

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60244-1

Première édition
First edition
1968-01

**Méthodes de mesure applicables aux
émetteurs radioélectriques**

**Première partie:
Conditions générales de mesure, fréquence,
puissance de sortie et puissance consommée**

Methods of measurement for radio transmitters

**Part 1:
General conditions of measurement, frequency,
output power and power consumption**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60244-1: 1968

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60244-1

Première édition
First edition
1968-01

**Méthodes de mesure applicables aux
émetteurs radioélectriques**

**Première partie:
Conditions générales de mesure, fréquence,
puissance de sortie et puissance consommée**

Methods of measurement for radio transmitters

**Part 1:
General conditions of measurement, frequency,
output power and power consumption**

© IEC 1968 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
1. Objet	8
2. Domaine d'application	8

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

3. Termes et définitions	8
4. Conditions de mesure	12
5. Conditions supplémentaires concernant la source d'énergie	14
6. Conditions climatiques et mécaniques	20

SECTION DEUX — FRÉQUENCE

7. Notes concernant les mesures de fréquence	24
8. Définitions générales concernant la fréquence	26
9. Mesure de la fréquence caractéristique d'une émission	30
10. Mesures effectuées pendant la période initiale de variation de fréquence d'un émetteur	32
11. Tolérance de fréquence et erreur maximale de fréquence d'un émetteur	32
12. Stabilité de fréquence et variation maximale de fréquence d'un émetteur	38
13. Dérive de fréquence (d'un émetteur radioélectrique)	42
14. Erreur moyenne de réglage de la fréquence et précision de réglage de la fréquence	42

SECTION TROIS — PUISSANCE DE SORTIE

15. Note générale concernant la puissance de sortie	46
16. Puissance moyenne	46
17. Puissance de l'onde porteuse	52
18. Puissance en crête de modulation	52
19. Caractéristique puissance de sortie en fonction de la fréquence émise	58
20. Puissance nominale	60

SECTION QUATRE — PUISSANCE CONSOMMÉE, FACTEUR DE PUISSANCE ET RENDEMENT GLOBAL

21. Puissance consommée	60
22. Facteur de puissance	64
23. Rendement global	64

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
1. Object	9
2. Scope	9

SECTION ONE — GENERAL

3. Terms and definitions.	9
4. Conditions of measurement	13
5. Supplementary conditions for primary power supply	15
6. Environmental conditions	21

SECTION TWO — FREQUENCY

7. Notes on frequency measurements	25
8. General definitions on frequency	27
9. Measurement of the characteristic frequency of an emission	31
10. Measurements during the initial period of frequency variation of a transmitter	33
11. Frequency tolerance and maximum frequency error of a transmitter	33
12. Frequency stability and maximum frequency variation of a transmitter	39
13. Frequency drift (of a radio transmitter)	43
14. Mean frequency setting error and frequency resetting accuracy	43

SECTION THREE — OUTPUT POWER

15. General note on output power.	45
16. Mean power.	47
17. Carrier power	53
18. Peak envelope power	53
19. Output power/radio-frequency characteristics	59
20. Rated power	61

SECTION FOUR — POWER CONSUMPTION, TOTAL POWER-FACTOR AND OVER-ALL EFFICIENCY

21. Power consumption	61
22. Total power-factor	65
23. Over-all efficiency	65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES
AUX ÉMETTEURS RADIOÉLECTRIQUES**

**Première partie : Conditions générales de mesure, fréquence,
puissance de sortie et puissance consommée**

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 12C: Matériel d'émission radio-électrique, du Comité d'Etudes N° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Cette recommandation est la première partie d'une recommandation qui, lorsqu'elle sera terminée, donnera des méthodes de mesure recommandées applicables aux émetteurs pour diverses classes d'émission.

Cette première partie traite des méthodes de mesure relatives à un certain nombre de caractéristiques communes aux émetteurs pour toutes les classes d'émission. En outre, elle spécifie les conditions normalisées de mesure applicables à ces mesures, ainsi qu'à celles décrites dans les autres parties spécialisées. Les autres parties de la recommandation complète, qui paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point, devront être utilisées conjointement avec cette première partie.

Les informations de caractère général, les Avis et Rapports du C.C.I.R. et les Articles du Règlement des Radiocommunications édité par l'Union Internationale des Télécommunications (U.I.T.) ont été reproduits en entier ou en partie en annexe à la présente recommandation, chaque fois qu'il fut jugé utile de les avoir sous la main. Ces annexes se trouvent dans le premier complément à la première partie (Publication 244-1A de la CEI).

Il est entendu que les méthodes de mesure recommandées peuvent, par la suite, être améliorées ou étendues; la présente publication sera alors modifiée ou complétée.

Il fut décidé, au cours d'une réunion tenue à Interlaken en 1961, d'étudier des méthodes de mesure recommandées pour les matériels d'émission radioélectrique. Les divers projets furent discutés lors des réunions tenues à Kootwijk en 1961 et à Ulm et Stockholm en 1962. A la suite de la réunion tenue à Venise en 1963, un projet définitif pour chacune des sections fut élaboré et soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet, août et novembre 1964 respectivement.

