NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60510-1

Première édition
First edition
1975-01

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

Première partie: Généralités

Methods of measurements for radio equipment used in satellite earth stations

Part 1: General



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60510-1: 1975

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60510-1

Première édition
First edition
1975-01

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

Première partie: Généralités

Methods of measurements for radio equipment used in satellite earth stations

Part 1: General

© IEC 1975 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 K

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

1. Domaine d'application 6

2. Objet 6

3. Termes et définitions 6

4. Conditions de mesure 8

5. Conditions normalisées d'essai 10

6. Conditions supplémentaires concernant la source d'énergie 12

6.1 Conditions concernant les sources de courant alternatif 12

6.2 Conditions concernant les sources de courant continu (à l'étude) 14

7. Mesures faites dans des conditions différentes des conditions normalisées d'essai 14

FIGURES 18

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. Scope 7

2. Object 7

3. Terms and definitions 7

4. Conditions of measurement 9

5. Standard test conditions 11

6. Supplementary conditions for the power supply 13

6.1 A.C. source conditions 13

6.2 D.C. source conditions (under consideration) 15

7. Measurements under conditions deviating from standard test conditions 15

FIGURES 18

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

PREMIÈRE PARTIE: GÉNÉRALITÉS

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 publication a été établie par le Sous-Comité 12E: Systèmes pour hyperfréquences, du Comité d'Etudes N° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Budapest en 1972. A la suite de cette réunion, le document 12E(Bureau Central)9 fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1973.

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

Allemagne	France
Argentine	Israël
Australie	Japon
Autriche	Royaume-Uni
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENTS FOR RADIO EQUIPMENT USED IN SATELLITE EARTH STATIONS

PART 1: GENERAL

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

A draft was discussed at the meeting held in Budapest in 1972. As a result of this meeting, document 12E(Central Office)9 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Germany
Australia	Israel
Austria	Japan
Belgium	Sweden
Canada	Switzerland
Czechoslovakia	Turkey
Denmark	United Kingdom
France	United States of America

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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

PREMIÈRE PARTIE: GÉNÉRALITÉS

---

1. Domaine d'application

Les conditions normalisées de mesure et les méthodes de mesure des caractéristiques figurant dans cette partie de la norme sont communes aux sous-ensembles et aux combinaisons de sous-ensembles de stations terriennes de télécommunication par satelittes.

Ces méthodes d'essais sont générales et sont applicables à tous les systèmes. Les essais à effectuer doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

2. Objet

La présente norme a pour objet de définir les conditions d'essais et les méthodes de mesure applicables aux matériels des stations terriennes de télécommunication par satellites et de faciliter la comparaison des résultats de mesures effectuées par différents observateurs (contrôleurs) sur différents équipements.

Elle donne le détail de méthodes sélectionnées pour effectuer les mesures recommandées pour évaluer les propriétés essentielles de ces stations et des équipements qui y sont utilisés. Ces méthodes ne sont ni impératives ni limitatives; un choix de mesures peut être établi pour chaque cas particulier. Si nécessaire, des mesures supplémentaires peuvent être effectuées, mais elles devraient être conduites en accord avec les normes établies par d'autres Comités d'Etudes ou Sous-Comités de la CEI ou par d'autres organismes internationaux.

Il n'est pas mentionné de valeurs limites admissibles des différentes grandeurs, correspondant à un fonctionnement acceptable. Ces valeurs devraient être données par le cahier des charges détaillé du matériel.

Les méthodes de mesure décrites dans cette norme concernent les essais de «type» et de «réception». Elles peuvent également être utilisées pour les essais de contrôle en usine.

3. Termes et définitions

Les méthodes de mesure décrites dans cette partie et dans les autres parties de cette norme 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 en conformité avec celles figurant dans le Vocabulaire Electrotechnique International de la CEI ou avec celles utilisées par les autres Comités d'Etudes de la CEI, ou avec celles d'autres organismes internationaux. Lorsqu'il existe une différence, celle-ci est apparue comme étant nécessaire à une meilleure compréhension de cette norme.

3.1 *Cahier des charges du matériel*

Tout document spécialement établi, qui décrit le comportement et les caractéristiques du matériel dans des conditions normales d'utilisation spécifiées, ainsi que dans des conditions de dérangement type qui peuvent intervenir.

