Japon
Belgique	Pays-Bas
Danemark	Pologne
Espagne	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques
Hongrie	Socialistes Soviétiques

Cette norme complète les définitions figurant dans le chapitre 62 du Vocabulaire Electrotechnique International: Guide d'ondes, publié en 1961. Ce chapitre est d'ailleurs en cours de révision à la date de publication de la présente norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TERMINOLOGY FOR MICROWAVE APPARATUS

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 IEC Technical Committee No. 66, Electronic Measuring Equipment.

A first draft was discussed at the meeting held in Baden-Baden in 1972. The draft, Document 66(Central Office)20, 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	Netherlands
Belgium	Poland
Denmark	Spain
Finland	Sweden
France	Turkey
Germany	Union of Soviet
Hungary	Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America

This standard complements the definitions appearing in Chapter 62 of the International Electrotechnical Vocabulary: Waveguides, published in 1961. This chapter, incidentally, is under revision at the time of publication of the present standard.

TERMINOLOGIE POUR APPAREILS À MICRO-ONDES

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme est applicable aux appareils de mesure en micro-ondes et aux techniques de mesure en micro-ondes.

Note. — Le terme micro-ondes est utilisé pour désigner les ondes radio-électriques de fréquence supérieure à 1 GHz environ. (La limite inférieure en fréquence des micro-ondes est habituellement considérée comme étant celle où les techniques pour les basses fréquences et les circuits à constantes localisées ne peuvent être en général utilisés correctement. Il est alors nécessaire d'utiliser les techniques de lignes à constantes réparties et la théorie des lignes de transmission.)

1.2 *Objet*

La présente norme a pour objet d'établir les définitions essentielles concernant les techniques et les appareils de mesure en micro-ondes.

2. Termes généraux

2.1 *Chambre anéchoïque*

Espace limité par des parois revêtues de matériau absorbant, de telle façon que ces parois puissent être considérées comme non réfléchissantes pour les ondes électromagnétiques dans une gamme de fréquences spécifiée.

2.2 *Résonateur à cavité*

Espace limité par des parois revêtues de matériau conducteur, pour obtenir la résonance selon un mode défini d'une fréquence spécifiée.

2.2.1 *Boîte à écho*

Résonateur à cavité accordable utilisé pour fournir un signal à une fréquence particulière de manière à régler le récepteur d'un radar. Ce signal est disponible pendant la durée d'oscillation du résonateur, après que l'impulsion d'émission a été arrêtée.

2.3 *Circulateur*

Élément à n accès qui a la propriété de ne permettre la propagation d'une porte à la suivante que dans un ordre déterminé.

Note. — En inversant la polarité du champ de polarisation, l'ordre précédent est inversé. Cette propriété peut être utilisée pour commuter l'énergie électromagnétique.

2.4 *Isolateur*

Élément passif à deux accès présentant un affaiblissement beaucoup plus important pour un sens de propagation que pour l'autre.

Note. — Le rapport (exprimé habituellement en décibels) de la puissance entrant par l'accès de sortie à la puissance transmise à l'entrée, est appelé *isolation*.

TERMINOLOGY FOR MICROWAVE APPARATUS

1. General

1.1 Scope

This standard applies to microwave measuring apparatus and microwave measuring techniques.

Note. — The term microwaves is used to signify radio waves in the frequency range from about 1 GHz upwards. (The low-frequency boundary of the microwave range is usually considered to be where lower-frequency techniques and lumped circuit elements cannot generally be used efficiently. It is then necessary to apply distributed line techniques and transmission line theory.)

1.2 Object

To establish the essential definitions related to microwave measuring techniques and apparatus.

2. General terms

2.1 Anechoic chamber

A space bounded by absorbing wall coating, such that the walls can be considered as being non-reflective for electromagnetic waves in a stated frequency range.

2.2 Cavity resonator

A space bounded by conductive coating to obtain resonance of a specific mode at a stated frequency.

2.2.1 Echo box

A tunable cavity resonator used for the purpose of supplying a signal at a particular frequency to adjust a radar receiver. This signal is available during the “ringing” time of the resonator, after the transmitter pulse is turned off.

2.3 Circulator

A multiport device in which power to any port is transmitted to the next port according to a given order of sequence.

Note. — By reversing the biasing field the order of sequence is reversed. This property may be used to switch electromagnetic energy.

2.4 Isolator

A passive two-port device having much greater attenuation in one direction of propagation than in the other.

Note. — The ratio (usually expressed in decibels) of the power entering the output port and the power delivered to the input port is called *isolation*.

2.5 Réflecteur en coin

Élément réfléchissant composé de deux ou trois surfaces conductrices planes présentant des intersections mutuelles et fonctionnant par réflexion multiple.

Note. — Les réflecteurs en coin peuvent être dièdres ou trièdres. Un réflecteur trièdre à 90° peut être utilisé comme cible radar, car pour tous les angles d'incidence l'onde est réfléchie à 180°.

2.6 Fréquence de coupure d'un mode de guide d'ondes

Fréquence au-dessous de laquelle la constante de propagation d'un guide d'ondes devient réelle pour un mode donné, de sorte qu'aucune propagation significative n'est possible dans ce mode.

2.7 Fréquence de coupure d'un guide d'ondes

Fréquence au-dessous de laquelle une onde progressive du mode dominant ne peut se propager d'une façon satisfaisante.

2.8 Longueur électrique (en unité d'angles)

Pour un élément quelconque, la longueur électrique l (en degrés) est définie par :

$$l = \frac{d\theta_1}{df} \times \left(\frac{d\theta_0}{df} \right)^{-1} \times 360$$

où :

$\frac{d\theta_1}{df}$ = dérivée, par rapport à la fréquence, de la différence de phase entre l'entrée et la sortie de l'élément

$\frac{d\theta_0}{df}$ = dérivée, par rapport à la fréquence, de la différence de phase entre deux points en espace libre séparés par une longueur d'onde

Note. — Pour les éléments ayant une longueur électrique inférieure à 90°, une définition plus simple peut être utilisée : la différence de phase (en degrés) entre le signal d'entrée et le signal de sortie d'un élément à deux accès, à une fréquence donnée.

2.9 Onde guidée

Onde électromagnétique qui se propage le long ou entre des limites ou des structures physiques.

2.10 Retard de groupe

Pente de la caractéristique de transmission de la phase par rapport à la pulsation, pour un dispositif à micro-ondes.

2.11 Gyrateur

Déphaseur non réciproque présentant un déphasage différentiel de π radians.

Note. — L'emploi du mot gyrateur pour désigner les dispositifs gyromagnétiques en général est déconseillé.

2.12 Modes de transmission par guides d'ondes

2.12.1 Mode dominant

Mode possédant la fréquence de coupure la plus basse.

2.5 Corner reflector

A reflecting object consisting of two or three mutually intersecting flat conducting surfaces and functioning by multiple reflection.

Note. — Corner reflectors may be dihedral or trihedral. A 90° trihedral reflector may be used as a radar target, since regardless of exact orientation the incident wave retraces its path.

2.6 Cut-off frequency of a waveguide mode

That frequency below which the propagation constant of a waveguide becomes real for a specific mode, so that no significant propagation in that mode is possible.

2.7 Cut-off frequency of a waveguide

That frequency below which a travelling wave in the dominant mode cannot be satisfactorily propagated.