Les modifications reçues concernant la section deux furent discutées lors de la réunion tenue à Tokyo en 1965 et soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en juillet 1966.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO TRANSMITTERS

**Part 1: General conditions of measurement, frequency, output
power and power consumption**

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 has been prepared by Sub-Committee 12C, Radio Transmitting Equipment of IEC Technical Committee No. 12, Radio-communication.

This Recommendation forms Part 1 of a Recommendation which is intended, after its completion, to lay down recommended methods of measurements for radio transmitters for various classes of emission.

Part 1 deals with methods of measurement of a number of characteristics applicable to transmitters for all classes of emission. In addition, standard conditions of measurement are specified which apply to these measurements, as well as to those described in the other specialized parts. The other parts of the complete Recommendation should therefore always be used in conjunction with Part 1.

Information of a general character, C.C.I.R. Recommendations and Reports and Articles of the Radio Regulations drawn up by the International Telecommunication Union (I.T.U.) have been added in whole or in part in the appendices to this Recommendation, whenever it was considered useful to have these references at hand. These appendices are contained in the first Supplement to Part 1 (IEC Publication 244-1A).

It should be realized that the recommended methods of measurement may in due course be subject to improvement or extension; this Recommendation will then be amended or completed.

At a meeting held in Interlaken in 1961, it was decided to study recommended methods of measurement for radio transmitting equipment. Several drafts were discussed at meetings held in Kootwijk in 1961, and in Ulm and Stockholm in 1962. As a result of the meeting held in Venice in 1963, a final draft for each section was prepared and submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July, August and November 1964, respectively.

Amendments received on Section Two were discussed at the meeting held in Tokyo in 1965 and were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in July 1966.

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

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Corée (République de)	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
France	Union des Républiques Socialistes
Israël	Soviétiques
Italie	

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

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Portugal
Corée (République de)	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Espagne	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes
Israël	Soviétiques

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

Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie
Italie	Union des Républiques Socialistes
Japon	Soviétiques

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

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Canada	Roumanie
Corée (République de)	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Inde	Union des Républiques Socialistes
Israël	Soviétiques

The following countries voted explicitly in favour of publication of Section One :

Australia	Korea (Republic of)
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
France	Sweden
Germany	Switzerland
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America

The following countries voted explicitly in favour of publication of Section Two :

Australia	Norway
Belgium	Poland
Canada	Portugal
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Spain
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Japan	United Kingdom
Korea (Republic of)	United States of America
Netherlands	

The following countries voted explicitly in favour of publication of Section Three:

Australia	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Romania
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	

The following countries voted explicitly in favour of publication of Section Four:

Australia	Korea (Republic of)
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
France	Sweden
Germany	Switzerland
India	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AUX ÉMETTEURS RADIOÉLECTRIQUES

Première partie : Conditions générales de mesure, fréquence, puissance de sortie et puissance consommée

1. Objet

La présente recommandation a pour objet de normaliser les conditions et méthodes de mesure à utiliser pour relever les caractéristiques d'un émetteur radioélectrique et rendre possible la comparaison des résultats de mesures effectuées par différents observateurs (contrôleurs).

Cette recommandation contient des détails de méthodes sélectionnées pour effectuer des mesures recommandées pour évaluer les propriétés essentielles d'un émetteur radioélectrique. Les méthodes de mesure décrites sont limitées aux caractéristiques qui pourraient être l'objet d'interprétations équivoques en raison de l'utilisation de méthodes et de conditions de mesure différentes. Elles ne sont ni impératives, ni limitatives; un choix de mesures peut être établi pour chaque cas particulier. Si nécessaire, on peut effectuer des mesures supplémentaires mais elles devraient être conduites en accord avec les normes établies par les organismes habilités des pays considérés.

Il n'est pas mentionné de valeurs limites admissibles des différentes grandeurs correspondant à un fonctionnement acceptable; ces valeurs devront être données par le cahier des charges concernant l'émetteur considéré, de préférence sous la forme décrite dans une future recommandation de la CEI.

Les méthodes de mesure détaillées dans cette recommandation concernent les essais de type. Elles peuvent aussi être employées pour des essais de réception et des essais de contrôle en usine (voir article 3).

2. Domaine d'application

Les conditions normalisées de mesure et (à moins qu'il en soit autrement précisé dans les autres parties) les méthodes de mesure des caractéristiques données dans cette partie de la recommandation, sont applicables à des émetteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission.

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

3. Termes et définitions

Les méthodes de mesure décrites dans cette partie et dans les autres parties de la présente recommandation sont précédées de la définition de la grandeur à mesurer, soit dans l'article considéré, soit dans un article séparé, afin de mettre en évidence la cohérence entre les diverses définitions.