Note. — Pour les principes généraux et les méthodes d'essai à suivre pour s'assurer que l'équipement est conforme aux réglementations de sécurité 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

METHODS OF MEASUREMENTS FOR RADIO EQUIPMENT USED IN SATELLITE EARTH STATIONS

PART 1: GENERAL

1. Scope

The standard conditions of measurement and the methods of measuring the characteristics given in this part of the standard are common to sub-systems and to combinations of sub-systems of satellite earth stations.

These test methods are general and are applicable to all systems. The tests to be made should be agreed between the parties concerned.

2. Object

The object of this standard is to define the test conditions and methods of measurement for earth station equipment used in satellite communication systems, and to facilitate the comparison of the results of measurements made by different observers on different equipment.

It contains details of selected methods of making measurements recommended for assessing the essential properties of satellite earth stations and of the equipment used in such stations. The methods are neither mandatory nor limiting; a choice of measurements can be made in each particular case. If necessary, additional measurements may be made, but these preferably shall be carried out in accordance with the standards laid down by other IEC Technical Committees or Sub-Committees or by other international bodies.

Limiting values of the various quantities for acceptable performance are not specified since these should be given in the detailed equipment specification.

The methods of measurement described in this standard are intended for "type" and "acceptance" tests and they may also be used for factory tests.

3. Terms and definitions

The methods of measurement described in this part and in the other parts of this standard 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 is 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 other international bodies. Where deviations exist, they appeared necessary for a better understanding of this standard.

3.1 *Detailed equipment specification*

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

Note.—For the general principles and the test methods to be followed to assess that the equipment conforms to the appropriate safety regulations under conditions of normal use and under specified fault conditions, reference should be made to IEC Publication 215, Safety Requirements for Radio Transmitting Equipment.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

3.2 *Station terrienne de télécommunication par satellite*

Dans le cadre de cette norme, les éléments constituant une station terrienne sont ceux qui sont indiqués à la figure 1, page 18.

3.3 *Type*

Un type englobe des produits ayant des caractéristiques de construction analogues, fabriqués suivant des techniques similaires, et dont les caractéristiques sont dans la gamme habituelle de la fabrication considérée.

Notes 1. — Il n'y a pas à tenir 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, et
c) résistance aux contraintes d'environnement.

3. — La liste des caractéristiques et la gamme de variations admise pour chacune d'elles doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le constructeur.

3.4 *Essais de type*

Série complète d'essais à effectuer sur un certain nombre de spécimens identiques représentatifs du type, et qui contribue à déterminer si un constructeur donné peut être considéré comme étant en mesure de fabriquer un matériel répondant aux spécifications du cahier des charges.

3.5 *Approbation de type*

Décision par laquelle l'autorité compétente (par exemple, organisme gouvernemental, l'acheteur lui-même ou son mandataire), reconnaît qu'un constructeur donné peut être considéré comme étant en mesure de produire, en quantité suffisante, le type de matériel répondant aux spécifications du cahier des charges.

3.6 *Essais de réception*

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

Cet accord doit couvrir:

a) la taille de l'échantillon prélevé,
b) le choix des essais, et
c) les exceptions et tolérances.

Note. — Lorsque des méthodes d'essais différentes conduisent à des résultats non concordants, la méthode préférée recommandée par la CEI doit être retenue.

3.7 *Essais de contrôle en usine*

Essais effectués par le constructeur pour s'assurer que ses produits répondent aux spécifications du cahier des charges.

4. Conditions de mesure

On doit éviter soigneusement toutes situations qui pourraient endommager le matériel.

Sauf spécification contraire, 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, comme indiqué plus loin.

Après mise au point du matériel pour 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 de mesure spécifiée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

3.2 *Satellite earth station*

For the purpose of this standard, the elements comprising an earth station are those shown in Figure 1, page 18.

3.3 *Type*

A type comprises products having similar design features and employing similar manufacturing techniques, and which fall within the manufacturer's usual range of characteristics.

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

2. — "Characteristics" cover the combinations of:

a) electrical ratings,
b) sizes, and
c) behaviour under environmental stress.

3. — The list of characteristics and their limits should be agreed between purchaser and manufacturer.

3.4 *Type test*

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

3.5 *Type approval*

The decision by the proper authority, e.g. Government agency, the purchaser himself or his nominee, that a particular manufacturer can be considered capable of producing, in reasonable quantities, the type of equipment capable of meeting the specification.

3.6 *Acceptance tests*

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

The agreement shall cover:

a) the size of the sample chosen,
b) the selection of tests, and
c) exceptions and tolerances.