2.8 Electrical length (in units of angle)

For an arbitrary device, the electrical length l (in degrees) is defined as:

$$l = \frac{d\theta_1}{df} \times \left(\frac{d\theta_0}{df} \right)^{-1} \times 360$$

where:

$\frac{d\theta_1}{df}$ = rate of change of the phase difference (with frequency) between input and output of the device

$\frac{d\theta_0}{df}$ = rate of change of the phase difference (with frequency) between two points in free space separated by one wavelength

Note. — For devices having an electrical length less than 90°, a simpler definition may be used: the phase difference (in degrees) between input and output signal of a two-port device at a specific frequency.

2.9 Guided wave

An electromagnetic wave which propagates along or between physical boundaries or structures.

2.10 Group-delay

The slope of the phase/angular frequency transmission characteristic of a microwave device.

2.11 Gyrator

Non-reciprocal phase-shifter having a differential phase shift of π radians.

Note. — The use of the word gyrator to denote gyromagnetic devices in general is deprecated.

2.12 Waveguide transmission modes

2.12.1 Dominant mode

The mode with the lowest cut-off frequency.

2.12.2 *Mode électrique transverse (T.E. ou H)*

Mode pour lequel la composante longitudinale du champ électrique est nulle en tout point, la composante longitudinale du champ magnétique ne l'étant pas.

2.12.3 *Mode magnétique transverse (T.M. ou E)*

Mode pour lequel la composante longitudinale du champ magnétique est nulle en tout point, la composante longitudinale du champ électrique ne l'étant pas.

2.12.4 *Mode électromagnétique transverse (T.E.M. ou E.H.)*

Mode pour lequel les composantes longitudinales des champs électrique et magnétique sont nulles en tout point.

2.12.5 *Mode hybride*

Mode pour lequel les champs électrique et magnétique possèdent une composante longitudinale.

2.13 *Modulateur équilibré*

Modulateur dans lequel certaines composantes de modulation sont supprimées par une disposition équilibrée des éléments.

2.14 *Modulateur linéaire*

Modulateur dans lequel, pour une amplitude donnée de la porteuse, les caractéristiques de modulation de l'onde de sortie présentent une relation sensiblement linéaire par rapport à celles de l'onde modulante.

2.15 *Constante de propagation*

Dans une ligne de transmission uniforme et rectiligne, à une fréquence donnée, la constante de propagation d'un mode de transmission unidirectionnel d'un champ électromagnétique, qui est une fonction sinusoidale du temps à cette fréquence donnée, est la dérivée logarithmique en fonction de la distance, de l'amplitude complexe d'une composante quelconque du champ électromagnétique, à un point quelconque d'une section quelconque de la ligne. La constante de propagation est une grandeur complexe.

2.15.1 *Constante d'affaiblissement*

Partie réelle de la constante de propagation (elle est habituellement exprimée en népers par unité de longueur).

2.15.2 *Constante de phase*

Partie imaginaire de la constante de propagation (elle est habituellement exprimée en radians par unité de longueur).

2.16 *Concepts de vitesse*

2.16.1 *Vitesse de phase d'un mode de transmission*

Rapport entre la pulsation et la constante de phase pour un mode de transmission donné.

2.12.2 *Transverse electric (T.E. or H) mode*

A mode in which the longitudinal component of the electric field is zero at all points and the longitudinal component of the magnetic field is not zero.

2.12.3 *Transverse magnetic (T.M. or E) mode*

A mode in which the longitudinal component of the magnetic field is zero at all points and the longitudinal component of the electric field is not zero.

2.12.4 *Transverse electromagnetic (T.E.M. or E.H.) mode*

A mode in which the longitudinal components of both the electric and magnetic fields are zero at all points.

2.12.5 *Hybrid mode*

A mode in which both the electric and magnetic fields have longitudinal components.

2.13 *Balanced modulator*

A modulator in which certain modulation components are suppressed by a balanced arrangement of elements.

2.14 *Linear modulator*

A modulator in which, for a given magnitude of carrier, the modulated characteristic of the output wave bears a substantially linear relation to that of the modulating wave.

2.15 *Propagation constant*

In a rectilinear uniform transmission line, at any given frequency, the propagation constant of a unidirectional transmission mode of an electromagnetic field, which is a sinusoidal function of time at that given frequency, is the logarithmic rate of change with respect to distance of the complex amplitude of any arbitrary field component at any arbitrary point of any arbitrary section of the line. The propagation constant is a complex quantity.

2.15.1 *Attenuation constant*

The real part of the propagation constant (usually expressed in nepers per unit length).

2.15.2 *Phase constant*

The imaginary part of the propagation constant (usually expressed in radians per unit length).

2.16 *Velocity concepts*

2.16.1 *Phase velocity of a transmission mode*

The ratio between the angular frequency and the phase constant of a given transmission mode.

2.16.2 Vitesse de groupe d'un mode de transmission

Inverse de la dérivée de la constante de phase par rapport à la pulsation pour un mode de transmission donné.

Note. — La vitesse de groupe coïncide avec la vitesse de phase lorsque la constante de phase est une fonction linéaire de la pulsation.

2.17 Ligne de transmission

Structure matérielle formant un parcours continu d'un point à un autre pour diriger la transmission de l'énergie électromagnétique le long de ce parcours.

2.18 Guide d'ondes

Ligne de transmission comprenant un tube conducteur pouvant contenir un diélectrique.

2.19 Guide d'ondes diélectrique

Ligne de transmission dans laquelle les ondes sont guidées à travers un matériau diélectrique sans frontières conductrices.

2.20 Longueur d'onde de coupure

La longueur d'onde de coupure d'un mode de guide d'ondes est la longueur d'onde, en espace libre, qui correspond à la fréquence de coupure.

2.21 Longueur d'onde dans un guide

La longueur d'onde d'un mode de propagation d'un guide d'ondes est la distance entre deux plans transversaux du guide où les phases des mêmes composantes du champ diffèrent de 2π . Elle est égale au quotient de la vitesse de phase par la fréquence.

Pour un guide rempli d'un diélectrique homogène, la longueur d'onde dans le guide est donnée par la formule:

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{\epsilon_r - \frac{\lambda^2}{\lambda_c^2}}}$$

où:

ϵ_r = permittivité relative du diélectrique

λ = longueur d'onde en espace libre

λ_c = longueur d'onde de coupure du mode donné dans le même guide rempli d'air

Pour un guide d'ondes avec l'air comme diélectrique, la longueur d'onde est donnée par la formule:

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \frac{\lambda^2}{\lambda_c^2}}}$$

où:

λ = longueur d'onde en espace libre

λ_c = longueur d'onde de coupure du mode donné dans le même guide rempli d'air

3. Fréquence

3.1 Fréquencemètre

3.1.1 Fréquencemètre numérique

Instrument dans lequel la fréquence mesurée est représentée visuellement sous la forme d'un nombre décimal.

2.16.2 Group velocity of a transmission mode

The reciprocal of the rate of change with respect to angular frequency of the phase constant of a given transmission mode.

Note. — The group velocity coincides with the phase velocity if the phase constant is a linear function of the angular frequency.

2.17 Transmission line

A material structure forming a continuous path from one place to another, for directing the transmission of electromagnetic energy along this path.

2.18 Waveguide

A transmission line comprising a conductive tube which may contain a material dielectric.

2.19 Dielectric waveguide

A transmission line in which the waves are guided by dielectric material without conductive boundaries.

2.20 Cut-off wavelength

The cut-off wavelength of a waveguide mode is the free space wavelength which corresponds to the cut-off frequency.