Autant que possible, les définitions sont conformes à celles figurant dans le Vocabulaire Electrotechnique International de la CEI ou à celles utilisées par les autres Comités d'Etudes de la CEI ainsi qu'à celles d'autres organisations internationales. Lorsqu'il existe une différence, celle-ci est apparue comme étant nécessaire à une meilleure compréhension de la présente recommandation.

Quelques termes très généraux sont donnés dans les paragraphes ci-dessous; ceux figurant entre guillemets sont la reproduction de textes du C.C.I.R. (Voir référence [1] de l'annexe A.)

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO TRANSMITTERS

Part 1: General conditions of measurement, frequency, output power and power consumption

1. Object

The object of this Recommendation is to standardize the conditions and methods of measurement to be used to ascertain the performance of a radio transmitter and to make possible the comparison of the results of measurements made by different observers.

This Recommendation contains details of selected methods of making measurements, recommended for assessing the essential properties of a radio transmitter. The methods of measurement described are restricted to those properties that may be liable to ambiguous interpretation due to the application of different methods and conditions of measurement. They are neither mandatory nor limiting; a choice of measurements can be made in each particular case. If necessary, additional measurements may be performed, but these shall preferably be carried out in accordance with the standards as laid down by the standardizing body of the country concerned.

Limiting values of the various quantities for acceptable performance are not specified as these should be given in the relevant equipment specification, preferably in the form as laid down in a forthcoming IEC Recommendation.

The methods of measurement detailed in this Recommendation are intended for type tests and may also be used for acceptance tests and factory tests (see Clause 3).

2. Scope

The standard conditions of measurement and (unless otherwise specified in the other parts) the methods of measuring the characteristics given in this part of the Recommendation, apply to radio transmitters for various classes of emission.

SECTION ONE — GENERAL

3. Terms and definitions

The methods of measurements described in this part and in the other parts of this Recommendation are preceded by the definition of the quantity to be measured, either in the relevant clause or in a separate clause in order to show the coherence between the various definitions.

As far as practicable, the definitions are in conformity with those given in the IEC International Electrotechnical Vocabulary, or used by other Technical Committees of the IEC and international bodies. Where deviations exist, these deviations appeared necessary for a better understanding of this Recommendation.

In the sub-clauses below, some very general terms are given; those between quotation marks have been taken from the C.C.I.R. (See reference [1] of Appendix A.)

3.1 *Émetteur (radioélectrique)*

« Appareil produisant de l'énergie radioélectrique en vue d'assurer une radiocommunication. »

Dans le cadre de la présente recommandation, les équipements auxiliaires nécessaires pour maintenir l'émetteur en fonctionnement normal, ainsi que ceux qui pourraient être nécessaires à l'adaptation d'impédance entre l'antenne d'émission (ou la ligne d'alimentation) et l'émetteur, y compris les filtres d'harmoniques (ou autres), doivent être considérés comme faisant partie de l'émetteur.

3.2 *Ensemble émetteur (radioélectrique)*

« Ensemble d'appareils comprenant un émetteur radioélectrique connecté à une ou plusieurs antennes ou plusieurs émetteurs connectés à une antenne commune. »

Si cela n'est pas spécialement indiqué, la présente recommandation ne concerne que l'utilisation d'un seul émetteur.

3.3 *Cahier des charges de l'émetteur*

Tout document spécialement établi, qui décrit le comportement et les caractéristiques d'un équipement (note 1) dans des conditions normales d'utilisation, ainsi que dans des conditions de dérangement type (note 2) qui peuvent intervenir lors des conditions normales d'utilisation.

Notes 1. — Dans le sens de la présente recommandation, le mot « équipement » désigne un émetteur tel que décrit ci-dessus.

2. — Pour les principes généraux et les méthodes d'essais à suivre pour s'assurer que l'équipement reste sûr dans les conditions normales d'utilisation et dans les conditions de dérangement type, la Publication 215 de la CEI: Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique, doit être prise en considération.

3.4 *Type*

Un type englobe des produits ayant des caractéristiques de construction analogues, fabriqués suivant les mêmes techniques, et faisant partie de la gamme des caractéristiques (notes 2 et 3) habituellement réalisée dans la fabrication considérée.

Notes 1. — Il n'est pas tenu compte des dispositifs accessoires de montage, pour autant qu'ils n'ont pas d'influence sensible sur les résultats des essais.

2. — Par « caractéristiques », il faut entendre l'ensemble des points suivants:

- a) caractéristiques électriques;
- b) dimensions;
- c) résistance aux contraintes climatiques et mécaniques.

3. — Les limites de la gamme des caractéristiques doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

3.5 *Essais de type*

Série complète d'essais à effectuer sur un certain nombre de spécimens identiques représentatifs du type, dans le but de déterminer si un fabricant donné peut être considéré comme étant en mesure de fabriquer des produits répondant aux spécifications.

3.6 *Approbation de type*

Décision de l'autorité compétente (le client lui-même ou son mandataire) par laquelle elle reconnaît qu'un fabricant donné peut être considéré comme étant en mesure de produire en quantité suffisante le type répondant aux spécifications.