Note. — When alternative test methods yield differing results, the preferred method recommended by the IEC shall be used.

3.7 *Factory tests*

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

4. Conditions of measurement

Care shall be taken to avoid all conditions which may damage the equipment.

Unless otherwise specified, the measurements shall be carried out under standard conditions with respect to power supply, temperature, air pressure, humidity and terminal load, as given below.

After the equipment has been finally set up for these conditions, the settings shall be kept constant during all measurements, with the exception of those settings which must be varied before or during a specified measurement period.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

5. Conditions normalisées d'essai

5.1 *Conditions normalisées concernant la source d'énergie*

Les mesures dans les conditions normalisées s'effectuent à la tension et à la fréquence nominales de la source d'énergie, mentionnées dans le cahier des charges du matériel. La tension doit être mesurée aux bornes d'alimentation du matériel en essai.

Pendant les séries de mesures partielles effectuées sur un sous-ensemble ou une combinaison de sous-ensembles, la tension et la fréquence de la source d'énergie ne doivent pas s'écarter des valeurs nominales de plus de ± 2%, sauf spécification contraire.

Sauf spécification contraire, les conditions normalisées concernant la source d'énergie comprennent les conditions supplémentaires indiquées à l'article 6.

5.2 *Conditions atmosphériques normalisées*

Les mesures dans des conditions atmosphériques normalisées sont normalement effectuées en accord avec le paragraphe 5.2.1 ci-dessous. Au besoin, les résultats des mesures devront être corrigés par le calcul pour être ramenés à la température de référence normalisée de 20 °C et à la pression atmosphérique de référence normalisée de $1{,}013 \times 10^5$ Pa (1013 mbar), comme expliqué au paragraphe 5.2.2.

Si cette correction n'est pas possible, les mesures doivent être effectuées à l'un des ensembles de conditions d'arbitrage normalisées, spécifiés au paragraphe 5.2.3, de préférence à celui qui correspond à une température ambiante de 20 ± 1 °C.

Note. — Les conditions atmosphériques normalisées, indiquées aux paragraphes 5.2.1, 5.2.2 et 5.2.3, sont en accord avec celles qui figurent dans la Publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Première partie: Généralités et dans la Publication 160 de la CEI: Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures.

5.2.1 *Conditions normalisées d'essai*

Les mesures et les épreuves mécaniques, dont les résultats sont, soit indépendants de la température et de la pression atmosphérique, soit susceptibles d'être corrigés par le calcul pour être ramenés à la température de référence normalisée figurant au paragraphe 5.2.2, peuvent normalement être effectuées à n'importe quelle combinaison de température, humidité et pression atmosphérique effectivement présentes, à condition de rester dans les limites suivantes:

— Température	+ 15 °C à + 35 °C
— Humidité relative	45% à 75%
— Pression atmosphérique	$8{,}6 \times 10^4$ Pa à $1{,}06 \times 10^5$ Pa (860 mbar à 1060 mbar)

Si les grandeurs à mesurer dépendent de la température, de l'humidité et de la pression atmosphérique et que la loi de dépendance soit inconnue, le paragraphe 5.2.3 s'applique.

5.2.2 *Conditions de référence normalisées*

Si les grandeurs à mesurer dépendent de la température et de la pression atmosphérique, ou de l'une de ces grandeurs, et que la loi de dépendance soit connue, les grandeurs devraient être mesurées dans les conditions indiquées au paragraphe 5.2.1 et, le cas échéant, les valeurs obtenues devraient être corrigées par le calcul pour être ramenées aux conditions atmosphériques suivantes:

— Température	+ 20 °C
— Pression atmosphérique	$1{,}013 \times 10^5$ Pa (1013 mbar)

Note. — Aucune exigence n'est indiquée pour l'humidité relative, étant donné qu'une correction par le calcul n'est généralement pas possible.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

5. Standard test conditions

5.1 *Standard conditions for the power supply*

Measurements under standard power supply conditions are carried out at the nominal voltage and the nominal frequency stated in the detailed equipment specification. The voltage shall be measured at the power supply terminals of the equipment under test.

During a series of measurements carried out on a sub-system or a combination of sub-systems, the voltage and the frequency of the power supply shall not deviate from the nominal values by more than ± 2%, unless otherwise specified.

Unless otherwise specified, standard power supply conditions include the supplementary conditions given in Clause 6.