2.21 Waveguide wavelength

The wavelength of a propagation mode of a waveguide is the distance between two transverse planes at which the phases of the same field components differ by 2π . It is equal therefore to the ratio between the phase velocity and the frequency.

For a waveguide filled with uniform dielectric, the waveguide wavelength is given by the formula:

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{\epsilon_r - \frac{\lambda^2}{\lambda_c^2}}}$$

where:

ϵ_r = relative dielectric constant

λ = free space wavelength and

λ_c = cut-off wavelength of the given mode in the same air-filled guide

For a waveguide with air dielectric, the wavelength is given by the formula:

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \frac{\lambda^2}{\lambda_c^2}}}$$

where:

λ = free space wavelength and

λ_c = cut-off wavelength of the given mode in the same air-filled guide

3. Frequency

3.1 Frequency meter

3.1.1 Digital frequency meter

An instrument in which the measured frequency is indicated in the form of a number digitally displayed.

3.1.2 *Fréquencemètre à absorption (ondemètre)*

Cavité étalonnée en fréquence, couplée à une ligne de transmission, qui absorbe une partie de la puissance électromagnétique de la ligne de transmission lorsqu'elle est accordée sur la fréquence de l'onde propagée.

3.1.3 *Fréquencemètre à transmission (ondemètre)*

Cavité étalonnée en fréquence et insérée dans une ligne de transmission, qui permet le passage d'une partie de la puissance électromagnétique à un détecteur lorsqu'elle est accordée sur la fréquence de l'onde propagée.

3.2 *Multiplieur de fréquence*

Appareil délivrant une onde de sortie dont la fréquence est un multiple de la fréquence de l'onde d'entrée.

3.3 *Diviseur de fréquence*

Appareil qui divise la fréquence d'un signal d'entrée entretenu par un nombre entier.

3.4 *Analyseur de spectre*

Appareil fournissant une représentation de la distribution des amplitudes du spectre d'un signal d'entrée dans une gamme de fréquences désirée, généralement en fournissant sous une forme visuelle l'amplitude de chaque composante du signal en fonction de sa fréquence, en coordonnées cartésiennes.

3.5 *Oscillateur de transfert*

Oscillateur stable et accordable dont soit la fréquence fondamentale soit un harmonique peut être mis en cohérence avec la fréquence fondamentale du signal inconnu.

Note. — En utilisant des techniques hétérodynes, il est possible d'observer et de mesurer facilement des variations de fréquence en fonction du temps ou des variations de phase.

4. **Immittance**

Terme utilisé pour recouvrir impédance et (ou) admittance.

4.1 *Diagrammes d'immittance*

4.1.1 *Abaque de Smith*

Système de coordonnées consistant en deux familles de cercles orthogonaux limités par un cercle extérieur. Les coordonnées du diagramme couvrent le domaine complet des valeurs possibles des composantes réduites réelles et imaginaires de l'immittance rencontrée le long de n'importe quelle ligne de transmission ou de tout guide d'ondes, désadaptés et électriquement uniformes, en régime permanent:

$$(R + jX)/Z_0 \text{ ou}$$

$$(G + jB)/Y_0$$

où

Z_0 = impédance caractéristique

Y_0 = admittance caractéristique

3.1.2 *Absorption frequency meter (wavemeter)*

A cavity, calibrated in frequency and coupled to a transmission line, which, when tuned to the frequency of the propagating wave, absorbs electromagnetic power from that transmission line.

3.1.3 *Transmission frequency meter (wavemeter)*

A cavity, calibrated in frequency and inserted in a transmission line, which, when tuned to the frequency of the propagating wave, allows power to pass from the transmission line into a detector.

3.2 *Frequency multiplier*

A device for delivering an output wave whose frequency is a multiple of the input frequency.

3.3 *Frequency divider*

A device which divides the frequency of a continuous wave signal by an integral number.

3.4 *Spectrum analyser*

An instrument indicating the spectral amplitude distribution of the input signal over a desired frequency range, generally by providing a visual display of the amplitude of each frequency component in relation to its frequency in cartesian form.

3.5 *Transfer oscillator*

A stable tunable oscillator whose frequency, either fundamental or harmonic can be made precisely coherent with the fundamental of the unknown signal.

Note. — Using heterodyne techniques, time-variant frequency or phase deviations can be readily observed and measured.

4. **Immittance**

Term used to cover impedance and/or admittance.

4.1 *Immittance charts*

4.1.1 *Smith chart*

A coordinate system consisting of two families of orthogonal intersecting circles bounded by an outer circle. The chart coordinates display the complete range of possible values of normalized real and imaginary components of a passive immittance encountered along any mismatched (electrically) uniform transmission line or waveguide under steady-state conditions:

$$(R + jX)/Z_0 \quad \text{or} \\ (G + jB)/Y_0$$

where:

Z_0 = characteristic impedance

Y_0 = characteristic admittance

Les coordonnées sont telles que les immittances réduites sont graphiquement en relation avec le déplacement de la phase le long de la ligne de transmission ou du guide d'ondes. La rotation angulaire de 2π radians (360°) est en relation linéaire avec un déplacement de $\lambda/2$ le long d'une ligne de transmission ou d'un guide d'ondes.

L'échelle radiale donne l'amplitude du coefficient de réflexion croissant linéairement à partir de zéro du centre du diagramme, jusqu'à l'unité, au bord.

Note. — Dans cette définition, seules les immittances passives sont prises en considération. Elle peut, cependant, être étendue à la représentation d'immittances ayant une composante réelle de valeur négative réduite. Dans ce cas, le cercle extérieur donne une amplitude du coefficient de réflexion supérieure à l'unité.

4.1.2 *Abaque Z-thêta*

Cet abaque est similaire à celui de Smith excepté que les impédances sont représentées sous forme polaire:

$$\begin{aligned}|Z| &= |R + jX| \\ \Theta &= \arctan \frac{X}{R}\end{aligned}$$

4.2 *Jonction à accès multiples (en micro-ondes)*

Espace généralement limité par des parois conductrices, ou des lignes de transmission sont couplées électriquement et/ou magnétiquement.

4.2.1 *Coupleur directif*

Jonction réciproque à quatre accès idéalement sans pertes et adaptée à chaque accès, dans laquelle la puissance appliquée à un accès quelconque est répartie entre seulement deux des autres accès.

Note. — Théoriquement aucune puissance ne sera transmise au quatrième accès et aucune puissance ne sera transmise par réflexion au premier accès.

4.2.2 *Facteur de couplage (d'un coupleur directif)*

Rapport (généralement exprimé en décibels) de la puissance appliquée à un accès à la puissance disponible à un autre accès.

Note. — Dans les appareils où la puissance d'entrée est divisée de manière très inégale entre deux autres accès, le facteur de couplage se rapporte conventionnellement à l'accès le moins couplé.

4.2.3 *Directivité (d'un coupleur directif)*

Rapport (généralement exprimé en décibels):

- de la puissance disponible à l'un des accès, quand une onde progressive seule se propage entre deux autres accès selon une direction,
- à la puissance disponible au même accès quand la direction de la propagation de l'onde entre les deux mêmes accès est renversée.

4.2.4 *Jonction hybride*

Coupleur directif dans lequel la puissance appliquée à un accès quelconque est partagée d'une manière sensiblement égale entre deux seulement des autres accès.

Note. — Si ces deux accès sont correctement adaptés, aucune puissance ne sera transmise au quatrième accès. En outre, si on applique une puissance au quatrième accès, aucune partie de celle-ci ne sera transmise au premier accès.