3.1 *(Radio) transmitter*

“Apparatus producing radio-frequency energy for the purpose of radiocommunication.”

For the purpose of this Recommendation, such auxiliary equipment as is necessary to maintain the transmitter in normal operation, together with any device to match the impedance of the aerial (or the aerial transmission line) to the transmitter, including harmonic or other filters, shall be considered as a part of the transmitter.

3.2 *(Radio) transmitting system*

“Apparatus comprising a radio transmitter connected to its aerial or aerials; also several transmitters connected to a common aerial.”

Unless specifically indicated, this Recommendation refers only to single radio transmitters.

3.3 *Relevant equipment specification*

Any document especially drawn up or provided, which describes the properties and the performance of an equipment (Note 1) under specified conditions of normal use, together with specified fault conditions (Note 2) which may arise under this normal use.

Notes 1. — For the purpose of this Recommendation, the word “equipment” denotes a radio transmitter as defined above.

2. — For the general principles and the test methods to be followed to assess that the equipment will remain safe under conditions of normal use and under specified fault conditions, reference is made to IEC Publication 215, Safety Requirements for Radio Transmitting Equipment.

3.4 *Type*

A type comprises products having similar design features manufactured by the same techniques and falling within the manufacturer’s usual range of ratings (Notes 2 and 3) for these products.

Notes 1. — Mounting accessories are ignored, provided they have no significant effect on the test results.

2. — “Ratings” cover the combinations of:

- a) electrical ratings;
- b) sizes;
- c) behaviour under environmental stresses.

3. — The limits of the range of ratings shall be agreed between customer and manufacturer.

3.5 *Type test*

The complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining that a particular manufacturer can be considered capable of producing products meeting the specification.

3.6 *Type approval*

The decision by the proper authority (the customer himself or his nominee) that a particular manufacturer can be considered capable of producing, in reasonable quantities, the type meeting the specification.

3.7 *Essais de réception*

Essais effectués pour décider de l'acceptation d'un lot sur la base d'un accord entre le client et le constructeur.

Cet accord doit couvrir:

- a) la taille de l'échantillon;
- b) le choix des essais;
- c) la mesure dans laquelle les spécimens soumis aux essais choisis dans les normes, devront être conformes aux spécifications.

Note. — Dans le cas où les résultats d'essais ne concorderaient pas entre eux, les méthodes d'essais normalisées par la CEI devront être employées pour les essais de réception.

3.8 *Essais de contrôle en usine*

Essais effectués par le fabricant pour vérifier que ses produits répondent aux spécifications.

4. **Conditions de mesure**

On doit éviter soigneusement toutes situations qui pourraient endommager l'émetteur, spécialement ses tubes ou semiconducteurs.

Si aucune autre valeur moyenne n'a été mentionnée par le constructeur de l'émetteur, les caractéristiques pratiques de chaque tube ou semiconducteur utilisé dans l'émetteur pendant l'essai doivent se trouver dans les limites des caractéristiques moyennes données par le fabricant du tube ou du semiconducteur.

Sauf indications contraires, les mesures doivent être effectuées dans des conditions normalisées de tension de la source d'énergie, de température, de pression atmosphérique, d'humidité et de charge de sortie, et dans des conditions de modulation spécifiées, comme indiqué respectivement aux paragraphes 4.1 et 4.2. Après que l'émetteur a été placé dans ces conditions, les réglages doivent rester constants pendant toutes les mesures, à l'exception de ceux qui doivent être modifiés avant ou pendant une période spécifiée de mesure.

4.1 *Conditions normalisées de fonctionnement*

4.1.1 *Conditions concernant la source d'énergie*

Les mesures s'effectuent à la tension et à la fréquence nominales de la source d'énergie, mentionnées dans le cahier des charges concernant l'émetteur.

Pendant les séries de mesures partielles effectuées sur un émetteur, la tension et la fréquence de la source d'énergie ne doivent pas s'écarter des valeurs nominales au delà de la limite mentionnée dans le cahier des charges concernant l'émetteur.

Note. — Si un régulateur de tension est incorporé à l'émetteur radioélectrique soumis aux mesures, et si les caractéristiques de l'émetteur dépendent essentiellement du fonctionnement de ce régulateur, les résultats peuvent être différents suivant que les fluctuations de la tension sont lentes ou rapides. Un régulateur de tension du type électromécanique n'est pas susceptible de compenser les fluctuations rapides de la tension et ceci peut affecter sensiblement les caractéristiques de l'émetteur, à moins qu'on en ait déjà tenu compte dans l'établissement du redresseur et des circuits de régulation.

Lorsque la tension nominale et la fréquence nominale ne peuvent être obtenues pendant la mesure, on applique la méthode suivante:

- a) Si les grandeurs à mesurer dépendent de la tension et/ou de la fréquence et que la loi de relation en est connue, les valeurs sont mesurées à une tension et une fréquence qui doivent se trouver dans les limites permises par le cahier des charges concernant l'émetteur. Le cas échéant, les quantités mesurées sont corrigées par le calcul pour obtenir leurs valeurs réelles à la tension et/ou à la fréquence nominale.