5.2 *Standard atmospheric conditions*

Measurements under standard atmospheric conditions are normally carried out in accordance with Sub-clause 5.2.1 below. If necessary, the results of the measurements should be corrected by calculation to the standard reference temperature of 20 °C and to the standard reference air pressure of 1.013×10^5 Pa (1 013 mbar) as explained in Sub-clause 5.2.2.

If this correction is not possible, the measurements shall be made at one of the standard referee conditions specified in Sub-clause 5.2.3, preferably at that corresponding to an ambient temperature of 20 ± 1 °C.

Note. — The standard atmospheric conditions stated in Sub-clauses 5.2.1, 5.2.2 and 5.2.3 are in conformity with those given in IEC Publication 68, Basic Environment Testing Procedures, Part 1—General, and IEC Publication 160, Standard Atmospheric Conditions for Test Purposes.

5.2.1 *Standard testing conditions*

Measurements and mechanical tests, the results of which are either independent of temperature and air pressure or can be corrected by calculation to the standard reference temperature and air pressure stated in Sub-clause 5.2.2, may be carried out normally under any existing combination of temperature, humidity and air pressure, provided they are within the following limits:

— Temperature	+ 15 C to + 35 °C
— Relative humidity	45% to 75%
— Air pressure	8.6×10^4 Pa to 1.06×10^5 Pa (860 mbar to 1060 mbar)

If the quantities to be measured depend on temperature, humidity and air pressure and the law of dependence is unknown, Sub-clause 5.2.3 applies.

5.2.2 *Standard reference conditions*

If the quantities to be measured depend on temperature and/or air pressure and the law of dependence is known, the values should be measured under the conditions given in Sub-clause 5.2.1 and, if necessary, corrected by calculation to the following reference values:

— Temperature	+ 20 °C
— Air pressure	1.013×10^5 Pa (1013 mbar)

Note. — No requirements for relative humidity are given because correction by calculation is not generally possible.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

5.2.3 *Conditions d'arbitrage normalisées*

Si les grandeurs à mesurer dépendent de la température, de l'humidité et de la pression atmosphérique et que la loi de dépendance soit inconnue, les mesures devraient être faites, après entente, à l'un des ensembles de conditions suivants:

Température	*Humidité relative*	*Pression atmosphérique*
+ 20 ± 1 °C	63%–67%	$8{,}6 \times 10^4$ Pa – $1{,}06 \times 10^5$ Pa (860 mbar – 1060 mbar)
+ 23 ± 1 °C	48%–52%	$8{,}6 \times 10^4$ Pa – $1{,}06 \times 10^5$ Pa (860 mbar – 1060 mbar)
+ 25 ± 1 °C	48%–52%	$8{,}6 \times 10^4$ Pa – $1{,}06 \times 10^5$ Pa (860 mbar – 1060 mbar)
+ 27 ± 1 °C	63%–67%	$8{,}6 \times 10^4$ Pa – $1{,}06 \times 10^5$ Pa (860 mbar – 1060 mbar)

Les mesures à des températures différentes des valeurs ci-dessus peuvent être faites après entente entre l'acheteur et le constructeur. Dans ce cas, ils devront aussi s'entendre sur les limites convenables des valeurs caractéristiques.

Le rapport d'essai doit indiquer les valeurs de température, d'humidité relative et de pression atmosphérique réellement présentes pendant les mesures.

Note. — Pour les équipements importants, par exemple l'antenne, ou dans les salles d'essais où les limites de température, d'humidité relative et/ou de pression atmosphérique indiquées ci-dessus peuvent être difficiles à maintenir, de plus larges tolérances peuvent être permises. Ces tolérances doivent faire l'objet d'un accord mutuel. Les conditions effectivement présentes doivent être indiquées dans le rapport d'essai.

6. Conditions supplémentaires concernant la source d'énergie

Outre le fait qu'elle doit satisfaire aux clauses appropriées du cahier des charges, la source d'énergie utilisée pour les essais du matériel doit avoir une stabilité suffisante pour que celui-ci ne subisse pas de variations notables sous l'effet de modifications des caractéristiques de cette source.

En général, la condition mentionnée ci-dessus sera remplie si la source d'énergie satisfait aux clauses des paragraphes 6.1 et 6.2.

6.1 *Conditions concernant les sources de courant alternatif*

6.1.1 *Forme d'onde et impédance de la source*

Sauf spécification contraire, une source de courant alternatif, pratiquement sinusoïdale et d'impédance assez faible afin de n'avoir qu'une influence négligeable sur les caractéristiques du matériel 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 l'amplitude de cette dernière en n'importe quel point de la courbe (a-$b \leqslant 0{,}05\ c$, voir figure 2, page 19).