The coordinates are arranged so that normalized immittances are graphically related to the phase displacement along the transmission line or waveguide. Angular rotation of 2π radians (360°) is linearly related to the travel of $\lambda/2$ along a transmission line or waveguide.

The radial scale gives reflection coefficient magnitude increasing linearly from zero at the centre of the chart to unity at the rim.

Note. — In this definition only passive immittances are taken into account. It can, however, be extended for the representation of immittances having a real part of a restricted negative value. In that case, the outer circle gives a reflection-coefficient magnitude higher than unity.

4.1.2 *Z-theta chart*

This chart is similar to the Smith chart except that impedances are represented in polar form:

$$\begin{aligned}|Z| &= |R + jX| \\ \theta &= \arctan \frac{X}{R}\end{aligned}$$

4.2 *Microwave multiport junction*

A volume generally confined between conductive boundaries, where transmission lines are coupled electrically and/or magnetically.

4.2.1 *Directional coupler*

A four-port reciprocal junction, ideally lossless and matched at each port, in which the power fed into any one port is divided between only two of the other ports.

Note. — Ideally no power will be transmitted to the fourth port and none will be transmitted back to the first.

4.2.2 *Coupling factor (of a directional coupler)*

The ratio (generally expressed in decibels) between the power fed into one port and the power available at another.

Note. — In devices where the input power is very unequally divided between two other ports, the coupling factor is conventionally referred only to the less coupled port.

4.2.3 *Directivity (of a directional coupler)*

The ratio (generally expressed in decibels) of

- the output power at one of the ports, when only a travelling wave propagates between two other ports in one direction,
- to the output power at the same port, when the direction of the wave propagation between the same two other ports is reversed.

4.2.4 *Hybrid junction*

A directional coupler in which the power fed into any one port is, in the ideal case, equally divided between only two of the other ports.

Note. — If these two ports are properly terminated, no power will be transmitted to the fourth port. Furthermore, if power is fed into the fourth port none of it will be transmitted to the first port.

4.3 Concepts d'immittance

4.3.1 Impédance caractéristique (d'une ligne de transmission sans pertes pour un mode donné)

Quantité obtenue en multipliant l'impédance d'onde caractéristique du guide par un facteur approprié. Ce facteur peut être choisi de trois manières par analogie avec les équations des lignes de transmission:

$$\begin{aligned} Z &= P/I^2 \\ Z &= U^2/P \\ Z &= U/I \end{aligned}$$

où:

Z = impédance caractéristique
 P = puissance transportée par une onde progressive
 U = tension
 I = courant

Note. — Pour une ligne de transmission fonctionnant selon le mode T.E.M., la tension et le courant peuvent être définis d'une manière unique et les trois équations sont compatibles. Pour un guide d'ondes, des définitions spéciales pour la tension et le courant doivent conventionnellement être adoptées et on trouve alors que les trois équations conduisent à trois valeurs différentes pour l'impédance caractéristique.

4.3.2 Impédance d'onde caractéristique

Pour une onde progressive électromagnétique à une fréquence donnée, rapport, en un point donné, de l'amplitude complexe du vecteur électrique transverse à celle du vecteur magnétique transverse, le signe étant choisi de telle sorte que la partie réelle soit positive.

Notes 1. — Cette impédance est fonction du mode du guide concerné, par exemple:

$$\begin{aligned} \text{pour un mode T.E.M., } Z &= \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \\ \text{pour un mode T.E., } Z &= \frac{\lambda_g}{\lambda} \cdot \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \\ \text{pour un mode T.M., } Z &= \frac{\lambda}{\lambda_g} \cdot \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \end{aligned}$$

où:

λ_g = longueur d'onde dans le guide pour le mode considéré
 λ = longueur d'onde dans l'espace libre
 μ = perméabilité
 ϵ = permittivité

2. Elle est constante en tout point d'un plan d'ondes donné (habituellement section plane perpendiculaire au guide).

4.3.3 Immittances conjuguées

Deux immittances ayant des parties réelles égales et des parties imaginaires égales en amplitude mais opposées en signe.

4.3.4 Immittance de source

Immittance présentée par une source de puissance à l'accès d'entrée d'un appareil.

4.3.5 Immittance d'entrée

Immittance présentée par l'appareil à la source.

4.3 Immittance concepts

4.3.1 Characteristic impedance (of a lossless transmission line for a given mode)

A quantity obtained by multiplying the guide characteristic wave impedance by a suitable factor. This factor may be chosen in one of three ways by analogy with the transmission line equations:

$$\begin{aligned} Z &= P/I^2 \\ Z &= U^2/P \text{ and} \\ Z &= U/I \end{aligned}$$

where:

Z = characteristic impedance
 P = power carried by a travelling wave
 U = voltage
 I = current

Note. — For a transmission line operating in the T.E.M. mode, the voltage and current can be uniquely defined, and the three equations are consistent. For a waveguide, special definitions for voltage and current must be conventionally adopted, and it is then found that the three equations lead to three different values of characteristic impedance.

4.3.2 Characteristic wave impedance

For a travelling electromagnetic wave of a given frequency, the ratio at a point of the complex magnitude of the transverse electric vector to that of the transverse magnetic vector, with the sign chosen so that the real part is positive.

Notes 1. — It is a function of the waveguide mode concerned, for example:

$$\begin{aligned} \text{for T.E.M. mode, } Z &= \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \\ \text{for T.E. mode, } Z &= \frac{\lambda_g}{\lambda} \cdot \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \\ \text{and for T.M. mode, } Z &= \frac{\lambda}{\lambda_g} \cdot \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \end{aligned}$$

where:

λ_g = guide wavelength for the mode
 λ = free-space wavelength
 μ = permeability
 ϵ = permittivity

2. — It is constant at all points on a given wavefront (usually a plane cross-section of the waveguide).

4.3.3 Conjugate immittances

Two immittances having real parts which are equal, and imaginary parts which are equal in magnitude but opposite in sign.

4.3.4 Source immittance

The immittance presented by a power source to the input port of a device.

4.3.5 Input immittance

The immittance presented by the device to the source.

4.3.6 *Immittance à circuit ouvert*

Pour une ligne de transmission ou un réseau à deux accès, immittance présentée à l'entrée quand l'impédance de charge est infinie (l'admittance de charge est zéro).

4.3.7 *Immittance en court-circuit*

Pour une ligne de transmission ou un réseau à deux accès, immittance présentée à l'entrée, quand l'impédance de charge est zéro (l'admittance de charge est infinie).

4.3.8 *Immittance de sortie*

Immittance présentée par l'appareil à la charge.

4.3.9 *Immittance de charge*

Immittance présentée à l'appareil par la charge.

4.3.10 *Impédance de transfert*

Entre deux accès quelconques d'un réseau, rapport d'une différence de potentiel appliquée à un accès au courant résultant à l'autre accès, toutes les extrémités étant reliées à des terminaisons spécifiées quelconques.

Note. — L'admittance de transfert est l'inverse de l'impédance de transfert.

4.4 *Pont d'immittance*

Appareil pour la mesure directe de l'immittance.

Note. — Les résultats sont donnés habituellement en parties réelle et imaginaire ou quelquefois en module et angle de phase.

4.5 *Jonction en Té*

Jonction entre un guide principal et un guide perpendiculaire dérivé.

4.5.1 *Jonction en Té série*

Jonction en Té dans laquelle les impédances des deux bras du guide principal, vues du bras latéral, sont sensiblement additives.