Note. — Il y a lieu de noter le fait que, dans le cahier des charges, des limites différentes de tension et de fréquences peuvent être indiquées pour des caractéristiques différentes de l'émetteur.

3.7 *Acceptance tests*

Tests carried out to determine the acceptability of a consignment on a basis of an agreement between customer and manufacturer.

The agreement shall cover:

- a) the sample size;
- b) the selection of tests;
- c) the extent to which the test specimens shall conform to the requirements for the selected tests of the specification.

Note. — In cases of divergent test results, the IEC standard test methods shall be used for acceptance tests.

3.8 *Factory tests*

Tests carried out by the manufacturer to verify that his products meet the specification.

4. **Conditions of measurement**

Care shall be taken to avoid all conditions which may lead to damage of the transmitter, especially its tubes or valves or semiconductor devices.

If no other average data have been specified by the transmitter manufacturer, the actual characteristics of each tube or valve or semiconductor device used in the transmitter during the test shall lay within its normal average data range quoted by the tube, valve or semiconductor device manufacturer.

Unless otherwise specified, the measurements shall be carried out under standard conditions with respect to primary power supply, temperature, air pressure, humidity and terminal load, and under specified conditions of modulation, as laid down below in the Sub-clauses 4.1 and 4.2, respectively. After the radio transmitter has been finally set up for these conditions, the settings shall be kept constant during all measurements, with the exception of those settings that must be varied before or during a specified period of the measurements.

4.1 *Standard conditions of operation*

4.1.1 *Conditions for primary power supply*

The measurements are carried out at the nominal voltage and the nominal frequency of the power supply given in the relevant equipment specification.

During a series of measurements carried out as part of one test on one equipment, the voltage and the frequency of the power supply shall not deviate from the nominal values more than indicated in the relevant equipment specification.

Note. — If a voltage regulator is incorporated in the radio transmitter being measured, and if the transmitter performance is essentially dependent upon the proper function of this regulator, the results may be quite different whether the voltage fluctuates at a fast or at a slow rate. A voltage regulator of electromechanical type will not be able to compensate for fast voltage fluctuations and the latter may considerably affect the performance of the transmitter, unless they are taken care of in the rectifier and stabilizing circuits.

When the nominal voltage and frequency cannot be obtained during the measurements, the following shall apply:

- a) If the quantities to be measured depend on voltage and/or frequency and the law of dependence is known, the values are measured at a voltage and a frequency which shall be within the limits laid down in the relevant equipment specification. If necessary, the measured quantities are corrected to the nominal voltage and/or frequency by calculation.

Note. — Attention is drawn to the fact that, in the equipment specification, different limits of the voltage and the frequency may be given for different specified characteristics of the transmitter.

- b) Si les grandeurs à mesurer dépendent de la tension et/ou de la fréquence et que la loi de relation est inconnue, les valeurs sont mesurées à une tension et une fréquence qui doivent se trouver à $\pm 2\%$ de la tension nominale et à $\pm 1\%$ de la fréquence nominale, à moins que des tolérances plus étroites soient mentionnées dans le cahier des charges.

La recherche des écarts par rapport aux valeurs nominales des caractéristiques de l'émetteur à l'intérieur des limites mentionnées au cahier des charges pour la tension et la fréquence de la source d'énergie, fait l'objet d'un accord particulier.

Les conditions normalisées comportent aussi les conditions supplémentaires concernant la source d'énergie indiquées à l'article 5.

4.1.2 Conditions climatiques et mécaniques

Les mesures sont effectuées dans les « conditions atmosphériques de mesure » ou les « conditions atmosphériques normales d'arbitrage » indiquées aux paragraphes 6.1 et 6.3.

La recherche des propriétés de l'émetteur en présence d'autres conditions climatiques et mécaniques fait l'objet d'un accord mutuel.

4.1.3 Charge de sortie

L'émetteur doit débiter sur une charge d'essai. Les caractéristiques de cette charge en fonction de la puissance qu'elle est capable de supporter et son impédance dans la bande de fréquences, doivent être en rapport avec les valeurs et tolérances mentionnées au cahier des charges concernant l'émetteur.

Les dispositifs de connexion de la charge d'essai à la sortie de l'émetteur font partie de la charge d'essai.

Notes 1. — Si on utilise une charge d'essai refroidie par un fluide, celui-ci doit circuler avec le débit normal lors de la mesure d'impédance de l'antenne.

2. — L'impédance de la charge d'essai peut varier en fonction de la puissance dissipée. L'utilisation de lampes à incandescence comme charge d'essai n'est donc pas recommandée pour effectuer les mesures faisant l'objet de cette recommandation, particulièrement dans le cas de la modulation d'amplitude.