Notes 1. — Ces conditions sont établies d'après les Publications de la CEI: 84: Recommandations pour les convertisseurs à vapeur de mercure, et 119: Recommandations pour les cellules, éléments redresseurs et groupes redresseurs à semi-conducteurs polycristallins.

2. — Dans le cas où le rapport de la charge de la source de courant alternatif à ses possibilités de débit en court-circuit est tel que l'impédance de source peut avoir une influence notable, les recommandations données dans les passages appropriés des articles 443, 444, 445 et 446 de la Publication 84 de la CEI devraient être observées.

6.1.2 *Symétrie des systèmes polyphasés*

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

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 le matériel est en fonctionnement (voir figure 3, page 19).

Si un système polyphasé n'est pas parfaitement symétrique, mais reste dans ces limites, la moyenne arithmétique des tensions entre phases peut être prise comme valeur de la tension de source.

Note. — Ces conditions sont conformes aux Publications 84 et 119 de la CEI ainsi qu'à la Publication 76 de la CEI: Transformateurs de puissance.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

5.2.3 *Standard referee conditions*

If the quantities to be measured depend on temperature, humidity and air pressure and the law of dependence is unknown, the measurements should be made, by mutual agreement, under one of the following sets of conditions:

Temperature	*Relative humidity*	*Air pressure*
+20 ±1 °C	63%–67%	8.6×10^4 Pa to 1.06×10^5 Pa (860 mbar – 1060 mbar)
+23 ±1 °C	48%–52%	8.6×10^4 Pa to 1.06×10^5 Pa (860 mbar – 1060 mbar)
+25 ±1 °C	48%–52%	8.6×10^4 Pa to 1.06×10^5 Pa (860 mbar – 1060 mbar)
+27 ±1 °C	63%–67%	8.6×10^4 Pa to 1.06×10^5 Pa (860 mbar – 1060 mbar)

Measurements at temperatures differing from the above table may be made by agreement between purchaser and manufacturer, in which case suitable limits for the characteristic values shall be agreed.

The test results shall give the actual values of temperature, relative humidity and air pressure during the measurements.

Note. — For large equipment, e.g. the aerial, or in test rooms where temperature, relative humidity and/or air pressure limits as indicated above may be difficult to maintain, wider tolerances may be allowed, subject to mutual agreement. The actual values shall be given in the test results.

6. Supplementary conditions for the power supply

In addition to meeting the relevant sections of the equipment specification, the power supply used for testing the equipment shall be sufficiently stable so that no significant variations in the performance of the equipment under test will be introduced by changes in the characteristics of the power supply.

In general, the above conditions will be met if the power supply is in accordance with Sub-clauses 6.1 and 6.2.

6.1 *A.C. source conditions*

6.1.1 *Waveform 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 equipment shall be connected to the a.c. terminals of the equipment.

The waveform 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 2, page 19).

Notes 1. — These requirements are in accordance with IEC Publication 84, Recommendations for Mercury-arc Convertors, and Publication 119, Recommendations for Polycrystalline Semiconductor Rectifier Stacks and Equipments.

2. — Where the ratio of the load to the short-circuit capacity of the a.c. supply is such that the source impedance is significant, the recommendations given in the appropriate parts of Clauses 443, 444, 445 and 446 of IEC Publication 84 should be observed.

6.1.2 *Symmetry of polyphase systems*

Polyphase supply sources shall be symmetrical with respect to voltage.

The polyphase system 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 3, page 19).

If a polyphase system is not perfectly symmetrical but is within these limits, the arithmetic mean value of all phase-to-phase voltages shall be taken as the source voltage.

Note. — This requirement is in accordance with IEC Publications 84 and 119 and IEC Publication 76, Power Transformers.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6.2 *Conditions concernant les sources de courant continu*

A l'étude.

7. Mesures faites dans des conditions différentes des conditions normalisées d'essai

Si nécessaire, les caractéristiques du matériel pourront être déterminées au cours ou à l'issue d'une période pendant laquelle le matériel est soumis à des conditions de fonctionnement différentes des conditions normalisées d'essai spécifiées à l'article 5.

Le degré de détérioration des caractéristiques qui peut être considéré comme acceptable, ainsi que les conditions climatiques et mécaniques dans lesquelles les essais doivent être effectués (de préférence en accord avec les paragraphes appropriés ci-dessous), doivent figurer dans le cahier des charges du matériel.