Note. — Pour des guides rectangulaires de même section, l'axe du bras latéral est perpendiculaire aux grandes faces du guide principal.

4.5.2 *Jonction en Té parallèle*

Jonction en Té dans laquelle les admittances des deux bras du guide principal, vues du bras latéral, sont sensiblement additives.

Note. — Pour des guides rectangulaires de même section, l'axe du bras latéral est perpendiculaire aux petites faces du guide principal.

4.5.3 *Té hybride (Té magique)*

Jonction hybride consistant en une combinaison d'un Té série et d'un Té parallèle, les bras latéraux étant situés dans la même section transversale du guide d'ondes principal.

4.6 *Concepts d'adaptation et de désadaptation*

4.3.6 *Open-circuit immittance*

For a transmission line or a two-port network, the input immittance when the load impedance is infinite (load admittance is zero).

4.3.7 *Short-circuit immittance*

For a transmission line or two-port network, the input immittance when the load impedance is zero (load admittance is infinite).

4.3.8 *Output immittance*

The immittance presented by the device to the load.

4.3.9 *Load immittance (Termination immittance)*

The immittance presented to the device by the load.

4.3.10 *Transfer impedance*

Between any two ports of a network, the ratio of a potential difference applied at one port to the resultant current at the other port, all terminals being terminated in any specified manner.

Note. — The transfer admittance is the reciprocal of the transfer impedance.

4.4 *Immittance bridge*

An instrument for the direct measurement of immittance.

Note. — The results are usually presented as real and imaginary parts but sometimes as magnitude and phase angle.

4.5 *T-junction*

A junction between a main waveguide and a perpendicular branch waveguide.

4.5.1 *Series T-junction*

A T-junction in which the impedances of the two arms of the main guide are substantially additive when viewed from the side arm.

Note. — For rectangular waveguides of the same cross-section the side arm is perpendicular to the broad face.

4.5.2 *Shunt T-junction*

A T-junction in which the admittances of the two arms of the main guide are substantially additive when viewed from the side arm.

Note. — For rectangular waveguides of the same cross-section the side arm is perpendicular to the narrow face.

4.5.3 *Hybrid T (Magic T)*

A hybrid junction consisting of the combination of a series-T and a shunt-T, the side arms being located at the same cross-section of the main waveguide.

4.6 *Match – mismatch concepts*

4.6.1 *Adaptation conjuguée*

Condition pour un transfert maximal de puissance dans laquelle l'immittance d'entrée de la charge est le complexe conjugué de l'immittance de sortie de l'appareil auquel elle est reliée.

4.6.2 *Adaptation à une ligne de transmission ou à un guide d'ondes*

Condition dans laquelle l'immittance de charge présentée à la ligne de transmission ou au guide d'ondes est égale à l'immittance caractéristique de la ligne de transmission ou du guide d'ondes.

4.6.3 *Désadaptation*

Condition dans laquelle l'immittance d'une charge n'adapte pas l'immittance au point de la source à laquelle elle est reliée.

4.6.4 *Désadaptation à une ligne de transmission ou à un guide d'ondes*

Condition dans laquelle l'immittance de charge présentée à une ligne de transmission ou à un guide d'ondes n'est pas égale à l'immittance caractéristique de la ligne de transmission ou du guide d'ondes.

4.7 *Analyseur du réseau*

Instrument pour l'analyse des réseaux en micro-ondes, qui effectue généralement les mesures de transmission, réflexion, impédances d'entrée et de sortie, retard ou retard de groupe.

4.8 *Déphaseur*

Appareil permettant de modifier la longueur électrique d'une ligne de transmission ou d'un guide d'ondes.

4.9 *Sonde*

Appareil généralement sous la forme d'un fil droit ou d'une boucle permettant de prélever ou d'appliquer l'énergie électromagnétique à une ligne de transmission ou une cavité.

4.10 *Concepts liés au facteur de qualité*

4.10.1 *Facteur de qualité (Q)*

2 π fois le rapport de l'énergie maximale emmagasinée à l'énergie dissipée par cycle.

Note. — Une définition approximativement équivalente, pouvant être appliquée à des structures résonnantes, est la suivante: Le facteur de qualité est le rapport de la fréquence de résonance à la largeur de bande définie par les deux fréquences situées de part et d'autre de la fréquence de résonance et pour lesquelles la réponse de la structure résonnante est inférieure de 3 dB à celle constatée à la fréquence de résonance.

4.10.2 *Facteur de qualité externe (Q_{ext})*

Facteur de qualité d'une structure résonnante dû à la charge externe à l'exclusion de la charge interne.

4.10.3 *Facteur de qualité chargé (Q_L)*

Valeur du facteur de qualité de l'appareil dû à la charge externe et à la charge interne.

4.10.4 *Facteur de qualité à vide (Q_0)*

Valeur du facteur de qualité de l'appareil dû à la charge interne seulement.

4.6.1 *Conjugate match*

The condition for maximum power transfer in which the input immittance of the load is the complex conjugate of the output immittance of the device to which it is connected.

4.6.2 Z_0 match (Y_0 match)

The condition in which the load immittance presented to the transmission line or waveguide is equal to the characteristic immittance of the transmission line or waveguide.

4.6.3 *Mismatch*

The condition in which the immittance of a load does not match the immittance of the source port to which it is connected.

4.6.4 Z_0 mismatch (Y_0 mismatch)

The condition in which the load immittance presented to a transmission line or waveguide is not equal to the characteristic immittance of the transmission line or waveguide.

4.7 *Network analyser*

An instrument for the analysis of microwave networks, which typically makes measurements on transmission, reflection, input impedance, output impedance, time delay and group delay.

4.8 *Phase shifter*

A device for varying the electrical length of a transmission line or waveguide.

4.9 *Probe*

A device generally in the form of a straight wire or loop for transferring electromagnetic energy into or from a transmission line or cavity.

4.10 *Q concepts*

4.10.1 *Q (quality factor)*

2π times the ratio of the maximum stored energy to the energy dissipated per cycle.

Note. — An approximately equivalent definition which can be applied to resonant structures, is that the Q is the ratio of the resonant frequency to the bandwidth between those frequencies on opposite sides of the resonant frequency (known as half-power points) where the response of the resonant structure differs by 3 dB from that at resonance.

4.10.2 *External Q (Q_{ext})*

The Q of a resonant structure due to the external loading exclusive of the internal loading.

4.10.3 *Loaded Q (Q_L)*

The value of Q of a device due to the external loading and the internal loading.

4.10.4 *Unloaded Q (Q_0) (Non-loaded Q)*

The value of Q of a device due to internal loading only.

4.11 Logomètre

Appareil permettant la mesure du rapport de deux grandeurs (tensions, courant, puissance, impédances, etc.).

4.12 Facteur de réflexion pour lignes de transmission

Rapport du nombre complexe représentant la phase et l'amplitude du vecteur électrique de l'onde réfléchie à celui de l'onde incidente, en un point de la ligne de transmission.

Note. — Ce terme est aussi utilisé pour représenter le module de ce nombre.