La recherche sur l'émetteur des variations de certaines caractéristiques autour de leur valeur nominale à l'intérieur des limites d'impédance de la charge mentionnées dans le cahier des charges, est l'objet d'un accord particulier.

4.2 Conditions de modulation

Les mesures s'effectuent dans les conditions de modulation particulières à la classe d'émission indiquée dans le cahier des charges concernant l'émetteur, y compris, suivant le cas, la condition d'absence de modulation.

Note. — La classification des émissions est donnée à l'annexe B. Le signal de modulation et la condition d'absence de modulation sont décrits dans le tableau I de l'annexe C.

Si des mesures particulières requièrent que la condition de modulation soit normalisée, cette condition est indiquée aux paragraphes qui concernent ces mesures particulières.

5. Conditions supplémentaires concernant la source d'énergie

Outre le fait qu'elle doit satisfaire aux sections appropriées du cahier des charges, la source d'énergie utilisée pour les essais d'un émetteur radioélectrique doit avoir une stabilité suffisante

- b) If the quantities to be measured depend on voltage and/or frequency and the law of dependence is unknown, the values are measured at a voltage and a frequency which shall lay within $\pm 2\%$ of the nominal voltage and within $\pm 1\%$ of the nominal frequency, unless closer tolerances are specified in the equipment specification.

Investigation into the deviations from the rated data of the transmitter within the limits of the operating voltage and frequency given in the equipment specification is subject to agreement.

Standard conditions imply the presence of the supplementary conditions for the primary power supply specified in Clause 5.

4.1.2 *Environmental conditions*

As to the atmospheric conditions, the measurements are carried out under the “standard environmental testing conditions” or “standard environmental referee conditions” specified in the Sub-clauses 6.1 and 6.3.

Investigation of the properties of the transmitter at other environmental conditions is subject to agreement.

4.1.3 *Terminal load*

The transmitter shall be terminated by a test load. The characteristics of this test load with respect to power handling capacity and impedance in the relevant frequency range shall be in accordance with the quantities and tolerances given in the relevant equipment specification.

The apparatus connecting the test load to the output terminal device of the transmitter are part of the test load.

Notes 1. — If a fluid-cooled test load is used, the coolant at its normal rate of flow shall be present when the impedance is measured.

2. — The impedance of the test load may change depending on the power dissipated. Incandescent lamps are therefore not recommended as a test load for carrying out measurements according to this Recommendation, particularly when amplitude modulation is present.

Investigation into the deviation from the rated data of the transmitter within the limits of the load impedance given in the relevant equipment specification is subject to agreement.

4.2 *Conditions of modulation*

The measurements are carried out under conditions of modulation relevant to the class of emission specified in the relevant equipment specification, including, where applicable, the condition of no modulation.

Note. — The classification of emissions is given in Appendix B. Modulating signals and the condition of no modulation for the various classes of emissions are described in Table I of Appendix C.

If particular measurements require the condition of modulation to be standardized, this condition is given in the clauses relevant to such measurements.

5. **Supplementary conditions for primary power supply**

In addition to conforming to the relevant sections of the equipment specification, the primary power supply used for testing a radio transmitter shall be sufficiently stable that no appreciable

pour que celui-ci ne subisse pas de variations notables sous l'effet de modifications des paramètres de cette source.

Note. — Une source d'énergie alimentant simultanément une autre charge de même nature et de même importance ou d'importance supérieure à celle présentée par l'émetteur en cours d'essai et qui peut avoir une influence sur les caractéristiques de ce dernier, est un cas spécial qui n'est pas couvert par cette recommandation. Ce cas peut être couvert par des systèmes spéciaux, utilisant une compensation ou des dispositifs de protection, ou l'un et l'autre.

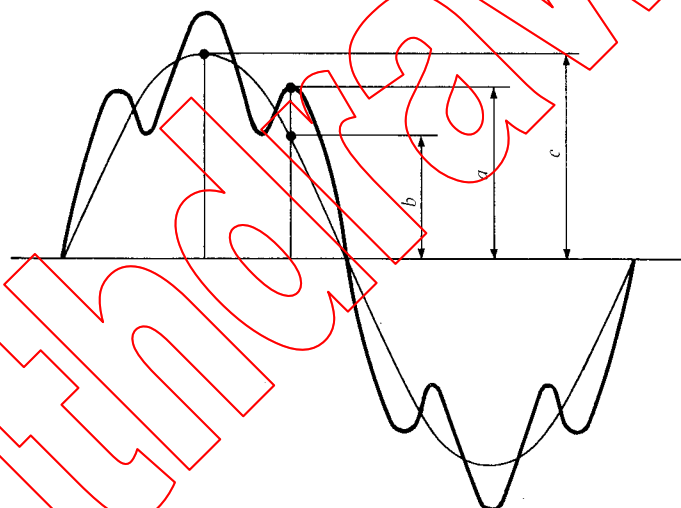
En général, la condition mentionnée ci-dessus sera satisfaite si la source d'énergie remplit les conditions ci-après.

5.1 Conditions concernant les sources de courant alternatif

5.1.1 Forme d'onde et impédance de la source

A moins qu'il en soit autrement précisé, une source de courant alternatif pratiquement sinusoïdale et d'impédance assez faible afin de n'avoir qu'une influence négligeable sur les caractéristiques de l'émetteur en cours de fonctionnement, doit être utilisée pour alimenter celui-ci.

La forme d'onde d'une tension est considérée comme pratiquement sinusoïdale si la différence entre la valeur instantanée de la tension et la valeur instantanée de l'onde fondamentale ne dépasse pas 5 % de sa valeur maximale en n'importe quel point de la courbe ($a - b \leq 0,05c$; voir figure 1).



a = valeur instantanée de la tension
 b = valeur instantanée de l'onde fondamentale
 c = valeur maximale de l'onde fondamentale

FIG. 1. — Forme d'onde de la tension de la source d'énergie en courant alternatif.

En complément au paragraphe 4.1.1, on ne peut considérer l'impédance d'une source de courant alternatif comme suffisamment basse que lorsque les conditions du précédent alinéa sont satisfaites, l'émetteur étant déconnecté ou étant placé dans n'importe quelle condition normale de fonctionnement.

Notes 1. — Ces conditions sont établies d'après les Publications de la CEI:

84: Recommandations pour les convertisseurs à vapeur de mercure.

119: Recommandations pour les cellules, éléments redresseurs et groupes redresseurs à semiconducteurs polycristallins.

2. — Pour un émetteur où le rapport de la charge de la source de courant alternatif à sa puissance de court-circuit a une influence, les parties correspondantes des articles 443, 444, 445 et 446 de la Publication 84 de la CEI doivent être observées.

variations in the performance of the transmitter under test will be introduced by changes in the parameters of the power supply.

Note. — A power supply system simultaneously supplying another load of the same nature and of the same magnitude or a magnitude superior to the one presented by the transmitter and which may have influence on the transmitter performance is a special case which is outside the scope of this Recommendation. This case may be covered by special arrangements, using compensating and/or protecting devices.

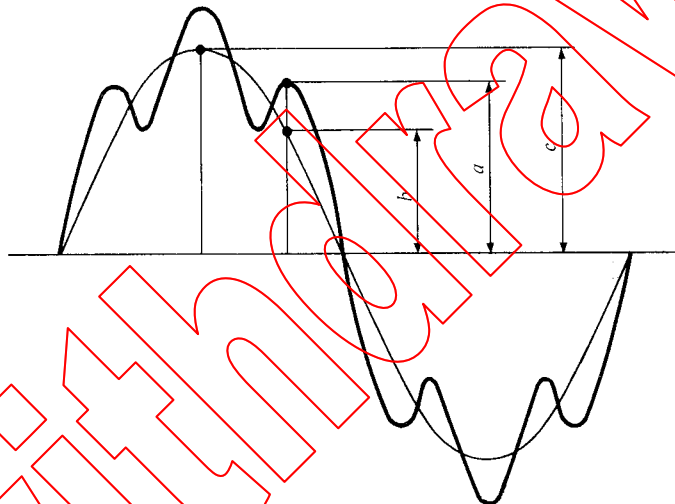
In general, the afore-mentioned condition will be met if the power supply conforms to the following stipulations.

5.1 *A. C. system conditions*

5.1.1 *Wave-form and source impedance*

Unless otherwise specified, a substantially sinusoidal alternating voltage source of sufficiently low impedance to have negligible influence on the operation of the transmitter, shall be connected to the a.c. terminals of the transmitter.

The wave-form of a voltage is considered to be substantially sinusoidal if the largest deviation from the instantaneous value of the fundamental wave for any part of the curve does not exceed 5% of the amplitude of the fundamental wave ($a - b \leq 0.05 c$; see Figure 1).



- a = the instantaneous value of the voltage
 b = the instantaneous value of the fundamental wave
 c = the amplitude of the fundamental wave

FIG. 1. — Voltage wave-form of the primary a.c. power supply.

In addition to meeting the requirements of Sub-clause 4.1.1, the impedance of the a.c. system will be considered sufficiently low if the wave-form stipulations of the preceding paragraph are met with the equipment switched off, or functioning under any normal condition.

Notes 1. — These requirements are in accordance with IEC Publications:

84, Recommendations for Mercury-arc Convertors;

119, Recommendations for Polycrystalline Semiconductor Rectifier Stacks and Equipments.