7.1 *Mesures initiales dans les conditions normalisées d'essai*

Les caractéristiques doivent être d'abord évaluées dans les conditions normalisées d'essai (voir article 5).

Etant donné que ces caractéristiques peuvent dépendre de la température et de l'humidité, et que la loi de cette dépendance est généralement inconnue, les mesures devraient être effectuées à l'un des ensembles de conditions d'arbitrage normalisées, spécifiés au paragraphe 5.2.3, de préférence à celui qui correspond à une température ambiante de $+20 \pm 1$ °C.

7.2 *Variation de tension de la source d'énergie dans le domaine spécifié*

7.2.1 *Définition*

Le domaine de tension de la source d'énergie est le domaine des tensions d'alimentation pour lequel le matériel devrait avoir un fonctionnement conforme à des caractéristiques spécifiées.

7.2.2 *Conditions d'essai*

Le matériel doit être mis en fonctionnement dans les conditions atmosphériques normalisées (voir paragraphe 5.2) et dans les conditions normalisées concernant la source d'énergie (voir paragraphe 5.1), à l'exception de la tension, qui doit être réglée successivement aux valeurs maximale et minimale indiquées dans le cahier des charges du matériel.

Il faut prendre soin de n'effectuer les mesures que lorsque l'équilibre thermique est atteint.

7.3 *Variation de la température ambiante dans le domaine de températures spécifié*

7.3.1 *Définition*

L'expression «domaine de températures» se rapporte au domaine des températures ambiantes pour lequel le matériel devrait avoir un fonctionnement conforme à des caractéristiques spécifiées.

7.3.2 *Conditions d'essai*

Le matériel doit être mis en fonctionnement dans les conditions normalisées concernant la source d'énergie, et la température doit être élevée et abaissée aux valeurs maximale et minimale indiquées dans le cahier des charges du matériel, conformément aux stipulations de la Publication 68-2-2 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais B — Chaleur sèche, et, au besoin, de la Publication 68-2-1 de la CEI: Essais A — Froid.

7.4 *Humidité*

Lorsqu'il faut effectuer les essais dans des conditions d'humidité spécifiées, ces essais doivent être exécutés dans les conditions spécifiées par la Publication 68-2-3 de la CEI: Essai Ca – Essai continu de chaleur humide.

S'il est nécessaire de déterminer l'aptitude du matériel à supporter des modifications cycliques d'humidité et de température, il convient de consulter la Publication 68-2-4 de la CEI: Essai D — Essai accéléré de chaleur humide.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6.2 *D.C. source conditions*

Under consideration.

7. Measurements under conditions deviating from standard test conditions

If required, the performance characteristics of the equipment may be determined during or after a period within which the equipment is subjected to conditions differing from the standard test conditions specified in Clause 5.

In such cases, the acceptable degradation in performance and the conditions under which the tests should be made (preferably in accordance with those in the following sub-clauses which are relevant) shall be given in the detailed equipment specification.

7.1 *Initial measurements under standard test conditions*

The performance characteristics shall first be evaluated under standard test conditions (see Clause 5).

As these characteristics may depend on temperature and humidity and the law of dependence is generally unknown, the measurements should be made at one of the standard referee conditions specified in Sub-clause 5.2.3, preferably at that corresponding to an ambient temperature of $+20 \pm 1$ °C.

7.2 *Variation of power supply voltage within the specified range*

7.2.1 *Definition*

The power supply voltage range is the range of voltages over which the equipment should operate with a specified performance.

7.2.2 *Test conditions*

The equipment shall be operated under standard atmospheric conditions (see Sub-clause 5.2) and standard power supply conditions (see Sub-clause 5.1), except for the voltage, which shall be subsequently adjusted to the maximum and to the minimum values stated in the detailed equipment specification.

Care shall be taken to ensure that the measurements are made after thermal equilibrium has been reached.

7.3 *Variation of ambient temperature within the specified temperature range*

7.3.1 *Definition*

The term "temperature range" refers to the range of ambient temperatures over which the equipment should operate with a specified performance.

7.3.2 *Test conditions*

The equipment shall be operated under standard power supply conditions and the temperature shall be raised and lowered to the maximum and minimum values specified in the detailed equipment specification, in accordance with the provisions of IEC Publication 68-2-2, Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests — Tests B: Dry heat, and if necessary IEC Publication 68-2-1, Tests A: Cold.