4.13 Perte ou gain dus à une réflexion

La perte ou le gain dus à une réflexion entre deux appareils connectés l'un à l'autre et possédant des immittances Z_1 ou Y_1 et Z_2 ou Y_2 a pour valeur:

$$20 \log_{10} \left| \frac{Z_1 + Z_2}{\sqrt{4 Z_1 \cdot Z_2}} \right| \text{ dB, ou } 20 \log_{10} \left| \frac{Y_1 + Y_2}{\sqrt{4 Y_1 \cdot Y_2}} \right| \text{ dB}$$

Note. — Cette perte (ou ce gain) est le rapport de la puissance qui serait fournie à une charge adaptée à la puissance fournie à la charge utilisée.

4.14 Perte de retour

La perte de retour à la jonction d'une ligne de transmission et d'une impédance de charge est le rapport, exprimé en décibels de la puissance ou de l'amplitude de l'onde réfléchie aux quantités correspondantes de l'onde incidente. Plus généralement, la perte de retour est une mesure de la dissimilitude entre deux impédances, égale au module (exprimé en décibels) de l'inverse du facteur de réflexion, et a pour valeur:

$$20 \log_{10} \left| \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 - Z_2} \right| \text{ dB}$$

où

Z_1 et Z_2 sont les deux impédances

4.15 Réflectomètre

Appareil servant à la mesure du rapport de l'amplitude de l'onde réfléchie à l'amplitude correspondante de l'onde incidente dans un milieu de transmission.

4.16 Matrice des paramètres de dispersion

Disposition carrée des nombres complexes correspondant aux facteurs de transmission et de réflexion d'un élément d'une ligne de transmission.

Note. — Dans l'usage le plus courant, chacun de ces facteurs représente la valeur complexe du champ électrique (ou de la tension) d'une onde réfléchie ou transmise par rapport à celui d'une onde incidente. Les indices d'un facteur S_{ij} correspondent respectivement aux accès d'entrée et de sortie auxquelles ont été affectés ces facteurs. Ils s'appliquent pour une disposition spécifiée des plans de référence d'entrée et de sortie.

4.17 Ligne à fente (ligne de mesure)

Ligne de transmission d'une certaine longueur (par exemple un guide d'ondes) dans la paroi de laquelle une fente longitudinale ne rayonnant pas et permettant l'introduction d'une sonde en vue d'effectuer des mesures.

4.11 *Ratiometer*

An instrument for the measurement of the ratio of two quantities (voltages, currents, powers, impedances, etc.).

4.12 *Reflection factor for transmission lines*

The ratio of the complex number representing the phase and magnitude of the electric vector of the backward-travelling wave to that of the forward-travelling wave at a point in the transmission line.

Note. — The term is also used to represent the modulus of this number.

4.13 *Loss or gain due to reflection*

The loss or gain due to reflection between two devices with immittances Z_1 or Y_1 and Z_2 or Y_2 connected to each other is:

$$20 \log_{10} \left| \frac{Z_1 + Z_2}{\sqrt{4 Z_1 \cdot Z_2}} \right| \text{ dB, or } 20 \log_{10} \left| \frac{Y_1 + Y_2}{\sqrt{4 Y_1 \cdot Y_2}} \right| \text{ dB}$$

Note. — This loss (or gain) is the ratio of the power which would be fed into a matched load to that fed into the actual load.

4.14 *Return loss*

The return loss at the junction of a transmission line and a terminating impedance is the ratio, expressed in decibels of the power or amplitude of the reflected wave to the corresponding quantity of the incident wave. More broadly, the return loss is a measure of the dissimilarity between two impedances, being equal to the number of decibels which corresponds to the modulus of the reciprocal of the reflection factor and hence being expressed by the formula:

$$20 \log_{10} \left| \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 - Z_2} \right| \text{ dB}$$

where:

Z_1 and Z_2 = two impedances

4.15 *Reflectometer*

An instrument for the measurement of the ratio of the magnitude of the reflected wave to the corresponding magnitude of the incident wave in a transmission medium.

4.16 *Matrix of the scattering parameters*

A square array of complex numbers consisting of the transmission and reflection factors of a transmission line component.

Note. — As most commonly used, each of these factors relates the complex electric field strength (or voltage) of a reflected or transmitted wave to that of an incident wave. The subscripts of a typical factor, S_{ij} , refer to the input and output ports related by the factors which apply at a specified set of input and output reference planes.

4.17 *Slotted line*

A length of transmission line (for example a waveguide) in the wall of which there is a longitudinal non-radiating slot through which a probe may be inserted for measuring purposes.

4.18 *Chariot de la ligne à fente*

Chariot mobile, guidé pour se déplacer longitudinalement le long d'une ligne à fente, et contenant un détecteur pour prélever de l'énergie de micro-ondes afin de mesurer les ondes stationnaires.

4.19 *Détecteur d'ondes stationnaires*

Détecteur (par exemple une diode à semi-conducteur ou un bolomètre) monté sur le chariot de la ligne à fente afin de mesurer les ondes stationnaires.

4.20 *Maximum d'une onde stationnaire*

Dans un milieu de transmission, position où la somme vectorielle d'une grandeur caractéristique de l'onde incidente et la même grandeur de l'onde réfléchie est maximale.

4.21 *Minimum d'une onde stationnaire*

Dans un milieu de transmission, position où la somme vectorielle d'une grandeur caractéristique de l'onde incidente et de la même grandeur de l'onde réfléchie est minimale.

4.22 *Rapport (taux) d'ondes stationnaires (R.O.S. ou T.O.S.)*

Rapport des amplitudes des tensions correspondant au maximum et au minimum d'une onde stationnaire.

Note. — Le rapport d'ondes stationnaires dans une ligne de transmission uniforme a pour valeur:

$$\frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma}$$

où

Γ est le module du facteur de réflexion

4.23 *Indicateur d'ondes stationnaires*

Appareil destiné à la mesure du taux d'ondes stationnaires dans une ligne de transmission.

4.24 *Adaptateur*

Jonction à deux accès permettant d'adapter l'immittance d'entrée d'une jonction donnée à l'immittance de sortie d'une autre jonction ou d'une ligne de transmission donnée.

4.24.1 *Adaptateur à bras de réactance*

Longueur variable de ligne de transmission ou de guide d'ondes dont une extrémité est connectée en parallèle ou en série avec la ligne principale, l'autre extrémité étant ouverte ou court-circuitée.

4.24.2 *Bras de réactance coaxial*

Longueur fixe ou variable de ligne de transmission coaxiale dont une extrémité est connectée en parallèle à la ligne principale, l'autre extrémité étant ouverte ou court-circuitée.

4.24.3 *Adaptateur à deux bras de réactance*

Longueur de ligne de transmission pourvue de connecteurs d'entrée et de sortie et possédant deux bras de réactance coaxiaux de longueur variable connectés à la ligne principale en deux points séparés par une distance fixe (généralement égale à $\frac{2n+1}{8} \lambda_g$, λ_g étant la longueur d'onde à la fréquence considérée, et $n = 0, 1, 2, 3, \dots$).

Note. — En réglant la longueur des bras de réactance, les réactances (susceptances) parallèles produites peuvent être choisies de telle sorte qu'une charge désadaptée (dans certaines limites) reliée au connecteur de sortie soit transformée en une charge adaptée vue du connecteur d'entrée.

4.18 *Slotted line carriage.*

A movable carriage, constrained to travel longitudinally along a slotted line, which contains a detector to extract microwave energy for the purpose of measuring standing waves.

4.19 *Standing-wave detector*

A detector (for example, a crystal diode or bolometer) mounted on a slotted line carriage, for the purpose of measuring standing waves.

4.20 *Standing-wave maximum*

The position in a transmission medium where the vectorial sum of a specific quantity of the incident wave and the same quantity of the reflected wave is a maximum.

4.21 *Standing-wave minimum*

The position in a transmission medium where the vectorial sum of a specific quantity of the incident wave and the same quantity of the reflected wave is a minimum.

4.22 *Voltage standing-wave ratio, V.S.W.R.*

The ratio of the amplitude of the voltage standing wave maximum to the voltage standing wave minimum.

Note. — The voltage standing-wave ratio in a uniform transmission line is:

$$\frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma}$$

where

Γ is the modulus of the reflection factor

4.23 *Standing-wave meter*

An instrument for measuring the voltage standing-wave ratio in a transmission line.

4.24 *Tuner*

A two-port junction with means for matching the input immittance of a given junction to the output immittance of another junction or transmission line.

4.24.1 *Stub tuner*

An adjustable length of transmission line or wave-guide shorted or open-circuited, connected electrically in parallel to, or in series with, the main line.

4.24.2 *Coaxial stub*

A fixed or variable length of coaxial transmission line connected with one end in parallel with the main line, the other end being open- or short-circuited.

4.24.3 *Double stub tuner*

A length of transmission line with input and output connectors and two coaxial stubs of variable length connected to the main line at two points separated by a fixed distance (usually $\frac{2n+1}{8} \lambda_g$, where λ_g is the wavelength of the frequency under consideration, and $n = 0, 1, 2, 3, \dots$).

Note. — By adjusting the lengths of the stubs, the induced shunt reactances (susceptances) can be chosen such that a mismatched load (within certain limits) at the output connector is transformed into a matched immittance at the input connector.

4.24.4 *Vis d'accord*

Vis ou tige insérée avec une pénétration variable dans une ligne de transmission ou un guide d'ondes pour produire une réflexion réglable.

4.24.5 *Adaptateur à vis mobile*

Section de ligne de transmission (par exemple de guide d'ondes) comportant une tige ou une vis réglable d'une manière continue en pénétration et en position longitudinale.

4.25 *Terminaisons de lignes de transmission (y compris les guides d'ondes)*

4.25.1 *Terminaison* (ou charge)

Dispositif connecté électriquement à une extrémité d'une ligne de transmission, d'un réseau ou d'un système.

Note. — Le terme «terminaison» n'implique en lui-même aucun dispositif spécial avec des caractéristiques spécifiées.

4.25.2 *Terminaison réglable*

Terminaison dont l'immittance est ajustable en phase et/ou en amplitude.

4.25.3 *Terminaison artificielle* (charge fictive)

Dispositif dissipatif et essentiellement non rayonnant simulant les caractéristiques de la terminaison réelle (par exemple simulant une antenne).

4.25.4 *Terminaison d'entrée*

Dispositif connecté électriquement à l'entrée d'une ligne de transmission, d'un réseau ou d'un système.

4.25.5 *Terminaison adaptée* (charge adaptée)

Terminaison qui ne réfléchit théoriquement aucune énergie.

4.25.6 *Terminaison désadaptée*

Terminaison qui réfléchit une partie de l'énergie incidente.

4.25.7 *Terminaison mobile* (charge glissante)

Terminaison ayant un facteur de réflexion constant en amplitude mais variable en phase de manière continue.

4.25.8 *Terminaison à circuit ouvert*

Terminaison essentiellement non rayonnante simulant une impédance infinie ou une admittance nulle dans un plan de référence spécifié.

4.25.9 *Terminaison en court-circuit*

Terminaison essentiellement non rayonnante simulant une impédance nulle ou une admittance infinie dans un plan de référence spécifié.

4.24.4 *Tuning screw*

A screw or post inserted with variable penetration into a transmission line or waveguide system to cause reflection in a controlled manner.

4.24.5 *Slide screw tuner*

A section of transmission line, for example waveguide, which contains a post, rod or screw which is continuously adjustable in penetration and longitudinal position.

4.25 *Terminations of transmission lines including waveguides*

4.25.1 *Termination (or load)*

A device which is electrically connected to one end of a transmission line, network, or system.

Note. — The term “termination” itself does not imply any special device with specified characteristics.

4.25.2 *Adjustable termination*

A termination having an immittance which is adjustable in phase and/or in magnitude.

4.25.3 *Artificial termination (dummy load)*

A dissipative but essentially non-radiating device simulating the immittance characteristics of the actual termination (for example simulating an antenna).

4.25.4 *Input termination*

A device which is electrically connected to the input end of the transmission line, network, or system.

4.25.5 *Matched termination (matched load)*

A termination which ideally does not reflect any energy.

4.25.6 *Mismatched termination*

A termination which reflects a fraction of the incident energy.

4.25.7 *Movable termination (sliding load)*

A termination having a reflection factor of constant magnitude but continuously variable in phase.

4.25.8 *Open-circuit termination*

An essentially non-radiating termination which simulates an infinite impedance or zero admittance in a specified reference plane.

4.25.9 *Short-circuit termination*

An essentially non-radiating termination which simulates a zero impedance or infinite admittance in a specified reference plane.

4.26 Points du double de puissance minimale

Les deux positions de chaque côté d'un minimum d'une onde stationnaire le long d'une ligne à fente où la puissance prélevée par une sonde est le double de la puissance au minimum.

Note. — Dans le cas de R.O.S. très élevés, la distance entre ces deux points est utilisée pour déterminer la valeur du R.O.S.

5. Facteur de bruit

5.1 Facteur de bruit moyen (d'un système à deux accès)

Rapport de:

- a) la puissance de bruit totale disponible à la sortie d'un dispositif, quand la température de sa charge d'entrée est celle de référence à
- b) la portion de a) produite par la charge d'entrée.

Notes 1. — Dans les systèmes hétérodynes, b) comprend seulement le bruit dû à la charge d'entrée qui apparaît à la sortie par l'intermédiaire de la transformation principale de fréquence du système et ne comprend pas les contributions parasites telles que celles de la fréquence image.

2. — Caractériser un système par le facteur de bruit moyen est significatif seulement quand la charge d'entrée est précisée.

3. — Une relation quantitative entre le facteur de bruit moyen $\bar{F}$ et le facteur de bruit ponctuel $F(f)$ est exprimée par:

$$\bar{F} = \frac{\int_0^{\infty} F(f) G(f) df}{\int_0^{\infty} G(f) df}$$

où f est la fréquence d'entrée et $G(f)$ est le rapport de a), la puissance du signal disponible à la sortie du transducteur à b), la puissance du signal correspondant disponible due à la charge d'entrée à la fréquence d'entrée. Pour les systèmes hétérodynes, a) comprend seulement la puissance apparaissant à la sortie par l'intermédiaire de la transformation principale de fréquence du système.

4. — La référence préférée de la température de bruit est 293 K.

5.2 Température de bruit

Température d'une terminaison dissipative passive ayant une puissance de bruit disponible, par unité de bande passante, égale à celle de l'accès considéré à une fréquence déterminée.

5.3 Facteur de bruit optimal (d'un dispositif à deux accès)

Le facteur de bruit optimal F_0 au point de fonctionnement donné d'un transducteur et à une fréquence déterminée est le facteur de bruit le plus faible qui puisse être obtenu par le réglage de l'immittance de la source.

5.4 Immittance optimale de source

Valeur particulière de l'immittance de source pour laquelle est obtenu le facteur de bruit optimal.

5.5 Rapport signal sur bruit

Rapport de la puissance du signal à celle du bruit.

4.26 *Twice (double) minimum power points*

The two positions on either side of a minimum of a standing wave pattern along a slotted line at which the power extracted by the probe is twice the power at the minimum.

Note. — In the case of a very high V.S.W.R., the distance between these two points is used to determine the value or the V.S.W.R.

5. Noise figure

5.1 *Mean noise figure (of a two-port device)*

The ratio of

- a) the total noise power available at the output of a device when the noise temperature of its input termination is at the reference value, to
- b) that portion of a) produced by the input termination.

Notes 1. — For heterodyne systems, b) includes only that noise from the input termination which appears in the output via the principal frequency transformation of the system and does not include spurious contributions such as those from an image frequency transformation.

2. — To characterize a system by a mean noise figure is meaningful only when the input termination is specified.
3. — A quantitative relation between the mean noise figure $\bar{F}$ and spot noise figure $F(f)$ is expressed by:

$$\bar{F} = \frac{\int_0^{\infty} F(f) G(f) df}{\int_0^{\infty} G(f) df}$$

where f is the input frequency and $G(f)$ is the ratio of a) the signal power available at the output of the transducer, to b) the corresponding signal power available from the input termination at the input frequency. For heterodyne systems, a) comprises only power appearing in the output via the principal frequency transformation of the system.

4. — The preferred reference noise temperature is 293 K.

5.2 *Noise temperature*

The temperature of a passive lossy termination having an available noise power per unit bandwidth, equal to that of the actual port at a specified frequency.

5.3 *Optimum noise figure (of a two-port device)*

The optimum noise figure F_0 at the given transducer operating point and at specified frequency is the lowest noise figure that can be obtained through adjustment of the source immittance.

5.4 *Optimum source immittance*

That particular value of source immittance for which optimum noise figure is realized.

5.5 *Signal to noise ratio*

The ratio of the power of the signal to that of the noise.

5.6 *Facteur de bruit ponctuel (d'un système à deux accès)*

A une fréquence d'entrée spécifiée, rapport de

- a) la puissance totale de bruit, par unité de largeur de bande, disponible à la sortie, à une fréquence de sortie correspondante, à
- b) la partie de cette puissance produite à la fréquence d'entrée, par la charge d'entrée à la température de bruit de référence.

5.7 *Source de bruit (générateur de bruit)*

Système à un accès unique avec une immittance de sortie spécifiée qui produit un bruit aléatoire de densité spectrale uniforme et spécifiée.

5.8 *Source de bruit froide*

Source de bruit thermique dont la température de bruit est au-dessous de la température de bruit de référence.

5.9 *Source de bruit chaude*

Source de bruit thermique dans laquelle la température de bruit est au-dessus de la température de bruit de référence.

5.10 *Source de bruit à la température ambiante*

Source de bruit thermique dans laquelle la température de bruit spécifiée est voisine de la température ambiante.

5.11 *Source de bruit à diode*

Source de bruit dans laquelle le bruit aléatoire est produit par une diode à vide.

5.12 *Source de bruit par décharge de gaz*

Source de bruit dans laquelle le bruit aléatoire est produit par une décharge dans une diode remplie de gaz.

5.13 *Source de bruit à semi-conducteur*

Source de bruit dans laquelle le bruit aléatoire est produit par une diode à semi-conducteur.

5.14 *Source de bruit thermique*

Source de bruit dans laquelle le bruit aléatoire est produit par un corps dissipatif ayant une température spécifiée.

6. **Puissance, affaiblissement et gain**

6.1 *Amplificateurs*

6.1.1 *Diviseur de puissance*

Système à plusieurs accès où la puissance d'une source connectée à un des accès est répartie dans un rapport donné entre les autres accès.

5.6 *Spot noise figure (of a two-port device)*

At a specified input frequency, the ratio of

- a) the total noise power per unit bandwidth at a corresponding output frequency available at the output port to
- b) the portion of the above noise power produced at the input frequency by the input termination at the reference noise temperature.

5.7 *Noise source (noise generator)*

A one-port device with a specified output immittance which produces random noise of uniform and specified spectral density.

5.8 *Cold body noise source*

A thermal noise source the specified noise temperature of which is below the reference noise temperature.

5.9 *Hot body noise source*

A thermal noise source the specified noise temperature of which is above the reference noise temperature.

5.10 *Room temperature (ambient temperature) noise source*

A thermal noise source the specified noise temperature of which is near the room (ambient) temperature.

5.11 *Diode noise source*

A noise source in which random noise is produced by a temperature limited vacuum diode.

5.12 *Gas discharge noise source*

A noise source in which random noise is produced by a glow discharge in a gas-filled diode.

5.13 *Semiconductor noise source*

A noise source in which random noise is produced by a semiconductor diode.

5.14 *Thermal noise source*

A noise source in which random noise is produced by a dissipative body having a specified temperature.

6. **Power, attenuation and gain**

6.1 *Amplifiers*

6.1.1 *Power divider*

A multiport device where the power of a source connected to one of the ports is distributed in a given ratio between the other ports.

6.1.2 *Amplificateur à onde de retour*

Amplificateur dans lequel le gain en puissance est obtenu par l'interaction d'une onde de charge d'espace avec une onde électromagnétique se propageant le long d'une structure à onde lente ayant une vitesse de groupe et une vitesse de phase de signes opposés.

6.1.3 *Amplificateur tampon*

Amplificateur primitivement prévu pour réduire l'interaction entre deux appareils.

6.1.4 *Amplificateur à champs croisés*

Amplificateur dans lequel l'amplification est obtenue à l'aide d'un champ magnétique constant perpendiculaire au champ électrique.

6.1.5 *Amplificateur à ondes progressives*

Amplificateur dans lequel le gain en puissance est obtenu par l'interaction d'une onde électromagnétique se propageant le long d'une structure à onde lente avec une onde à charge d'espace où la vitesse de phase et la vitesse de groupe de la structure à onde lente ont le même signe.

6.1.6 *Amplificateur à modulation de vitesse*

Amplificateur dans lequel le gain en puissance est obtenu par l'interaction entre un faisceau d'électrons modulé en vitesse et les champs électromagnétiques alternatifs dans deux ou plusieurs cavités résonnantes.

6.2 *Types d'atténuateurs*

6.2.1 *Atténuateur (pour ligne de transmission)*

Elément à deux accès tel que la puissance à l'accès de sortie est affaiblie par rapport à la puissance appliquée à l'accès d'entrée.

6.2.2 *Atténuateur à onde évanescente*

Portion d'un guide d'ondes de longueur fixe ou variable, agissant en dessous de la fréquence de coupure, et contenant un dispositif de couplage pour l'entrée et pour la sortie.

6.2.3 *Atténuateur à film mince*

Section de ligne T.E.M. affaiblissante dans laquelle l'un des conducteurs est réalisé par un film métallique dont l'épaisseur est inférieure à la profondeur de pénétration.

6.2.4 *Atténuateur à lame*

Section de guide d'ondes à fente dans laquelle une lame résistive est insérée.

6.2.5 *Atténuateur à lame tournante*

Section d'un guide d'ondes circulaire fonctionnant dans le mode T.E.₁₁ avec une lame résistive, mobile autour de l'axe du guide d'ondes, l'affaiblissement dépendant de l'orientation de la lame résistive par rapport au champ électrique. Les accès d'entrée et de sortie de l'affaiblisseur sont reliés au guide d'ondes circulaire à travers des transitions d'adaptation qui peuvent être équipées de lames métalliques servant de filtres de modes.