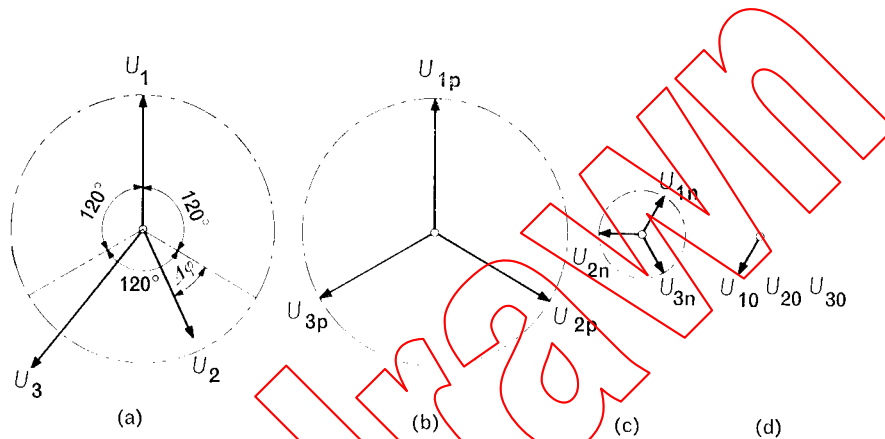
2. — For a transmitter where the ratio of the load on the a.c. system to its short-circuit capacity is such that the system impedance has influence, the applicable parts of the Clauses 443, 444, 445 and 446 of IEC Publication 84 should be followed.

5.1.2 Symétrie des systèmes polyphasés

Les sources d'alimentation en courants polyphasés doivent présenter des tensions symétriques.

Note 1. — Le cahier des charges de l'émetteur doit clairement indiquer si l'équipement est prévu pour être utilisé avec un système polyphasé non symétrique, ainsi que les tolérances admissibles sur la non symétrie.

Les tensions d'un système polyphasé doivent être considérées comme symétriques si, considérant l'oscillation à la fréquence fondamentale, ni les composantes inverses, ni les composantes homopolaires ne dépassent 1 % des composantes directes, quand l'équipement est en fonctionnement; voir figure 2.



- a) Système non-symétrique
- b) Système à composantes directes
- c) Système à composantes inverses
- d) Système à composantes homopolaires

Note. — Tout système triphasé non-symétrique peut être considéré comme la superposition de trois systèmes symétriques; un système à composantes directes, un système à composantes inverses et un système à composantes homopolaires (en phase).

Il existe une relation spécifique entre les composantes de ces trois systèmes symétriques et le déséquilibre d'amplitude et de phase du système non symétrique d'origine.

Par exemple, en prenant le cas où la composante inverse et la composante homopolaire sont toutes les deux égales à la valeur α % de la composante directe, la composante la plus grande du système non symétrique dépasse la plus petite de moins de 3α %. Le décalage de phase $\Delta\varphi$ est alors inférieur à $1,72\alpha$ degrés.

Ces valeurs approximatives sont valables quand α est inférieur à 5%.

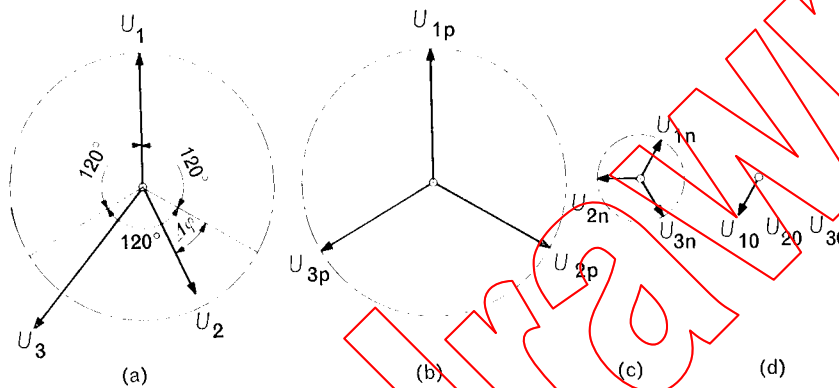
FIG. 2. — Déséquilibre d'un système triphasé.

5.1.2 Symmetry of poly-phase systems

Poly-phase supply sources shall be symmetrical in respect of the voltages.

Note 1. — It shall be clearly stated in the relevant equipment specification if the equipment is specifically designed for use with a non symmetrical poly-phase system, together with its tolerances.

The voltages are to be considered as symmetrical if, with respect to the fundamental frequency, neither the negative sequence component nor the zero sequence component exceeds 1 % of the positive sequence component, when the equipment is in operation; see Figure 2.



- a) Non-symmetrical system
- b) Positive sequence system
- c) Negative sequence system
- d) Zero sequence system

Note. — Any non-symmetrical three-phase system may be considered as a superposition of three symmetrical systems; a positive-sequence system, a negative-sequence system and a zero-sequence (in phase) system.

There is a specific relation between the components of these symmetrical systems and the amplitude and phase angle unbalance of the original non-symmetrical system.

Considering, e.g. the case where the negative-sequence component and the zero-sequence component both are $\alpha\%$ of the positive-sequence component, the largest component of the non-symmetrical system exceeds the smallest by less than $3\alpha\%$, the phase angle unbalance $\Delta\varphi$ being less than 1.72α degrees.

These approximate values are valid when α is less than 5%.

FIG. 2. — Unbalance of a three-phase system.