7.4 *Humidity*

When tests under specified conditions of humidity are required, they shall be carried out under the conditions specified in IEC Publication 68-2-3, Test Ca: Damp heat, steady state.

When tests under cyclic variations of humidity and temperature are required, reference should be made to IEC Publication 68-2-4, Test D: Accelerated damp heat.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7.5 *Autres conditions d'environnement*

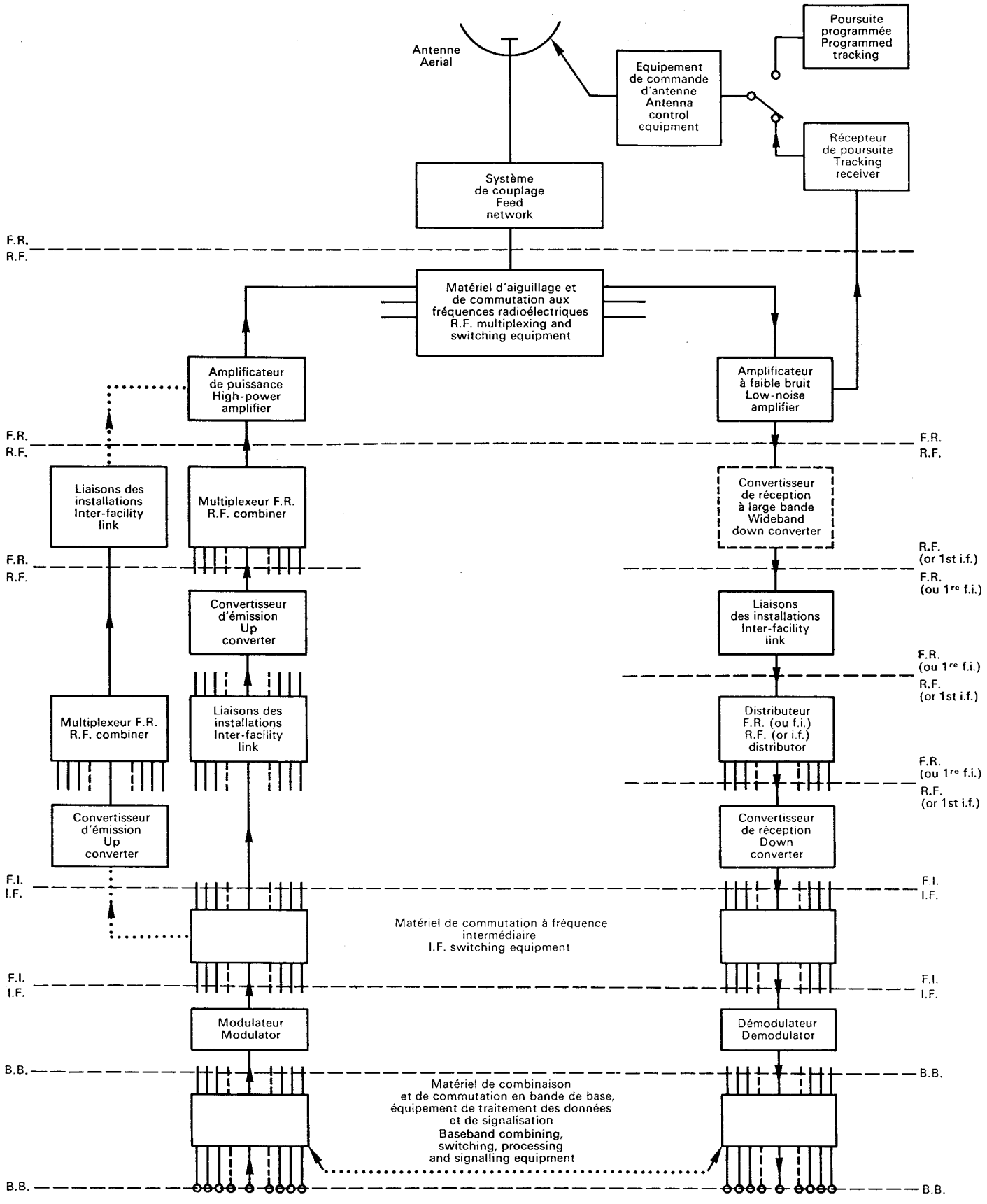
Quand, après accord mutuel, il est décidé de déterminer les caractéristiques de fonctionnement du matériel dans d'autres conditions d'environnement que celles indiquées dans les paragraphes précédents (exemple: vibrations, chocs, poussière ou sable, ou les deux, etc.), les mesures peuvent être effectuées pendant et/ou après l'exposition du matériel aux contraintes que l'on a convenu de lui appliquer dans les conditions choisies dans les parties appropriées de la Publication 68 de la CEI.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7.5 *Other environmental conditions*

When, by mutual agreement, the performance of the equipment is to be determined under conditions other than those stated in the preceding sub-clauses, e.g. vibration, shock, dust and/or sand, etc., the measurements may be made during and/or after exposing the equipment to the agreed conditions selected from the appropriate parts of IEC Publication 68.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

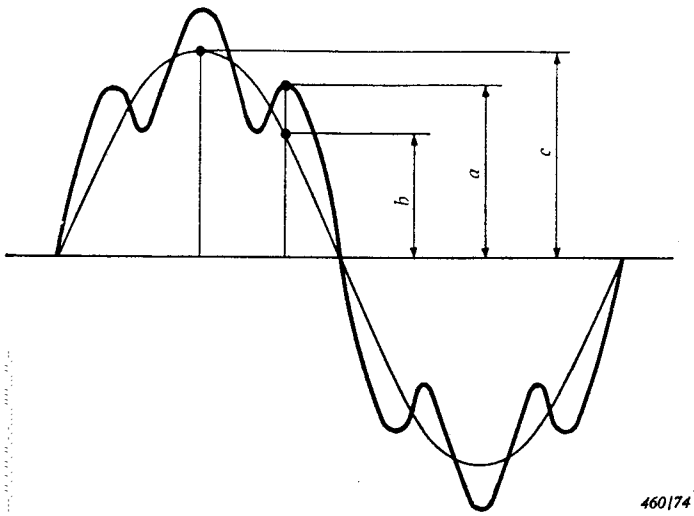


Note. — Les termes employés dans cette figure sont expliqués spécifiquement dans les sections appropriées de cette publication. Les équipements auxiliaires et spéciaux ne sont pas représentés.

The terms used in this figure are specifically explained in the relevant parts of this publication. Auxiliary and special equipment are not shown.

FIG. 1. — Association typique de matériels radioélectriques utilisés dans les stations terriennes de télécommunication par satellite.
Typical arrangement of radio equipment used in satellite earth stations.

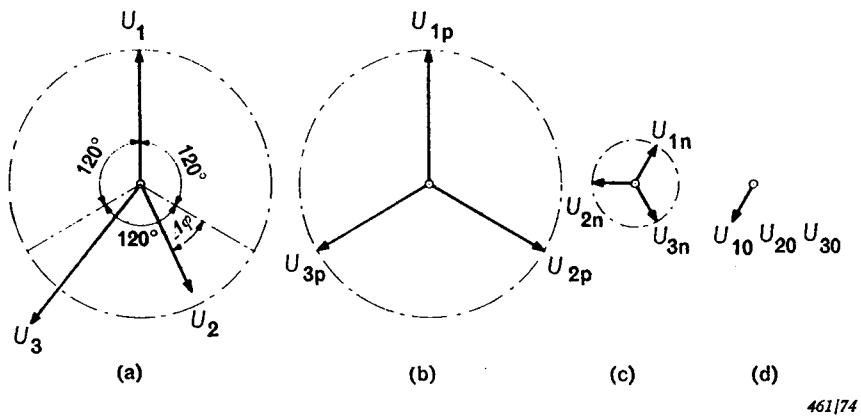
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



où:
a est la valeur instantanée de la tension
b est la valeur instantanée de l'onde fondamentale
c est l'amplitude de l'onde fondamentale

where:
a is the instantaneous value of the voltage
b is the instantaneous value of the fundamental wave
c is the amplitude of the fundamental wave

FIG. 2. — Forme d'onde de la tension de la source d'énergie en courant alternatif.
Voltage waveform of the a.c. power supply.



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

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

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 $\alpha\%$ de la composante directe, la composante la plus grande du système non symétrique dépasse la plus petite de moins de $3\,\alpha\%$. Le décalage de phase $\Delta\Phi$ est alors inférieur à 1,72 α degrés.
Ces valeurs approximatives sont valables quand α est inférieur à 5%

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, for example, 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 $\Delta\Phi$ being less than 1.72 α degrees.
These approximate values are valid when α is less than 5%.

FIG. 3. — Déséquilibre d'un système triphasé.
Unbalance of a three-phase system.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ICS 33.060.30

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale