

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
60443

Première édition
First edition
1974-01

Alimentations stabilisées à usage de mesure

Stabilized supply apparatus for measurement

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60443:1974



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60443: 1974

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

60443

Première édition
First edition
1974-01

Alimentations stabilisées à usage de mesure

Stabilized supply apparatus for measurement

© IEC 1974 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

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
 Articles	
1. Généralités	6
2. Terminologie	6
3. Règles générales concernant les spécifications et les essais	34
4. Détermination des erreurs	42
5. Détermination de l'erreur de fonctionnement	46
6. Détermination de l'erreur intrinsèque	50
7. Détermination des erreurs d'influence et des variations	50
8. Essais concernant d'autres grandeurs électriques	52
9. Essais de vérification de la qualité et de la protection de l'appareil	64
10. Source d'alimentation (du réseau)	64
11. Caractéristiques spécifiques d'une alimentation stabilisée	68
12. Marquage	80

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60443:1974

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
 Clause	
1. General	7
2. Definitions	7
3. General requirements concerning statements and tests	35
4. Determination of errors	43
5. Determination of the operating error	47
6. Determination of the intrinsic error	51
7. Determination of influence errors and variations	51
8. Tests on further electrical quantities	53
9. Tests on the performance and the protection of the apparatus	65
10. Power (mains) supply input	65
11. Specific characteristics of supply apparatus	69
12. Marking	81

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60443:1974

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ALIMENTATIONS STABILISÉES À USAGE DE MESURE

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 recommandation a été établie par le Sous-Comité 13C: Appareils de mesure électroniques, du Comité d'Etudes N° 13 de la CEI: Appareils de mesure, et a été complétée par le Sous-Comité 66A: Générateurs, du Comité d'Etudes N° 66 de la CEI: Equipement électronique de mesure.

Un troisième projet fut discuté lors de la réunion tenue à Washington en 1970. Un projet définitif, document 66A(Bureau Central)11, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1971.

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

Australie	Italie
Autriche	Japon
Belgique	Pays-Bas
Canada	Pologne
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Hongrie	Tchécoslovaquie
Iran	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

STABILIZED SUPPLY APPARATUS FOR MEASUREMENT

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 13C, Electronic Measuring Instruments, of IEC Technical Committee No. 13, Measuring Instruments, and completed by Sub-Committee 66A, Generators, of IEC Technical Committee No. 66, Electronic Measuring Equipment.

A third draft was discussed at the meeting held in Washington in 1970. A final draft, document 66A(Central Office)11, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Poland
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
Iran	United Kingdom
Israel	United States of America

ALIMENTATIONS STABILISÉES À USAGE DE MESURE

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

1.1.1 La présente recommandation s'applique aux appareils suivants:

- alimentations stabilisées, conçues pour fournir des valeurs étalonnées de tensions et/ou de courants, destinées à des mesures électriques;
- accessoires utilisés avec ces appareils.

Note. — Une alimentation destinée à fournir des valeurs étalonnées est caractérisée par le fait qu'elle possède une précision spécifiée, dans les conditions de référence, qui est de l'ordre de la qualité de sa stabilisation. Pour les appareils compris dans le domaine d'application, le concept concernant l'expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure en général est applicable.

Le cas inverse est celui des appareils dont la précision, dans les conditions de référence, est notablement inférieure à la qualité de sa stabilisation.

Pour ce type d'appareils, il n'est pas souhaitable d'appliquer les prescriptions de la présente recommandation.

1.1.2 Suivant la nature de la grandeur de sortie, cette alimentation stabilisée peut appartenir à un ou plus d'un des types suivants:

- appareil à courant continu à stabilisation de tension;
- appareil à courant alternatif à stabilisation de tension;
- appareil à courant continu à stabilisation de courant;
- appareil à courant alternatif à stabilisation de courant.

1.1.3 Les prescriptions relatives à la sécurité sont traitées dans la Publication 348 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques.

1.1.4 D'un bout à l'autre de la présente recommandation, les termes « alimentation stabilisée » ou « appareil » ont été utilisés pour désigner les appareils relevant du domaine d'application.

1.2 *Objet*

La présente recommandation a pour objet:

- d'unifier les modes d'expression des qualités des alimentations stabilisées à usage de mesure;
- de fixer les désignations et les définitions applicables à ces appareils;
- de spécifier les méthodes d'essai pour vérifier la conformité des qualités de ces appareils avec celles qui sont indiquées ou garanties.

2. Terminologie

Les définitions suivantes sont applicables dans le cadre de la présente recommandation.

STABILIZED SUPPLY APPARATUS FOR MEASUREMENT

1. General

1.1 Scope

1.1.1 This recommendation applies to the following apparatus:

- supply apparatus with stabilization, which is designed to supply calibrated values of voltage and/or current in connection with electrical measurement;
- accessories used with this apparatus.

Note. — A supply apparatus designed to supply calibrated values is characterized by having a specified accuracy under reference conditions, which is of the order of its stabilization. To apparatus falling within this scope, the same performance concept is applied as to electronic measuring equipment in general.

The opposite case is a supply apparatus having an accuracy under reference conditions which is appreciably lower than its stabilization performance.

It is not advisable to specify such apparatus in accordance with this recommendation.

1.1.2 According to the output quantity, this supply apparatus may be of one or more of the following kinds:

- d.c. supply with stabilized voltage;
- a.c. supply with stabilized voltage;
- d.c. supply with stabilized current;
- a.c. supply with stabilized current.

1.1.3 Safety requirements are dealt with in IEC Publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus.

1.1.4 Throughout this recommendation, the term “supply apparatus” or “apparatus” only has been used to cover any apparatus and accessory according to the scope.

1.2 Object

This recommendation is intended:

- to unify methods of expression of electrical properties of stabilized supply apparatus for measurement;
- to specify the special terminology and definitions related to this apparatus;
- to specify methods for testing these types of apparatus in order to verify compliance with claimed or assured properties.

2. Definitions

The following definitions apply for the purpose of this recommendation.

2.1 Alimentation stabilisée et éléments constitutifs

2.1.1 Appareil d'alimentation

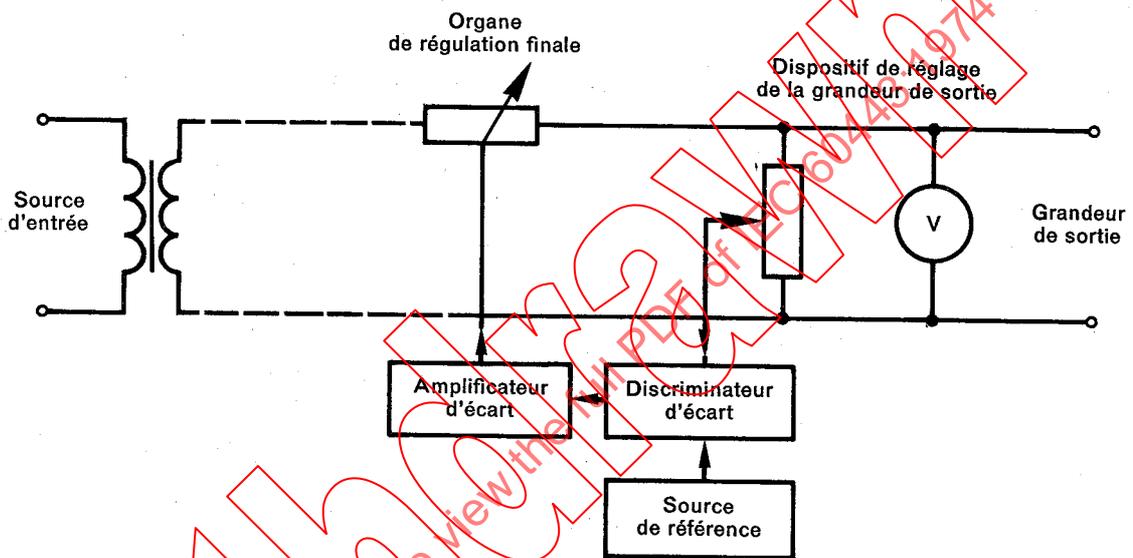
Appareil qui prélève de l'énergie électrique d'une source d'alimentation extérieure, en général le réseau, et qui délivre une énergie électrique à une ou plusieurs charges, sous une forme modifiée.

2.1.1.1 Alimentation stabilisée

Appareil d'alimentation dont une ou plusieurs grandeurs de sortie sont stabilisées.

2.1.2 Éléments de circuits utilisés sous la stabilisation

(Voir l'exemple donné ci-dessous à la figure 1.)



0225/73

FIG. 1. — Exemple de diagramme d'une alimentation stabilisée en tension à fonctionnement en boucle fermée.

2.1.2.1 Dispositif de réglage de la grandeur de sortie

Dispositif au moyen duquel la valeur spécifiée, indiquée aux paragraphes 2.2.1.1 et 2.2.1.2, est réglée.

2.1.2.2 Source de référence

Source délivrant une grandeur électrique à la valeur de laquelle il est fait référence, dans une alimentation stabilisée fonctionnant en boucle fermée.

2.1.2.3 Discriminateur d'écart

Dispositif qui compare la valeur d'une grandeur de sortie à une grandeur spécifiée servant de référence et qui produit un signal d'écart (signal d'erreur).

2.1.2.4 Amplificateur d'écart

Dispositif qui amplifie le signal d'écart (signal d'erreur) fourni par le discriminateur d'écart.

2.1 *Supply apparatus and components*

2.1.1 *Supply apparatus*

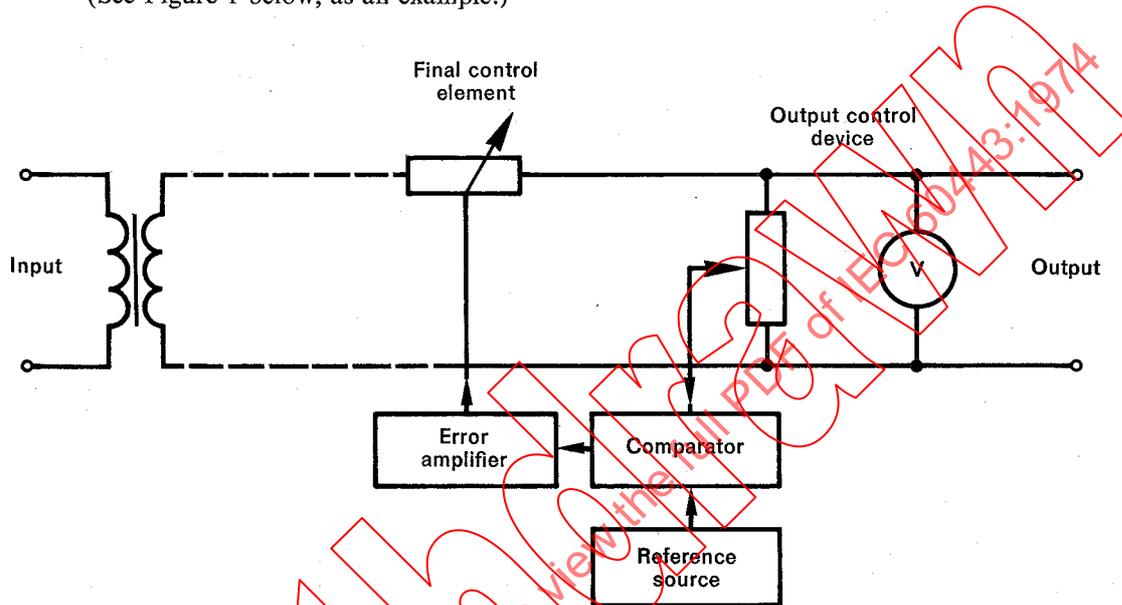
An apparatus which takes electrical energy from a supply source, in general from the supply mains, and supplies electrical energy, in a modified form, to one or more loads.

2.1.1.1 *Stabilized supply apparatus*

A supply apparatus in which one or more of the output quantities are stabilized.

2.1.2 *Elements used with stabilization*

(See Figure 1 below, as an example.)



0225/73

FIG. 1. — Functional component diagram of a supply apparatus with stabilized voltage by closed loop stabilization.

2.1.2.1 *Output control device*

The device by means of which the specified value as indicated in Sub-clauses 2.2.1.1 and 2.2.1.2 is set.

2.1.2.2 *Reference source*

The source of an electrical quantity, the value of which is referred to in closed loop stabilization.

2.1.2.3 *Comparator*

The device which compares the value of an output quantity with a value specified for reference purposes and produces a difference signal (error signal).

2.1.2.4 *Error amplifier*

The device which amplifies the difference signal (error signal) of the comparator.

2.1.2.5 *Organe terminal de conversion*

Dernier élément qui amène la grandeur de sortie à sa valeur spécifiée.

2.1.3 *Accessoire*

Élément de circuit ou appareil associé à l'alimentation stabilisée.

2.2 *Termes fondamentaux*

2.2.1 *Généralités*

2.2.1.1 *Caractéristique fonctionnelle*

Une des grandeurs assignée à un appareil, en vue de définir par des valeurs, des tolérances, des domaines, etc., les qualités de fonctionnement de cet appareil.

Note. — Le terme « caractéristiques fonctionnelles » ne s'applique pas aux grandeurs d'influence.

2.2.1.2 *Valeur nominale*

Valeur (ou une des valeurs) assignée à l'appareil par le constructeur pour la grandeur à afficher ou à fournir.

Notes 1. — Par exemple, dans le cas d'une alimentation stabilisée ayant un réglage de sortie étalonné, la valeur nominale de la grandeur de sortie est la valeur indiquée par l'organe de réglage. Pour une alimentation stabilisée ayant une valeur de la grandeur de sortie fixée, la valeur nominale de la grandeur de sortie est celle qui est indiquée sur la plaque signalétique.

2. — Les termes *tension* et *courant* en courant alternatif s'entendent en valeurs efficaces, sauf indication contraire.

2.2.1.3 *Domaine nominal (plage de réglage)*

Domaine assigné à un appareil par le constructeur pour la grandeur à afficher ou à fournir.

Note. — Ce domaine est constitué par la plage des valeurs dans laquelle la valeur de la grandeur stabilisée peut être ajustée.

2.2.1.4 *Etendue de mesure (plage de contrôle)*

Partie du domaine nominal dans laquelle l'appareil satisfait aux prescriptions relatives aux limites d'erreur.

2.2.2 *Stabilisation*

Réduction, par des moyens internes à l'appareil, des effets provoqués sur la grandeur de sortie par les modifications des grandeurs d'influence et/ou des caractéristiques d'influence.

2.2.2.1 *Fonctionnement en boucle fermée*

Mode de fonctionnement dans lequel la valeur de la grandeur de sortie est comparée à une valeur spécifiée comme valeur de référence et tel que la différence entre ces valeurs amène directement ou indirectement la grandeur de sortie à la valeur spécifiée.

2.2.2.2 *Fonctionnement en boucle ouverte*

Mode de fonctionnement dans lequel la valeur de la grandeur de sortie est amenée, par des moyens internes, à une valeur spécifiée sans évaluer la différence entre la valeur de sortie et cette valeur spécifiée.

2.1.2.5 *Final control element*

The last element which controls the output quantity to the specified value.

2.1.3 *Accessory*

A device or an apparatus which is associated with the supply apparatus.

2.2 *Basic terms*

2.2.1 *General*

2.2.1.1 *Performance characteristic*

One of the quantities assigned to an apparatus, in order to define by values, tolerances, ranges, etc., the performance of the apparatus.

Note. — The term “performance characteristic” does not include influence quantities.

2.2.1.2 *Rated value*

The value (or one of the values) of a quantity to be supplied or set, which the manufacturer has assigned to the apparatus.

Notes 1. — For example, in the case of a supply apparatus with a calibrated output control, the rated output is the value indicated by the control setting. For a supply with a fixed output, the rated output is the output indicated on the nameplate.

2. — The terms *voltage* and *current* with a.c. quantities indicate r.m.s. values, unless otherwise specified.

2.2.1.3 *Rated range (setting range)*

The range of a quantity to be supplied or set, which the manufacturer has assigned to the apparatus.

Note. — This is the range over which the value of the stabilized quantity may be adjusted.

2.2.1.4 *Effective range (control range)*

That part of the rated range where quantities can be supplied within the stated limits of error.

2.2.2 *Stabilization*

The reduction of the effect of changes of influence quantities and/or influencing characteristics on the output quantity by means inside the supply apparatus.

2.2.2.1 *Closed loop stabilization*

A mode of operation in which the value of an output quantity is compared with a reference value and such that the difference of these values controls directly or indirectly the output quantity to the specified value.

2.2.2.2 *Open loop stabilization*

A mode of operation in which the value of an output quantity is controlled by internal means to a specified value without evaluating the difference between the output and this specified value.

2.2.2.3 *Grandeur stabilisée*

La grandeur de sortie (ou une des grandeurs de sortie) d'une alimentation stabilisée à laquelle la stabilisation est appliquée.

Notes 1. — Dans le cas général, la tension et/ou le courant de sortie seront stabilisés.

2. — Un appareil d'alimentation avec sortie en courant alternatif peut être caractérisé selon la grandeur à stabiliser, comme défini à la note 5 ci-dessous.
3. — Il y a au moins une grandeur stabilisée, mais plus d'une caractéristique fonctionnelle peut être assignée à un appareil particulier.
4. — Dans un appareil stabilisé en tension, la tension est la grandeur stabilisée et le courant est une caractéristique d'influence. Dans un appareil stabilisé en courant, le courant est la grandeur stabilisée et la tension est une caractéristique d'influence. Dans un appareil stabilisé (seulement) en fréquence, la fréquence est la grandeur stabilisée et la tension et le courant sont tous deux des caractéristiques d'influence.
5. — En ce qui concerne la *tension* ou le *courant de sortie*, on distingue les trois cas suivants:
 - la stabilisation de la valeur moyenne;
 - la stabilisation de la valeur efficace;
 - la stabilisation de la valeur de crête.

Ces termes signifient que la valeur mentionnée du courant (de la tension) de sortie est stabilisée à des valeurs spécifiées.

La stabilisation de la fréquence et la stabilisation de la forme d'onde sont à l'étude.

2.2.2.4 *Stabilisation aux bornes de la charge*

Moyen par lequel l'organe de réglage agit sur une grandeur stabilisée de sortie en prélevant directement sur la charge le signal de mesure nécessaire au moyen d'une ligne pilote.

Note. — L'action qui en résulte compense les chutes de tension dans la ligne de liaison à la charge jusqu'à une limite spécifiée.

2.3 *Termes concernant les grandeurs d'influence*

2.3.1 *Grandeur d'influence*

Toute grandeur, généralement extérieure à l'appareil, susceptible d'exercer une influence sur son fonctionnement.

Note. — Lorsque la modification d'une caractéristique fonctionnelle affecte une autre caractéristique fonctionnelle, elle est considérée comme une *caractéristique d'influence*.

2.3.2 *Conditions de référence*

Série de valeurs assorties de tolérances ou de domaines réduits, fixés pour les grandeurs d'influence et, si nécessaire, pour les caractéristiques d'influence, qui sont spécifiés pour effectuer les essais comparatifs ou les essais de calibrage.

2.3.2.1 *Valeur de référence*

Valeur d'une grandeur d'influence spécifiée pour les conditions de référence.

2.3.2.2 *Domaine de référence*

Domaine d'une grandeur d'influence spécifié pour les conditions de référence.

2.3.3 *Domaine nominal de fonctionnement*

Domaine des valeurs d'une grandeur d'influence à l'intérieur duquel les prescriptions concernant l'erreur de fonctionnement sont satisfaites.

2.2.2.3 *Stabilized quantity*

The output quantity (or one of the output quantities) of a supply apparatus to which stabilization is applied.

Notes 1. — In the general case, the output voltage and/or current will be stabilized.

2. — Supply apparatus with a.c. output may be characterized according to the quantity to be stabilized, as defined in Note 5 below.
3. — There will be at least one stabilized quantity, but also more than one stabilized quantity may be assigned to a particular apparatus.
4. — For a voltage stabilized apparatus, the voltage is the stabilized quantity and the current is an influencing characteristic. For a current stabilized apparatus, the current is the stabilized quantity and the voltage is an influencing characteristic. With a frequency (only) stabilized apparatus, the frequency is the stabilized quantity and both voltage and current are the influencing characteristics.
5. — Concerning the *output voltage* or *current*, distinction is made between:
 - average value stabilization;
 - r.m.s. (effective) value stabilization;
 - peak value stabilization.

These terms denote that the given value of the output voltage (current) is stabilized to specified values.

Frequency stabilization and waveform stabilization are under consideration.

2.2.2.4 *Remote sensing*

A means by which the supply apparatus monitors a stabilized output quantity directly at the load using extra “sensing” leads.

Note. — The resulting circuit action compensates for voltage drops in the load leads up to a specified limit.

2.3 *Terms concerning influence quantities*

2.3.1 *Influence quantity*

Any quantity, generally external to a supply apparatus, which may affect the performance of the apparatus.

Note. — Where a change of a performance characteristic affects another performance characteristic, it is referred to as an *influencing characteristic*.

2.3.2 *Reference conditions*

A set of values with tolerances or of restricted ranges of influence quantities and, if necessary, of influencing characteristics, specified for making comparison or calibration tests.

2.3.2.1 *Reference value*

The value of an influence quantity specified for the reference conditions.

2.3.2.2 *Reference range*

The range of an influence quantity specified for the reference conditions.

2.3.3 *Rated range of use*

The range of values for an influence quantity within which the requirements concerning operating error are satisfied.

2.3.4 *Conditions nominales de fonctionnement*

Ensemble des étendues de mesure, pour les caractéristiques fonctionnelles, et des domaines nominaux de fonctionnement, pour les grandeurs d'influence, pour lesquels les qualités de fonctionnement sont spécifiées.

2.3.5 *Conditions limites de fonctionnement*

Ensemble des domaines des grandeurs d'influence et des caractéristiques fonctionnelles (au-delà des domaines nominaux de fonctionnement et des étendues de mesure respectifs) dans lesquels un appareil peut encore fonctionner sans qu'il en résulte de détérioration ni de dégradation de ses qualités de fonctionnement lorsqu'il fonctionne à nouveau dans les conditions nominales de fonctionnement.

Note. — Les conditions limites comprennent, en général, la ou les surcharges.

2.3.6 *Conditions de stockage et de transport*

Ensemble des conditions de température, d'humidité, de pression atmosphérique, de vibration, de chocs, etc., auxquelles l'appareil peut être soumis pendant qu'il n'est pas en service, en cas de transport ou de stockage, sans qu'il en résulte aucune détérioration ni dégradation de ses qualités de fonctionnement lorsque l'appareil est ensuite utilisé dans les conditions nominales de fonctionnement.

2.4 *Termes concernant les erreurs*

2.4.1 *Erreur*

2.4.1.1 *Erreur absolue*

Erreur exprimée algébriquement en unités de la grandeur mesurée ou fournie.

Pour un appareil d'alimentation, l'erreur est la valeur vraie de la grandeur fournie moins, soit la valeur nominale, soit la valeur indiquée ou réglée à l'avance.

Note. — La valeur vraie d'une grandeur est une valeur idéale obtenue à l'aide de moyens de mesure qui n'introduiraient aucune erreur.

Dans la pratique, la détermination de la valeur vraie n'étant pas possible, on utilise à la place de cette valeur vraie une valeur conventionnellement vraie aussi approchée qu'il est nécessaire (compte tenu des erreurs à déterminer). Cette valeur devrait être rapportée à des étalons nationaux ou à des étalons agréés d'un commun accord par le constructeur et l'utilisateur. L'incertitude sur la valeur conventionnellement vraie doit alors être indiquée dans les deux cas.

2.4.1.2 *Erreur relative*

Rapport entre l'erreur absolue et une valeur spécifiée.

2.4.1.3 *Erreur en pourcentage*

Erreur relative, exprimée en pourcentage, en fonction, par exemple, de la limite supérieure de l'étendue de mesure, de la valeur indiquée ou préréglée ou de la valeur nominale.

2.4.1.4 *Valeur conventionnelle*

Valeur à laquelle il est fait référence en vue de spécifier l'erreur exprimée en pourcentage. Cette valeur peut être soit la limite supérieure de l'étendue de mesure, soit toute autre valeur clairement définie.

2.3.4 *Rated operating conditions*

The whole of the effective ranges for performance characteristics and rated ranges of use for influence quantities, within which the performance of the apparatus is specified.

2.3.5 *Limit conditions of operation*

The whole of the ranges of values for influence quantities and performance characteristics (beyond the rated ranges of use and effective ranges respectively) within which an apparatus can function without resulting damage or degradation of performance, when it is afterwards operated under rated operating conditions.

Note. — The limit conditions will, in general, include overload.

2.3.6 *Conditions of storage and transport*

The whole of the conditions of temperature, humidity, air pressure, vibration, shock, etc., within which the apparatus may be stored or transported in an inoperative condition, without resulting damage or degradation of performance when it is afterwards operated under rated operating conditions.

2.4 *Terms concerning errors*

2.4.1 *Error*

2.4.1.1 *Absolute error*

The error expressed algebraically in the unit of the supplied quantity.

For a supply apparatus, the error is the true value of the quantity supplied minus its rated, indicated or pre-set value.

Note. — The true value of a quantity is the value that would be measured by a measuring process having no error.

In practice, since this true value cannot be determined by measurement, a conventionally true value, approaching the true value as closely as necessary (having regard to the error to be determined), is used in place of the true value. This value should be traced to standards agreed upon by the manufacturer and the user or to national standards. In both cases the uncertainty of the conventionally true value shall be stated.

2.4.1.2 *Relative error*

The ratio of the absolute error to a stated value.

2.4.1.3 *Percentage error*

The relative error expressed as a percentage, such as per cent of full-scale (the maximum value of the effective range), per cent of the indicated or pre-set value or of the rated value.

2.4.1.4 *Fiducial value*

A value to which reference is made in order to specify the percentage error, e.g. the upper limit of the effective range or another clearly stated value.

2.4.2 *Limites d'erreur*

Valeurs maximales de l'erreur, fixées par le fabricant, sur une grandeur fournie par un appareil lorsque celui-ci est utilisé dans des conditions de fonctionnement spécifiées.

2.4.3 *Erreur intrinsèque*

Erreur déterminée dans les conditions de référence.

2.4.4 *Erreur de fonctionnement*

Erreur déterminée dans les conditions nominales de fonctionnement.

2.4.5 *Erreur d'influence*

Erreur déterminée lorsqu'une grandeur d'influence prend une valeur quelconque dans son domaine nominal de fonctionnement (ou lorsqu'une caractéristique fonctionnelle prend une valeur quelconque dans son étendue de mesure), toutes les autres grandeurs d'influence étant maintenues dans les conditions de référence.

Note. — Lorsqu'il existe, dans tout le domaine nominal de fonctionnement, une relation pratiquement linéaire entre l'erreur d'influence et le changement qui l'a provoquée, cette relation peut être exprimée de manière commode sous forme d'un coefficient.

2.4.6 *Erreur de stabilité (dérive)*

Erreur sur la valeur indiquée ou fournie par l'appareil pendant une durée spécifiée, les autres conditions étant maintenues constantes.

Note. — L'erreur de stabilité comprend la dérive et les déplacements aléatoires et périodiques (PARD) (voir le paragraphe 2.8).

2.4.7 *Variation*

Différence entre les valeurs d'une caractéristique fonctionnelle lorsqu'une grandeur d'influence prend successivement deux valeurs spécifiées dans son domaine nominal d'utilisation, les autres grandeurs d'influence étant maintenues dans les conditions de référence.

2.4.8 *Coefficient d'influence*

Changement dans la valeur d'une grandeur de sortie par unité d'une grandeur d'influence, toutes les autres grandeurs d'influence étant maintenues constantes dans les conditions de référence.

Note. — Le coefficient d'influence devrait être toujours exprimé par la pente maximale de la courbe caractéristique, voir la figure 2, page 18.

2.5 *Distorsion de la forme d'onde*

A l'étude.

2.6 *Termes concernant l'influence de la température*

2.6.1 *Température ambiante*

Température du milieu dans lequel fonctionne l'appareil: en général, c'est la température de la couche d'air en contact avec l'appareil.

Notes 1. — Normalement le constructeur indiquera la température ambiante admissible, qui ne doit pas être dépassée pendant le fonctionnement de l'appareil.

2.4.2 *Limits of error*

The maximum values of error assigned by the manufacturer to a supplied quantity of an apparatus operating under specified conditions.

2.4.3 *Intrinsic error*

The error determined under reference conditions.

2.4.4 *Operating error*

The error determined under rated operating conditions.

2.4.5 *Influence error*

The error determined when one influence quantity assumes any value within its rated range of use (or an influencing characteristic assumes any value within its effective range), all others being at reference conditions.

Note. — When over the whole rated range of use a substantially linear relationship exists between the influence error and the effect causing it, the relationship may be conveniently expressed in coefficient form.

2.4.6 *Stability error (drift)*

The error which occurs in the indicated or supplied value of an apparatus during a specified time, other conditions remaining constant.

Note. — Stability error includes drift and PARD (see Sub-clause 2.8).

2.4.7 *Variation*

The difference between the values of a performance characteristic when one influence quantity assumes successively two specified values within its rated range of use, the other influence quantities being at reference conditions.

2.4.8 *Influence coefficient*

The change in value of an output quantity per unit of one influence quantity with all other influence quantities maintained constant at reference conditions.

Note. — The influence coefficient should always be given as the maximum slope of the characteristic; see Figure 2, page 19.

2.5 *Waveform distortion*

Under consideration.

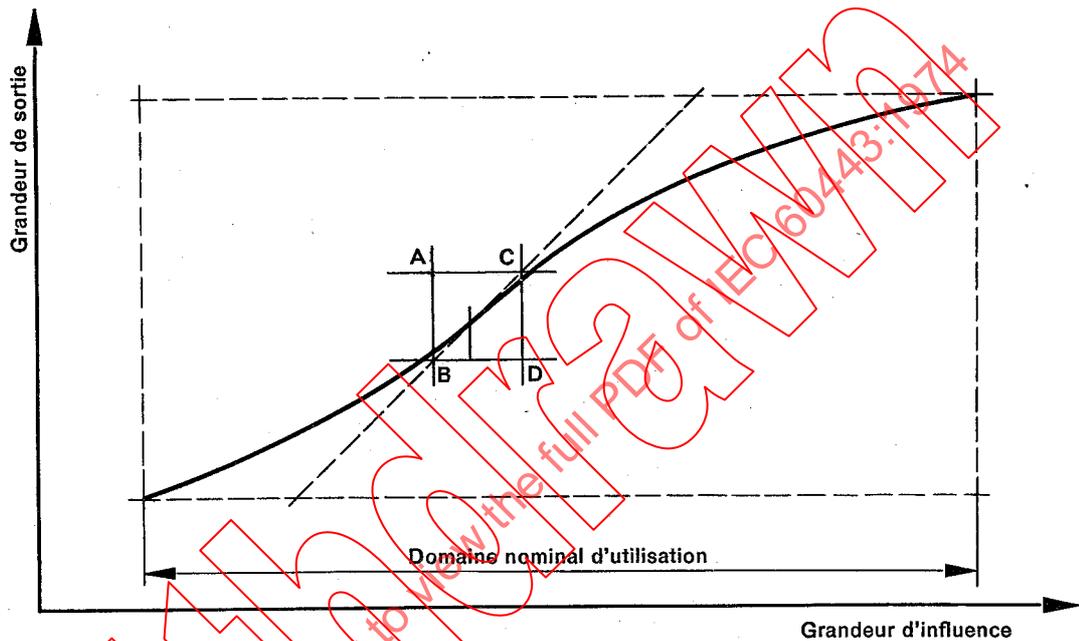
2.6 *Terms concerning temperature performance*

2.6.1 *Ambient temperature*

The temperature of the medium in which the supply apparatus is immersed, usually the temperature of the air surrounding the apparatus.

Notes 1. — The manufacturer will normally specify a permissible ambient temperature, which must not be exceeded during operation of the supply apparatus.

2. — Pour les appareils ayant leur propre ventilation forcée, la température ambiante est celle mesurée à l'aspiration.
3. — En pratique, cette température est prise égale à la moyenne des températures mesurées en un certain nombre de points situés dans un plan horizontal de 0 cm à 5 cm en dessous de l'appareil et à mi-distance entre l'appareil et les parois de la chambre ou à 1 cm de l'appareil si cette distance est plus faible.
Lorsque l'appareil est monté dans une baie, les parois de la baie sont considérées comme étant les parois de la chambre.
4. — Lorsqu'une circulation d'air forcée est utilisée lors de l'essai sur un appareil dissipant de la chaleur, le concept de température ambiante n'est plus valable. Dans de telles conditions, l'essai devrait être basé sur une température de surface spécifiée ou sur les prescriptions de la spécification particulière.



0226/73

FIG. 2. — Détermination du coefficient d'influence suivant la pente maximale.
Le coefficient d'influence est égal au quotient AB divisé par AC.

2.6.2 *Equilibre thermique*

L'équilibre thermique est atteint lorsque la température interne d'un appareil se maintient à une valeur pratiquement constante.

2.6.3 *Durée de rétablissement (thermique)*

Intervalle de temps entre le changement d'une grandeur d'influence ou le réglage de la grandeur de sortie et le moment où les modifications d'une grandeur de sortie résultent seulement de la dérive ou du PARD (voir le paragraphe 2.8.1).

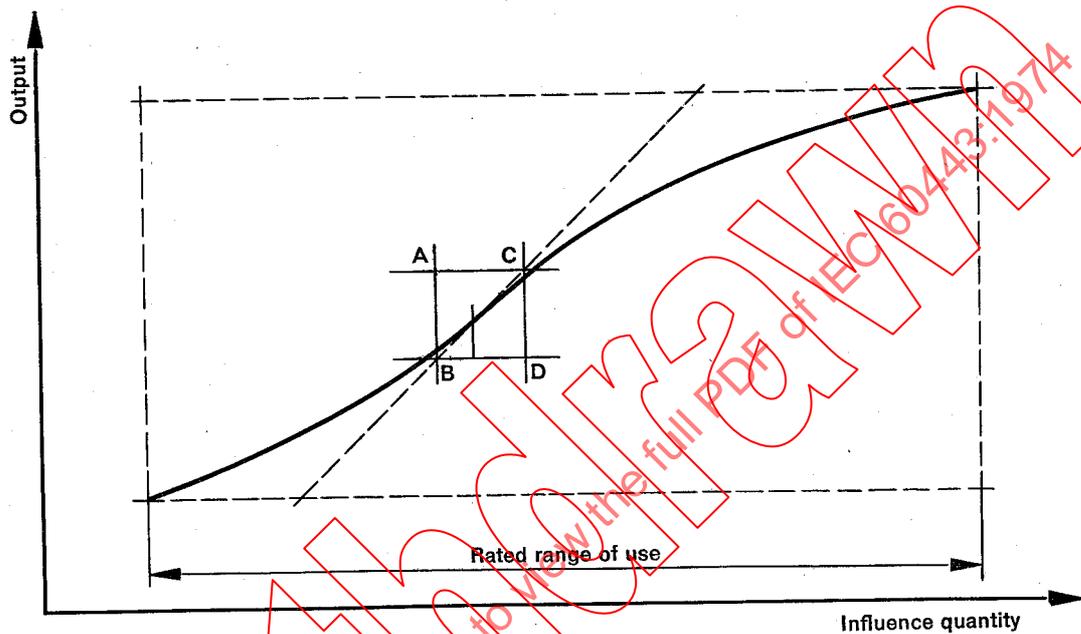
2.6.4 *Durée d'échauffement préalable*

Intervalle de temps après la mise en service de l'appareil dans des conditions spécifiées nécessaires lui permettant de satisfaire aux prescriptions concernant son fonctionnement.

2. — For stabilized power supplies incorporating their own forced-cooling units, the ambient temperature is the temperature measured at the cooling intake.
3. — In practice, it is taken as an average of temperatures measured at a number of points in a horizontal plane through a point 0 cm to 5 cm below the specimen at half the distance between the specimen and the wall of the chamber or at 1 cm distance, whichever is the less.

Where supply apparatus are mounted in a rack, the case of the rack is to be considered as being the wall of the chamber.

4. — When forced circulation is used in the testing of heat-dissipating specimens, the concept of ambient temperature is no longer valid. Under these conditions, the testing should be based on a specified surface temperature or on the requirements of the relevant specification.



0226/73

FIG. 2. — Determination of the influence coefficient according to the maximum slope. The influence coefficient is equal to AB divided by AC.

2.6.2 Thermal equilibrium

A state under which the internal temperature of a stabilized supply apparatus does not change significantly.

2.6.3 Settling time

The time interval between a change of an influence quantity or output setting and the point where changes of an output quantity are due only to drift or PARD (see Sub-clause 2.8.1).

2.6.4 Warm-up time

The time interval after switching on the supply apparatus under specified conditions necessary for it to comply with all performance requirements.

2.7 Termes relatifs au régime transitoire

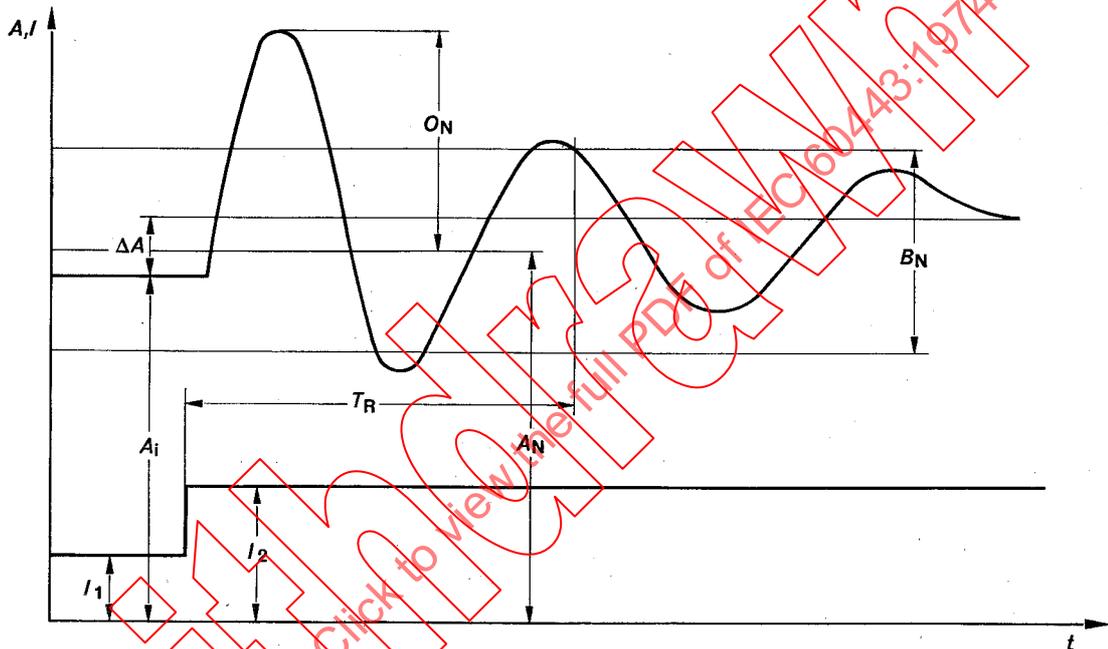
2.7.1 Amplitude de dépassement

Différence entre la valeur de crête d'une excursion transitoire d'une grandeur de sortie et sa valeur nominale ou sa valeur finale.

Note. — Cette notion n'est utilisée dans la présente recommandation que si l'excursion dépasse les limites de l'erreur de fonctionnement.

2.7.2 Durée de rétablissement

Intervalle de temps entre l'apparition d'une modification brusque et l'instant où la grandeur de sortie revient dans les limites de l'erreur de fonctionnement et y reste.



0227/73

Explications des symboles utilisés dans la figure :

- A = amplitude de la grandeur de sortie
- I = grandeur d'influence
- t = temps
- A_i = valeur initiale de la grandeur de sortie, préalablement aux phénomènes transitoires
- ΔA = déplacement statique
- A_N = valeur nominale de la grandeur de sortie
- B_N = canal des erreurs de fonctionnement centré sur A_N
- O_N = amplitude de dépassement rapportée à la valeur nominale A_N
- I_1, I_2 = grandeur d'influence ou caractéristique d'influence avant et après la modification brusque qui influence la grandeur de sortie
- T_R = durée de rétablissement

FIG. 3. — Modification brusque entraînant des phénomènes transitoires sur la grandeur de sortie. (Canal des erreurs de fonctionnement centré sur la valeur nominale.)

2.7 Terms concerning transient performance

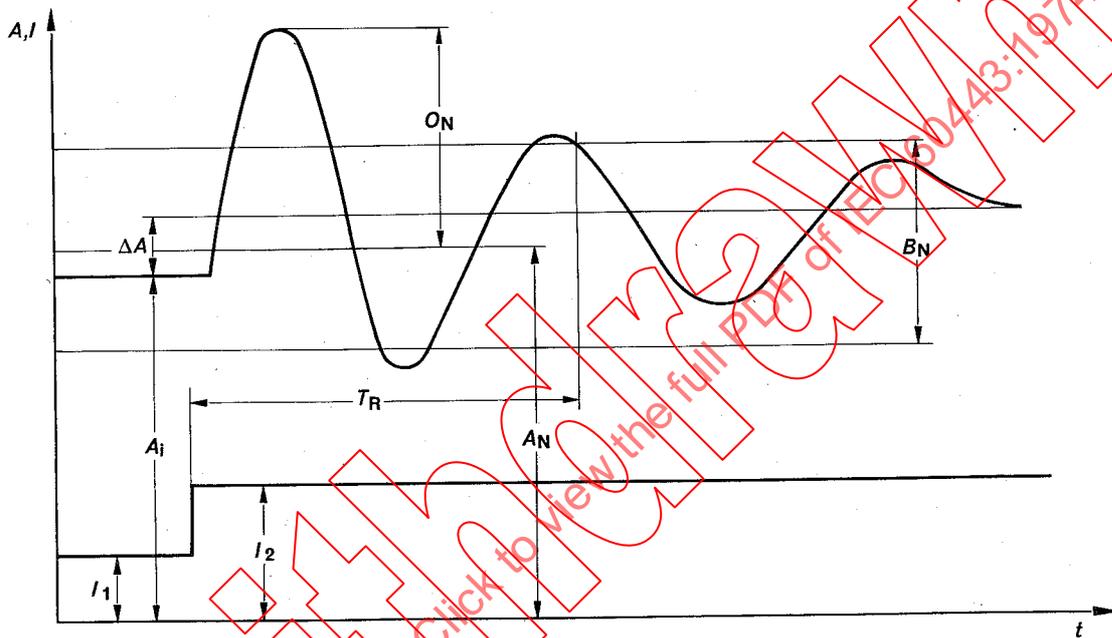
2.7.1 Overshoot amplitude

The difference between the peak value of a transient excursion of an output quantity and its rated or final value.

Note. — This concept is used in this recommendation only if the excursion is outside the limits of operating error.

2.7.2 Recovery time

The time interval between the occurrence of a step change and the moment when the value of the output quantity enters and remains within the limits of operating error.



0227/73

Explanation of symbols used in the figure :

- A = output amplitude
- I = influence quantity
- t = time
- A_i = initial value of output quantity, existing prior to step change
- ΔA = steady-state variation
- A_N = rated output value
- B_N = operating error band, centered about A_N
- O_N = overshoot amplitude with respect to rated value A_N
- I_1, I_2 = influence quantity or influencing characteristic before and after step change respectively, which affects the output value
- T_R = recovery time

FIG. 3. — Step change causing output transient.
(Operating error band with respect to rated value).

2.8 *Termes concernant les déplacements aléatoires et périodiques*

2.8.1 *Déplacements périodiques et aléatoires (PARD)*

Déplacements périodiques et aléatoires d'une grandeur de sortie à partir de sa valeur moyenne pour une bande passante spécifiée, les autres grandeurs d'influence et caractéristiques d'influence étant maintenues constantes.

Note. — Le PARD peut être indiqué en valeur efficace et/ou en valeur crête à crête pour une bande passante spécifiée.

2.8.1.1 *Ondulation*

Partie périodique des déplacements périodiques et aléatoires, généralement exprimée comme une fonction harmonique de la fréquence de la tension du réseau appliquée à l'entrée et/ou des fréquences de commutations internes.

2.8.1.2 *Bruit*

Partie aléatoire des déplacements périodiques et aléatoires.

Note. — Dans le cas d'un bruit dont l'origine n'est pas en premier lieu thermique (bruit dû à une commutation, bruit dû à une quantification, etc.), il est désirable, pour décrire le phénomène, d'indiquer les caractéristiques de la loi de répartition.

2.8.2 *Dérive*

Déplacement (indésirable) généralement lent et continu d'une grandeur fournie pendant une durée spécifiée, les autres conditions étant maintenues constantes.

Note. — Dans la bande passante allant de la fréquence zéro (courant continu) à une limite supérieure de fréquence spécifiée, les déplacements aléatoires et périodiques sont inclus dans la dérive. Cette limite de fréquence spécifiée pour la dérive doit coïncider avec la limite de fréquence inférieure spécifiée pour les déplacements périodiques et aléatoires de telle sorte que tous les déplacements se produisant dans les mêmes conditions de fonctionnement soient couverts par l'une ou l'autre spécification.

2.9 *Termes concernant les impédances (de circuits et d'isolement)*

2.9.1 *Impédance de sortie*

Rapport complexe entre la tension sinusoïdale et le courant sinusoïdal aux bornes de sortie, l'une des grandeurs étant provoquée par l'autre et étant d'origine extérieure.

Note. — Elle est fonction de la fréquence de ces grandeurs.

2.9.1.1 *Résistance de sortie*

Rapport entre une modification élémentaire de la tension de sortie en courant continu et une modification élémentaire du courant de sortie en courant continu, l'une de ces modifications étant provoquée par l'autre et étant d'origine extérieure.

2.9.1.2 *Impédance de sortie d'une alimentation stabilisée en courant alternatif*

Impédance de sortie équivalente

A l'étude.

2.9.2 *Capacité par rapport à la masse*

Capacité mesurée entre une borne spécifiée et un point commun tel que le châssis, la garde ou la terre.

2.8 *Terms concerning random and periodic deviations*

2.8.1 *PARD (periodic and random deviations)*

The periodic and random deviations of an output quantity from its average value, over a specified bandwidth, with all influence quantities and influencing characteristics maintained constant.

Note. — PARD may be stated in r.m.s. and/or peak-to-peak values for a specified bandwidth.

2.8.1.1 *Ripple*

The periodic portion of PARD, usually harmonically related to the input mains frequency and/or internally generated switching frequencies.

2.8.1.2 *Noise*

The random portion of PARD.

Note. — For noise not primarily of thermal origin (switching noise, quantizing noise, etc.), it is desirable in order to describe the phenomenon to state the characteristics of the distribution law.

2.8.2 *Drift*

The (unwanted) generally slow and continuous change of a supplied quantity during a specified time, other conditions remaining constant.

Note. — Drift includes both periodic and random deviations over the bandwidth from zero frequency (d.c.) to a specified upper frequency limit. This specified upper frequency limit for drift must coincide with the lower frequency limit for PARD, so that all deviations under constant operating conditions are covered by one or the other specification.

2.9 *Terms concerning impedances (of circuits and insulation)*

2.9.1 *Output impedance*

The complex ratio of a sinusoidal voltage and sinusoidal current at the output terminals, the one being caused by the other and being of external origin.

Note. — It is a function of their frequency.

2.9.1.1 *Output resistance*

The ratio of an incremental change of d.c. output voltage to an incremental change in d.c. output current, the one being caused by the other and being of external origin.

2.9.1.2 *Output impedance of a.c. stabilized supply apparatus*

Equivalent output impedance

Under consideration.

2.9.2 *Capacitance to frame*

The capacitance measured between a specified terminal and a common point such as frame, guard or ground.

2.9.3 *Capacité de transfert*

Capacité mesurée entre les bornes d'entrée et les bornes de sortie spécifiées.

Note. — Elle est parfois appelée « capacité de fuite ».

2.9.4 *Capacité de sortie*

Généralement, capacité mesurée entre les bornes de sortie. En particulier, lorsque l'alimentation stabilisée comporte un condensateur branché entre les bornes de sortie: la valeur nominale de la capacité de ce condensateur.

2.9.5 *Tension flottante maximale*

Dans le cas d'une sortie flottante ou d'une entrée flottante (entrée de commande), tension maximale qui peut être maintenue de façon permanente entre des bornes spécifiées et la masse.

2.9.6 *Résistance d'isolement*

Résistance mesurée entre n'importe quelle paire de points spécifiés, isolés entre eux.

2.10 *Termes concernant la commande d'affichage*

2.10.1 *Fixation de la valeur d'affichage (commande)*

Fixation de la valeur de la grandeur de sortie au moyen d'un organe de commande manuelle, d'un signal électrique ou d'une action mécanique.

2.10.1.1 *Sensibilité de la commande d'affichage (résolution)*

Dans le cas d'une commande discontinue (par exemple au moyen de commutateurs, de résistances bobinées ajustables), modification élémentaire maximale de la grandeur de sortie correspondant à la plus petite modification reproductible d'une graduation élémentaire de la position de l'organe de commande d'affichage.

2.10.1.2 *Coefficient de commande d'affichage*

Rapport de la modification élémentaire d'une grandeur de sortie stabilisée à une modification élémentaire de la position de l'organe de commande d'affichage.

2.10.2 *Dépassement de commande d'affichage*

Dépassement résultant d'une modification brusque du réglage de l'organe de commande d'affichage de la grandeur de sortie.

2.10.3 *Commande à distance*

Réglage de la valeur affichée de la grandeur de sortie d'une alimentation stabilisée au moyen d'une grandeur de commande d'origine extérieure.

Note. — Généralement, les systèmes particuliers de commande à distance sont désignés suivant le signal appliqué ou un paramètre de ce signal, par exemple:

- commande par résistance;
- commande par tension;
- commande par courant;
- commande numérique.

2.9.3 *Transfer capacitance*

The capacitance measured between specified input terminals and output terminals.

Note. — Sometimes referred to as “leakage capacitance”.

2.9.4 *Output capacitance*

In general, the capacitance measured between the output terminals. In particular, when the supply circuit employs a capacitor across the output terminals, the rated value of that capacitor.

2.9.5 *Maximum floating voltage*

For a floating output or input (control input), the maximum voltage that may be permanently maintained between specified terminals and frame.

2.9.6 *Insulation resistance*

The resistance measured between any pair of specified points insulated from one another.

2.10 *Terms concerning controlled operation*

2.10.1 *Control behaviour*

The behaviour related to output changes resulting from intentional control by a human operator or by an electrical signal or a mechanical input.

2.10.1.1 *Discontinuous control resolution*

In the case of discontinuous control (e.g. by means of switches, wire-wound adjustable resistors), the maximum increment in the value of a stabilized output quantity arising from the smallest reproducible control element step.

2.10.1.2 *Incremental control coefficient*

The ratio of an incremental change in a stabilized output quantity to the incremental change in the control knob position causing it.

2.10.2 *Control overshoot*

An overshoot resulting from a step change in output control setting.

2.10.3 *Remote control*

The setting of the supply apparatus output by means of an external control quantity.

Note. — In general, particular modes of remote control will be termed according to the applied signal or signal parameter, for example:

- resistance control;
- voltage control;
- current control;
- digital control.

2.10.3.1 *Coefficient de commande à distance*

Rapport de la valeur de la grandeur de commande à la valeur attendue de la grandeur de sortie.

Note. — Le coefficient de commande à distance n'est pas nécessairement constant pour tout le domaine de commande de la grandeur de sortie.

2.10.3.2 *Ecart de la commande à distance*

Ecart maximal de la grandeur de sortie à partir de la valeur calculée au moyen du coefficient de commande à distance.

Note. — L'écart de commande à distance comprend l'erreur de linéarité, l'erreur de pente et les effets de décalage.

2.10.3.3 *Vitesse de programmation*

Vitesse maximale à laquelle une grandeur de sortie peut être modifiée en faisant varier une grandeur de commande, sans que les limites de l'erreur de fonctionnement soient dépassées.

2.11 *Termes concernant les caractéristiques de charge*

2.11.1 *Caractéristique de charge*

Relation entre la valeur de la tension de sortie et la valeur du courant de sortie pour un type de courant spécifié.

2.11.2 *Transition tension constante/courant constant*

Comportement d'une alimentation stabilisée qui convertit automatiquement le mode de fonctionnement à stabilisation de tension en mode de fonctionnement à stabilisation de courant lorsque le courant de sortie atteint une valeur prééglée et vice-versa.

2.11.3 *Aire de transition*

Plage des valeurs des grandeurs de sortie dans laquelle se produit un changement de mode de fonctionnement.

Notes 1. — A l'intérieur de cette aire, la caractéristique n'est pas bien définie.

2. — Sauf spécification contraire, l'aire de transition est constituée par le recouvrement des bandes déterminées par les limites des erreurs de fonctionnement.

2.11.4 *Limitation de courant*

Action qui limite le courant de sortie d'une alimentation à tension constante à une valeur maximale prédéterminée (fixe ou réglable) et ramène automatiquement la tension de sortie à sa valeur normale lorsque la surcharge ou le court-circuit a été supprimé.

Il existe trois types de limitation de courant (voir la figure 4, page 28):

- a) par transition tension constante/courant constant;
- b) par diminution de la tension de sortie quand le courant augmente (dénommé aussi « limitation automatique de courant »);
- c) par diminution de la tension et du courant quand la résistance de charge diminue (dénommé aussi « repliage » ou « limitation de courant à repliage »).

Note. — Le terme « limitation de courant » est utilisé pour les alimentations à stabilisation de tension. Pour les alimentations à stabilisation de courant, le terme équivalent est « limitation de tension » et les termes et définitions, ci-après, sont réciproques.

2.10.3.1 *Remote control coefficient*

The ratio of the control quantity value to the intended value of the output quantity.

Note. — The control coefficient may vary over a range of control quantity values.

2.10.3.2 *Remote control deviation*

The difference between the actual value of the output quantity and the control quantity divided by the remote control coefficient.

Note. — The control deviation includes non-linearity, slope error and offset effects.

2.10.3.3 *Control rate*

The maximum rate at which the stabilized output quantity can be varied as a result of control quantity changes without exceeding the limits of operating error.

2.11 *Terms concerning load characteristic*

2.11.1 *Load characteristic*

The functional relationship between the value of the output voltage and the value of the output current for a specified kind of current.

2.11.2 *Constant voltage/constant current crossover*

The behaviour of a supply apparatus that automatically converts the mode of operation from voltage stabilization to current stabilization when the output current reaches a pre-set value and vice versa.

2.11.3 *Crossover area*

The range of values of the output quantities within which a change of mode of operation occurs.

Notes 1. — Within this area, the output quantities are not well defined.

2. — Unless otherwise specified, the crossover area is given by the overlap of the areas within the limits of operating error.

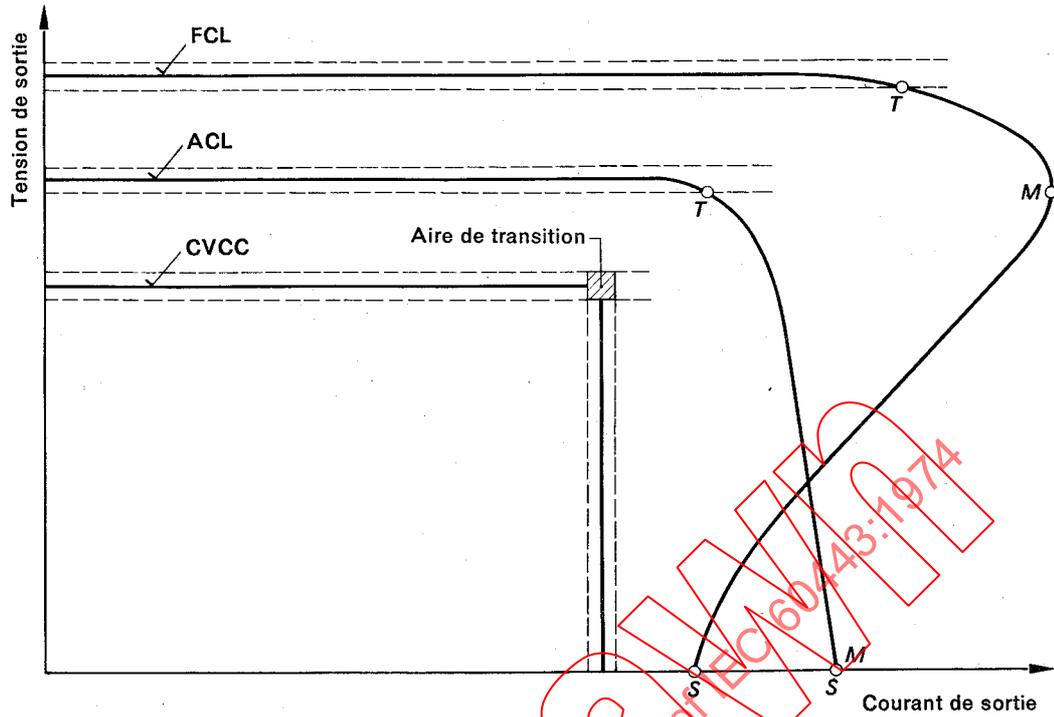
2.11.4 *Current limiting*

The action of limiting the output current of a constant voltage supply to some predetermined maximum value (fixed or adjustable) and automatically restoring the output voltage to its normal value when the overload or short-circuit is removed.

There are three types of current limiting (see Figure 4, page 29):

- a) by constant voltage/constant current crossover;
- b) by decreasing output voltage as current increases (otherwise known as “automatic current limiting”);
- c) by decreasing both voltage and current as the load resistance decreases (otherwise known as “foldback” or “cutback current limiting”).

Note. — “Current limiting” is for use with voltage stabilized supply apparatus. For current stabilized supplies, the equivalent term is “voltage limiting” and the following terms and definitions apply in the opposite sense.



0228/73

Explications des symboles utilisés dans la figure :

- CVCC = tension constante/courant constant
- ACL = limitation de courant automatique
- FCL = limitation de courant à repliage
- T = seuil de limitation de courant
- M = valeur maximale du courant limite
- S = courant de court-circuit

Les lignes en pointillés représentent les limites de l'erreur de fonctionnement.

FIG. 4. — Modes de limitation de courant.

2.11.4.1 Seuil de limitation de courant

Valeur du courant de sortie pour laquelle la limite de l'erreur de fonctionnement sur la tension de sortie est dépassée lorsque la résistance de charge diminue.

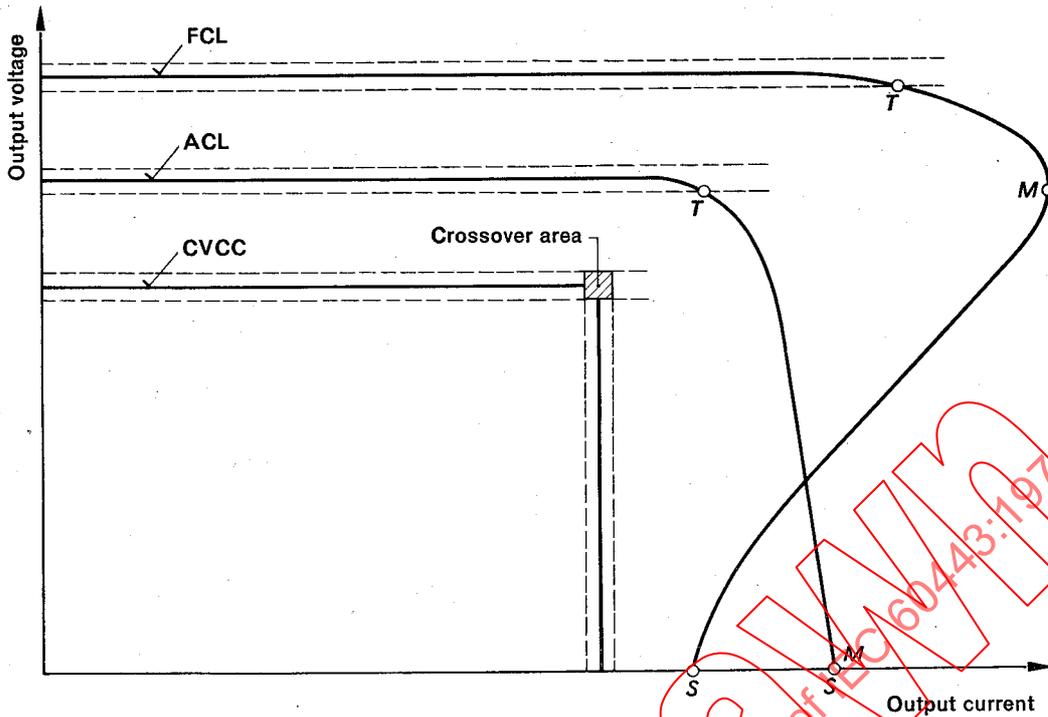
2.11.4.2 Valeur maximale du courant limite

Valeur maximale à laquelle le courant est limité et qui peut être obtenue avec une charge résistive en régime permanent.

Note. — Cette valeur peut ne pas être obtenue de manière permanente.

2.11.4.3 Valeur en court-circuit du courant limite

Courant délivré en régime permanent par une alimentation stabilisée en tension lorsque ses bornes de sortie sont court-circuitées.



0228/73

Explanation of symbols used in the figure.

- CVCC = constant voltage/constant current
- ACL = automatic current limiting
- FCL = foldback current limiting
- T = current limit threshold
- M = maximum limiting current
- S = short-circuit current

The dotted lines refer to the limits of operating error.

FIG. 4. — Types of current limiting.

2.11.4.1 *Current limiting threshold*

The value of the output current at which the limit of operating error for the output voltage is exceeded as the load resistance decreases.

2.11.4.2 *Maximum value of limited current*

Maximum value to which the current is limited and which may be obtained with a resistive load under steady-state conditions.

Note. — This value may not necessarily be obtained continuously.

2.11.4.3 *Short-circuit values of limited current*

The steady-state current delivered by a constant voltage supply apparatus when its output terminals are short-circuited.

2.12 *Termes concernant le fonctionnement combiné de plusieurs alimentations stabilisées*

Pour permettre l'extension des possibilités d'une seule alimentation, plusieurs alimentations peuvent être connectées de façon à obtenir un mode de fonctionnement combiné. Fréquemment, les bornes autres que celles de sortie peuvent être interconnectées, par exemple pour permettre un mode de fonctionnement suivant lequel une alimentation (maître) peut être utilisée pour commander les autres (esclaves).

2.12.1 *Fonctionnement en esclave*

Méthode de fonctionnement appliquée à plusieurs alimentations stabilisées interconnectées pour réaliser la commande coordonnée de l'ensemble par la commande de la seule alimentation « maître »; de telles combinaisons sont caractérisées par le fait que les sorties de chaque alimentation sont essentiellement proportionnelles.

2.12.2 *Fonctionnement en parallèle*

Fonctionnement de plusieurs alimentations ayant toutes leurs bornes de sortie positives connectées ensemble et toutes leurs bornes de sortie négatives connectées ensemble, de telle sorte que le courant de charge total est égal à la somme des courants de sortie de toutes les alimentations.

2.12.2.1 *Fonctionnement en parallèle avec répartition spécifiée de la charge*

Mode de fonctionnement dans lequel plusieurs alimentations stabilisées sont connectées en parallèle, la charge totale étant répartie entre elles dans un rapport spécifié.

2.12.2.2 *Fonctionnement en parallèle avec alimentations esclaves*

Connexion en parallèle d'une alimentation maître avec une ou plusieurs alimentations esclaves dont le(s) courant(s) de sortie est (sont) toujours égal (égaux) ou proportionnel(s) au courant de sortie de l'alimentation maître.

2.12.3 *Fonctionnement en série*

Mode de fonctionnement de plusieurs alimentations stabilisées dont la borne positive de l'une est connectée à la borne négative de l'autre, de telle sorte que les tensions de sortie s'ajoutent.

2.12.3.1 *Fonctionnement en série avec répartition spécifiée de la charge*

Connexion en série de plusieurs alimentations, la tension totale étant répartie entre elles dans un rapport spécifié.

2.12.3.2 *Fonctionnement en série avec alimentations esclaves*

Connexion en série d'une alimentation maître avec une ou plusieurs alimentations esclaves dont la (les) tension(s) de sortie(s) est (sont) toujours égale(s) ou proportionnelle(s) à la tension de sortie de l'appareil maître.

2.12.4 *Fonctionnement en esclave suiveur*

Mode de fonctionnement dans lequel plusieurs alimentations stabilisées sont interconnectées (avec une borne de sortie commune) avec une ou plusieurs alimentations esclaves dont la (les) sortie(s) est (sont) toujours maintenue(s) égale(s) ou proportionnelle(s) à la sortie de l'alimentation maître.

Note. — L'esclave peut avoir la même polarité ou la polarité opposée à celle du maître par rapport à la borne de sortie commune; cette disposition est parfois dénommée « suiveur complémentaire ».

2.12 *Terms concerning combined operation of several supply apparatus*

In order to extend the output capabilities of a single supply apparatus, several supplies may be connected for a combined mode of operation. Frequently, terminals other than the output terminals may be interconnected, e.g. to provide a mode of operation where one supply (the master) may serve to control the others (the slaves).

2.12.1 *Slave operation*

A method of operation when several stabilized supplies are interconnected and achieve coordinated control of the assembly by means of controlling the master supply alone, such combinations being characterized by essentially proportional outputs from all units.

2.12.2 *Parallel operation*

The operation of several supplies with all positive output terminals connected together and all negative output terminals connected together, so that the total load current equals the sum of the output currents of each supply.

2.12.2.1 *Parallel operation with specified load sharing*

A method of operation when several stabilized supplies are connected in parallel, with the total load being shared between them in a prescribed ratio.

2.12.2.2 *Slave parallel operation*

A parallel connection of one master supply with one or more slaves with output current(s) always equal or proportional to the output current of the master unit.

2.12.3 *Series operation*

A method of operation when several stabilized supplies operate with the positive output terminal of one connected to the negative output terminal of another, so that the output voltages of the supplies are additive.

2.12.3.1 *Series operation with specified load sharing*

A series connection of several supplies, with the total voltage being shared between them in a prescribed ratio.

2.12.3.2 *Slave series operation*

A series connection of one master supply with one or more slaves, with their output voltage(s) always equal or proportional to the output voltage of the master unit.

2.12.4 *Slave tracking operation*

A method of operation when several stabilized supplies are interconnected (involving one output terminal in common) with one or more slaves with output(s) always held equal or proportional to the output of the master unit.

Note. — The slave may be of the same or opposite polarity as the master with respect to the common output terminal; in the latter case, the configuration is sometimes referred to as complementary tracking.

2.13 *Termes concernant la protection contre les défauts*

2.13.1 *Protection contre les surcharges*

Protection de l'alimentation stabilisée et/ou d'un équipement connecté contre les surcharges y compris les courts-circuits.

Note. — Une alimentation stabilisée peut être protégée contre les surcharges de durée illimitée ou limitée (protection absolue ou limitée contre les surcharges).

2.13.2 *Protection contre les sursensions*

Protection de l'alimentation stabilisée et/ou d'un équipement connecté contre les tensions de sorties excessives dues à une défaillance de l'alimentation stabilisée, y compris la tension à circuit ouvert.

2.13.3 *Protection contre les sous-tensions*

Protection de l'alimentation stabilisée et/ou d'un équipement connecté contre les baisses excessives de la tension de sortie dues à une défaillance de l'alimentation stabilisée.

Note. — Elle peut être effectuée en déconnectant la charge.

2.13.4 *Protection contre les tensions inverses*

Protection de l'alimentation stabilisée contre les tensions inverses appliquées aux bornes de sortie.

2.13.5 *Protection contre les courants inverses*

Protection de l'alimentation stabilisée contre les courants de réaction produits par la charge.

2.13.6 *Protection contre les échauffements excessifs*

Protection de l'alimentation stabilisée ou d'une de ses parties contre les échauffements dépassant un niveau spécifié.

2.13.7 *Remise en marche*

Méthode de remise en fonctionnement de l'alimentation après l'élimination du défaut. Cette remise en marche peut être automatique ou à commande manuelle.

2.14 *Termes concernant l'entrée*

2.14.1 *Facteur de puissance*

Rapport de la puissance active à la puissance apparente.

2.14.2 *Facteur de déphasage*

Rapport de la puissance active de l'onde fondamentale à la puissance apparente de l'onde fondamentale.

Note pour les paragraphes 2.14.1 et 2.14.2: Lorsque la distorsion est négligeable, on ne fait aucune différence entre le facteur de puissance et le facteur de déphasage, et le terme $\cos \varphi$ s'applique aux deux.

2.13 *Terms concerning fault protection*

2.13.1 *Over-current protection*

The protection of the supply apparatus and/or connected equipment against excessive output current including the short-circuit current.

Note. — A stabilized supply apparatus may be protected against over-current of infinite or limited duration (absolute or limited over-current protection).

2.13.2 *Over-voltage protection*

The protection of the supply apparatus and/or connected equipment against excessive output voltage due to failure of the supply apparatus including the open-circuit voltage.

2.13.3 *Under-voltage protection*

The protection of the supply apparatus and/or connected equipment against excessively low output voltage due to failure of the supply apparatus.

Note. — It may be effected by disconnecting the load.

2.13.4 *Reverse voltage protection*

The protection of the supply apparatus against reverse voltages applied at the output terminals.

2.13.5 *Reverse current protection*

The protection of supply apparatus against current fed back into the supply by the load.

2.13.6 *Over-temperature protection*

The protection of the supply apparatus, or parts of it, against temperatures exceeding specified values.

2.13.7 *Reset*

The method by which the supply apparatus is brought back into operation after the malfunction has been corrected. Reset may be automatic or manual.

2.14 *Terms concerning the input*

2.14.1 *Power factor*

The active power divided by the apparent power.

2.14.2 *Displacement factor*

The active power of the fundamental wave divided by the apparent power of the fundamental wave.

Note to Sub-clauses 2.14.1 and 2.14.2: When the distortion is negligible, no difference is made between power factor and displacement factor, and the term $\cos \varphi$ is assigned to both.

2.14.3 *Rendement en puissance*

Rapport de la puissance de sortie totale à la puissance active d'entrée.

2.14.4 *Rendement en puissance du système*

Rendement en puissance lorsque la puissance d'entrée comprend la puissance nécessaire au fonctionnement de tout accessoire auxiliaire indispensable au fonctionnement.

2.14.5 *Courant d'appel*

Valeur instantanée maximale du courant à l'entrée de l'alimentation stabilisée lorsqu'elle est mise sous tension.

2.14.6 *Distorsion du courant d'entrée*

Distorsion du courant d'entrée d'une alimentation stabilisée lorsque celle-ci est connectée à une source fournissant une tension alternative de forme purement sinusoïdale.

2.14.7 *Ondulation du courant d'entrée*

Composante alternative du courant d'entrée d'une alimentation stabilisée dont la grandeur d'entrée est continue à condition que l'appareil soit alimenté par une source en courant continu ayant une impédance interne négligeable.

2.14.8 *Dépassement de mise sous tension (de mise hors tension)*

Dépassement résultant de l'application (de la suppression) de la tension du réseau ou de la fermeture (de l'ouverture) de l'interrupteur d'entrée de l'alimentation stabilisée.

2.14.9 *Inversion de polarité à la mise sous tension (à la mise hors tension)*

Inversion transitoire de la polarité de la grandeur de sortie accompagnant l'application (la suppression) de la tension du réseau ou bien la fermeture (l'ouverture) de l'interrupteur d'entrée de l'alimentation stabilisée.

3 Règles générales concernant les spécifications et les essais

3.1 Les conditions et les procédures d'essais décrites dans cet article et les articles suivants se rapportent aux indications et aux essais concernant :

- les limites de l'erreur de fonctionnement (articles 4 et 5);
- les limites de l'erreur intrinsèque (articles 4 et 6);
- les limites des erreurs et coefficients d'influence (et peut-être aussi des variations) (article 7);
- les autres qualités de fonctionnement (articles 8 et 9);
- les prescriptions pour la grandeur d'entrée (article 10).

3.2 Pour les spécifications et leur vérification, il est fait référence à la Publication 359 de la CEI: Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électroniques.

2.14.3 *Efficiency*

The total output power divided by the active input power.

2.14.4 *System efficiency*

The efficiency when the input power includes the power required to operate any auxiliary devices which are essential for operation.

2.14.5 *Inrush current*

The maximum instantaneous value of the input current to the supply apparatus when switching on the supply.

2.14.6 *Distortion of the input current*

The distortion of the input current of a supply apparatus when connected to a source supplying an a.c. voltage of purely sinusoidal form.

2.14.7 *Ripple of the input current*

The alternating component present in the input current of a supply apparatus with d.c. input provided that it is fed by a d.c. source having negligible internal impedance.

2.14.8 *Turn-on (turn-off) overshoot*

The overshoot resulting from the application (removal) of the input power or from the supply apparatus input switch being turned on (turned off).

2.14.9 *Turn-on (turn-off) polarity reversal*

The transient reversal of the output polarity following the application (removal) of the input power or the turn-on (turn-off) of the supply apparatus input switch.

3. **General requirements concerning statements and tests**

3.1 The conditions and procedures described in this and the following clauses refer to statements and tests concerning:

- the limits of operating error (Clauses 4 and 5);
- the limits of intrinsic error (Clauses 4 and 6);
- the limits of influence errors and coefficients (and possibly also variations) (Clause 7);
- other performance qualities (Clauses 8 and 9);
- the input requirements (Clause 10).

3.2 As regards statements and verification, reference is made to IEC Publication 359, Expression of the Functional Performance of Electronic Measuring Equipment.

3.2.1 *Spécification des limites d'erreur*

3.2.1.1 Les limites de l'erreur de fonctionnement (qui s'appliquent dans les conditions de fonctionnement) doivent être spécifiées.

3.2.1.2 Les limites de l'erreur intrinsèque (qui s'appliquent dans les conditions de référence) peuvent être spécifiées. En l'absence d'indication, ces limites sont considérées comme étant égales à celles de l'erreur de fonctionnement.

3.2.1.3 Les limites de l'erreur d'influence peuvent être spécifiées. Il est particulièrement utile d'indiquer ces limites quand une grandeur d'influence ou une caractéristique d'influence est la cause d'une partie importante de l'erreur de fonctionnement. Il peut être également intéressant d'indiquer si certaines conditions d'environnement ne contribuent pas à l'erreur de fonctionnement.

Note. — Pour les alimentations stabilisées, il peut être utile de donner aussi des indications concernant les variations dans les mêmes conditions que ci-dessus.

3.2.1.4 En ce qui concerne la stabilité de fonctionnement, le constructeur doit spécifier :

- soit la valeur maximale de la durée de fonctionnement pour laquelle l'erreur de fonctionnement ne dépasse pas ses limites,
- soit les limites de l'erreur de stabilité pendant une durée de fonctionnement spécifiée.

3.2.2 *Vérification*

3.2.2.1 Les essais effectués avec une ou plusieurs combinaisons des valeurs de grandeur d'influence et des caractéristiques d'influence permettront, dans la plupart des cas, de vérifier qu'un appareil possède les qualités de fonctionnement requises, celles-ci étant fixées par les limites des erreurs de fonctionnement dans les conditions spécifiées. L'une de ces combinaisons concerne les *conditions de référence*.

3.2.2.2 Les essais seront faits de préférence dans les conditions de référence qui sont voisines de celles dans lesquelles on utilise habituellement les étalons et les équipements de mesure pour le calibrage.

3.2.2.3 Toutefois, lorsqu'il sera jugé nécessaire, des essais additionnels peuvent être effectués pour toute combinaison des valeurs des grandeurs d'influence et des caractéristiques d'influence comprises dans les conditions nominales de fonctionnement. De tels essais sont souvent coûteux et ne devront être effectués qu'après accord entre le constructeur et l'utilisateur.

Note. — Il est entendu que le constructeur indique dans son catalogue les combinaisons des valeurs qu'il considère comme essentielles.

3.3 *Procédure d'essai*

3.3.1 Sauf indication contraire, les essais dans le cadre de la présente recommandation sont des essais de type.

3.3.2 Lors des essais de type, chaque appareil doit être soumis à chacun des essais décrits dans la présente recommandation, dans la mesure où ils sont applicables et suivant l'accord passé entre le constructeur et l'utilisateur.

On ne doit pas considérer l'ordre d'énumération des essais, ci-dessous, comme correspondant à la séquence des essais à réaliser.

3.3.3 Sauf spécification contraire, les vérifications des limites d'erreur doivent être effectuées au moyen d'instruments qui n'affectent pas sensiblement les valeurs des grandeurs à mesurer. On peut néan-

3.2.1 *Statement of limits of error*

3.2.1.1 Limits of operating error (which apply under rated operating conditions) shall be stated.

3.2.1.2 Limits of intrinsic error (which apply under reference conditions) may be stated. In the absence of a statement they are considered to be equal to the limits of operating error.

3.2.1.3 Limits of influence error may be stated. It is particularly useful to state these limits when one influence quantity or influencing characteristic causes an important part of the operating error. It may also be of interest to state whether any environmental conditions do not contribute to the operating error.

Note. — For stabilized supply apparatus, statements on variations may also be useful, under the conditions as above.

3.2.1.4 Regarding stability, the manufacturer shall state:

— either the maximum time interval within which the limits of operating error are not exceeded,

— or the limits of stability error together with the relevant time interval.

3.2.2 *Verification*

3.2.2.1 Testing under one or several combinations of values for influence quantities and influencing characteristics will, in most cases, adequately verify that an apparatus has the functional performance defined by the operating errors and conditions. One of these combinations gives the *reference conditions*.

3.2.2.2 Tests are preferably performed under reference conditions which closely approach the conditions under which calibration standards and calibration equipment are normally operated.

3.2.2.3 However, if it is considered necessary, additional tests may be performed at any combination of values for influence quantities and influencing characteristics within the rated operating conditions. Such tests are often expensive and would usually be performed only by agreement between user and manufacturer.

Note. — It is understood that the manufacturer indicates in his catalogue sheet the combination of such values he considers as essential.

3.3 *Test procedure*

3.3.1 Tests according to this recommendation are type tests unless otherwise indicated.

3.3.2 When carrying out type tests, each apparatus shall be subject to each of the tests laid down in this recommendation, as far as applicable and as agreed between manufacturer and user.

The sequence of tests is not indicated by the order of the clauses.

3.3.3 Unless otherwise specified, measurements for the verification of limits of error shall be carried out with instruments which do not appreciably (or only calculably) affect the values to be measured.

moins utiliser d'autres instruments sous réserve de pouvoir estimer ou calculer leur influence sur la grandeur à mesurer. En principe, les erreurs sur les mesures effectuées avec ces instruments devraient être négligeables par rapport aux erreurs à déterminer.

3.3.4 Lorsque les erreurs de l'instrument ne sont pas négligeables, la règle suivante est applicable:

Si, avec un appareil, la limite d'erreur admise sur une grandeur donnée est de $\pm e\%$ et que le constructeur emploie pour sa vérification un appareil qui entraîne une erreur de mesurage de $\pm n\%$, l'erreur obtenue avec l'appareil vérifié doit rester dans les limites $\pm (e - n)\%$.

Si l'utilisateur vérifie le même appareil à l'aide d'un autre appareil qui entraîne une erreur de mesurage de $\pm m\%$, il n'a pas le droit de refuser l'appareil si son erreur apparente sort des limites $\pm e\%$, mais reste dans les limites $\pm (e + m)\%$.

3.4 *Conditions générales d'essais*

Les essais sont effectués dans les conditions indiquées dans les paragraphes suivants et, suivant accord entre les parties, pour la combinaison des conditions qui entraînent les valeurs maximales des erreurs de fonctionnement.

3.4.1 *Valeurs et domaines normaux des grandeurs d'influence recommandés*

3.4.1.1 Les valeurs ou les domaines de référence, les domaines nominaux de fonctionnement et les domaines limites de fonctionnement, de stockage et de transport des grandeurs d'influence doivent être indiqués et choisis dans un seul des groupes d'utilisation I, II, III de l'article 6 de la Publication 359 de la CEI. Toute valeur faisant exception à celles données à cet article 6 doit être explicitement et clairement indiquée par le constructeur et signalée en tant que telle.

3.4.1.2 L'appareil peut correspondre à l'un des groupes de domaines nominaux de fonctionnement pour les conditions d'environnement et à un autre groupe pour les conditions d'alimentation par le réseau, mais cela doit être indiqué clairement par le constructeur.

3.4.1.3 Le tableau I donne une sélection des grandeurs d'influence, avec leurs valeurs de référence et/ou leurs domaines de référence, concernées par les essais sur les alimentations stabilisées. Le tableau II donne une liste des grandeurs d'influence avec leurs domaines nominaux de fonctionnement. Les tableaux I et II sont applicables aux alimentations stabilisées de la catégorie d'utilisation I, dans les conditions normalement rencontrées dans les laboratoires et les usines.

Les valeurs données dans ces tableaux constituent pour certaines grandeurs d'influence un complément ou une modification des valeurs données par la recommandation citée ci-dessus.

3.4.2 *Autres conditions*

3.4.2.1 Les bornes de terre de protection, s'il en existe, doivent être reliées à la terre.

3.4.2.2 Avec un réseau d'alimentation en continu ou en alternatif monophasé, les conducteurs phase et neutre doivent être interchangeables, sauf indication contraire dans le manuel d'instruction.

3.4.2.3 Tous les accessoires d'une utilisation facultative peuvent être reliés ou non à l'appareil.

3.5 *Préparation des essais*

Avant d'entreprendre les essais, l'appareil doit satisfaire aux conditions suivantes:

In principle, the errors in measurements made with these instruments should be negligible in comparison with the errors to be determined.

3.3.4 When the error of the instrument is not negligible, the following rule should apply:

If an apparatus is claimed to have a limit of error of $\pm e\%$ for a given performance characteristic and the manufacturer uses for its checking an apparatus resulting in an error of measurement of $\pm n\%$, the error being checked shall remain between the limits $\pm (e - n)\%$.

Likewise, if a customer checks the same apparatus using another apparatus resulting in an error of measurement of $\pm m\%$, he is not entitled to reject the apparatus if its apparent error exceeds the limits of $\pm e\%$, but remains between the limits $\pm (e + m)\%$.

3.4 *General conditions for test purposes*

Tests are carried out under the conditions given in the sub-clauses below, and if so agreed, under that combination of conditions which results in maximum values of operating errors.

3.4.1 *Recommended standard values and ranges of influence quantities*

3.4.1.1 The reference values or ranges, the rated ranges of use and the limit ranges of operation, storage and transport, for all influence quantities, shall be stated and shall be selected from only one of the Usage Groups I, II or III in Clause 6 of IEC Publication 359. Any exceptions to the values given there, shall be explicitly and clearly stated by the manufacturer with an indication that they are exceptions.

3.4.1.2 The apparatus may correspond to one group of rated ranges of use for environmental conditions and to another group for mains supply conditions, but this must be clearly stated by the manufacturer.

3.4.1.3 For the purpose of tests on stabilized supply apparatus, a selection of influence quantities and their reference values and/or ranges is given in Table I. Table II gives a selection of influence quantities and their rated ranges of use. Tables I and II apply to stabilized supply apparatus of Usage Group I, used under conditions which are normally found in laboratories and factories.

The values given in these tables constitute for some influence quantities an addition or amendment to the values listed in the above recommendation.

3.4.2 *Further conditions*

3.4.2.1 Protective earth terminals, if any, shall be connected to earth.

3.4.2.2 In the case of d.c. or single-phase a.c. mains supply, unless otherwise indicated in the instruction manual, line and neutral leads shall be interchanged.

3.4.2.3 Any optional accessories connected to the apparatus or not.

3.5 *Preparation for tests*

Before tests are performed, the following shall apply:

3.5.1 Les réglages, s'il y a lieu, doivent avoir été effectués suivant les directives du constructeur.

TABLEAU I
Conditions de référence pour les essais

Grandeur ou caractéristique d'influence		Conditions de référence	Tolérances sur les valeurs de référence
Température ambiante		Température de référence ¹⁾ 20 °C, 23 °C, 25 °C ou 27 °C	Pour les appareils ayant une puissance absorbée à l'entrée ≤ 50 W: ± 1 °C > 50 W: ± 2 °C
Pression atmosphérique		101,3 kN/m ² (760 mm Hg)	A l'étude
Humidité relative de l'air		45 % à 75 %	—
Entrée	Tension	Tension nominale ou une tension quelconque comprise dans le domaine de référence	± 1 % de la valeur efficace
	Fréquence	Fréquence nominale ou une tension quelconque comprise dans le domaine de référence	≤ 200 Hz: ± 1 % > 200 Hz: ± 2 %
	Forme d'onde de la tension alternative	Sinusoidale ²⁾	Limite de la distorsion de l'enveloppe $\beta \leq 0,05$ ^{2) 3)}
	Ondulation de la tension continue	Nulle	Tension crête à crête de l'ondulation Tension moyenne d'entrée $\leq 5\%$
	Impédance de source	Telle qu'elle entraîne une chute de tension de 1,5% ⁴⁾	Chute comprise entre les limites 1... 2%
Sortie	Tension	Tension nominale maximale (voir le paragraphe 2.2.2.3)	± 1 %
	Courant	Courant nominal maximal (voir le paragraphe 2.2.2.3)	± 1 %
	Fréquence	Fréquence nominale ou une fréquence quelconque comprise dans le domaine de référence	≤ 200 Hz: ± 1 % > 200 Hz: ± 2 %
	Facteur de puissance	cos $\varphi = 1$	(Charge résistive seulement)
Constante de temps de la charge	Nulle		

3.5.1 Adjustments, if any, shall have been performed according to the manufacturer's instructions.

TABLE I
Reference conditions for test purposes

Influence quantity or characteristic		Reference conditions	Tolerance on reference values
Ambient temperature		Reference temperature ¹⁾ 20 °C, 23 °C, 25 °C or 27 °C	For apparatus having an input consumption ≤ 50 W: ± 1 °C > 50 W: ± 2 °C
Barometric pressure		101.3 kN/m ² (760 mm Hg)	Under consideration
Relative humidity of the air		45% to 75%	—
Input	Voltage	Rated voltage or any voltage within the reference range	± 1% of the r.m.s. value
	Frequency	Rated frequency or any frequency within the reference range	± 1% if ≤ 200 Hz ± 2% if > 200 Hz
	Waveform of alternating voltage	Sinusoidal ²⁾	Limit of envelope distortion $\beta \leq 0.05$ ^{3) 3)}
	Ripple of direct voltage	Zero	Peak-to-peak ripple voltage Average input voltage ≤ 5%
	Source impedance	So as to cause a voltage drop of 1.5% ⁴⁾	Drop between the limits 1... 2%
Output	Voltage	Max. rated voltage (see Sub-clause 2.2.2.3)	± 1%
	Current	Max. rated current (see Sub-clause 2.2.2.3)	± 1%
	Frequency	Rated frequency or any frequency within the reference range	± 1% if ≤ 200 Hz ± 2% if > 200 Hz
	Power factor	$\cos \varphi = 1$	(Resistive load only)
	Time constant of the load	Zero	

See notes, page 43

Grandeur ou caractéristique d'influence	Conditions de référence	Tolérance sur les valeurs de référence
Position	Position normale spécifiée dans le manuel d'instruction	
Ventilation	Suivant le manuel d'instruction	
Champ magnétique d'origine extérieure	Valeur non mesurable	Champ terrestre
Autres influences telles que vibration, poussière, etc.	Valeur non mesurable	Valeurs négligeables

Notes du tableau I:

- 1) 20 °C en l'absence d'indication.
- 2) La distorsion est définie par un facteur β tel que la forme d'onde est comprise dans une enveloppe délimitée par:

$$y_1 = A (1 + \beta) \sin \omega t \text{ et}$$

$$y_2 = A (1 - \beta) \sin \omega t$$
 Les valeurs de la distorsion doivent être mesurées, l'alimentation stabilisée n'étant pas connectée.
- 3) Dans une alimentation stabilisée à courant alternatif (voir le paragraphe 1.1.2), le facteur de distorsion de la forme d'onde d'entrée doit être inférieur à 5 % à titre de prescription supplémentaire.
- 4) Lorsque l'alimentation stabilisée sous sa charge nominale est connectée à la source, et déterminée en mesurant la valeur efficace. Il peut s'avérer nécessaire qu'un accord particulier soit conclu entre le constructeur et l'utilisateur lorsque l'alimentation stabilisée constitue une charge impulsionnelle pour le réseau, due à son processus de régulation ou à la charge impulsionnelle qui lui est connectée et qui peut se traduire par une chute de tension de forme impulsionnelle.

3.5.2 Avant la mise sous tension, l'appareil doit être en état d'équilibre avec la température et l'humidité de l'air ambiant.

3.5.3 L'appareil doit alors fonctionner dans les conditions de référence et avec la charge nominale pendant une période égale à la durée d'échauffement préalable, indiquée par le constructeur. En l'absence d'indication, cette période doit être de 1 h.

3.5.4 Après la durée d'échauffement préalable, des réglages supplémentaire peuvent être effectués au moyen des organes de commande prévus à cet effet, suivant les directives du constructeur.

4. Détermination des erreurs

4.1 L'erreur sur une grandeur stabilisée doit être déterminée par la différence entre la valeur vraie de la grandeur de sortie et la valeur nominale ou la valeur affichée. La valeur nominale est celle portée sur la plaque signalétique. La valeur affichée est indiquée par les repères gradués d'un potentiomètre ou d'un sélecteur rotatif, par un appareil indicateur ou par un dispositif similaire.

4.2 La détermination des erreurs doit être effectuée dans les conditions de fonctionnement en régime permanent. Lorsque plusieurs valeurs d'une grandeur stabilisée peuvent être affichées les erreurs sont déterminées pour les valeurs minimale, centrale et maximale du domaine nominal.

Dans le cas où il existe plus d'une grandeur stabilisée, la détermination de l'erreur doit être effectuée pour toutes les combinaisons possibles de ces trois valeurs de chaque grandeur.

Influence quantity or characteristic	Reference conditions	Tolerance on reference values
Position	Normal position as specified in the instruction manual	
Ventilation	According to the instruction manual	
Magnetic field of external origin	No measurable value	Terrestrial field
Other influences, such as vibration, dust, etc.	No measurable value	Negligible values

Notes to Table I:

- 1) In the absence of indication 20 °C.
- 2) The distortion is determined by a factor β in such a way that the waveform is inside an envelope formed by:

$$y_1 = A (1 + \beta) \sin \omega t$$

$$y_2 = A (1 - \beta) \sin \omega t$$
 Distortion values are to be measured with the supply apparatus not connected.
- 3) For a.c. supplies (see Sub-clause 1.1.2), the distortion factor of the input waveform shall be less than 5%, as an additional requirement.
- 4) When the supply apparatus under rated load is connected to the source and determined by measuring the r.m.s. value. Special agreement between manufacturer and user may be necessary when the supply apparatus takes a pulse load from the supply mains due to its regulation process or due to a pulse load connected to it which may result in a pulse shape of the voltage drop.

3.5.2 Before being turned on, the apparatus shall be in equilibrium with the temperature and humidity of the ambient air.

3.5.3 The apparatus shall then be operated under reference conditions and with rated load for a period equal to the warm-up time as indicated by the manufacturer. In the absence of an indication, this period shall be 1 h.

3.5.4 After warm-up time, additional adjustments may be performed by means of controls provided for that purpose and according to the manufacturer's instructions.

4. Determination of errors

4.1 The error of a stabilized quantity shall be determined as the difference between the true value of the output quantity and the rated or pre-set value, the latter being represented by the nameplate, potentiometers or rotary switches with scales, and indicating instruments, or the like.

4.2 Measurements of the error shall be performed under steady-state conditions. If several values of a stabilized quantity can be set, the errors are determined at the minimum, the centre and the maximum value of the rated range.

If there is more than one stabilized quantity, the errors are determined at each possible combination of these three values of each quantity.

TABLEAU II

Conditions nominales de fonctionnement pour les appareils du groupe d'utilisation I

Grandeur d'influence	Domaine nominal d'utilisation
A. Grandeurs d'influence dont seuls les effets dus aux changements progressifs sont à considérer	
Température ambiante	+ 5 °C à + 40 °C
Fréquence d'entrée	Valeur nominale $\pm 5\%$
Distorsion de la forme d'onde à l'entrée	Limite de l'enveloppe de distorsion $\beta \leq 0,05$ ^{1) 2)}
Impédance de source	A l'étude
Facteur de puissance de sortie	Compris entre les limites indiquées par le constructeur
B. Grandeurs d'influence dont les effets dus aux changements progressifs et la réponse à un changement brusque sont à considérer	
Tension d'entrée	Valeur nominale $\pm 10\%$
Courant de sortie (appareil à stabilisation de tension)	Valeurs nominales maximales entre 0% et 100% à moins que le constructeur n'indique d'autres limites
Tension de sortie (appareil à stabilisation de courant)	

Notes du tableau II:

¹⁾ Pour un déphasage quelconque des harmoniques par rapport à l'onde fondamentale et mesuré en déconnectant l'alimentation stabilisée.

²⁾ A titre de prescription supplémentaire pour une alimentation stabilisée à courant alternatif (voir le paragraphe 1.1.2), le facteur de distorsion de la forme de l'onde d'entrée doit être inférieur à 5%.

Dans le cas où plus d'une valeur nominale maximale de tension ou de courant est assignée à l'appareil, de telle manière que l'on ait plus d'une paire de valeurs nominales maximales, les essais doivent être effectués pour chaque paire séparément et suivant les modalités indiquées ci-dessus (voir aussi le paragraphe 11.2.4).

4.3 La valeur de l'erreur doit être exprimée en erreur relative par rapport à la valeur vraie ou sous la forme: erreur relative plus un terme constant (par exemple $0,5\% \pm 50 \text{ mV}$). Cette erreur ne doit pas être supérieure à la valeur indiquée par le constructeur.

TABLE II

Rated operating conditions for apparatus of Usage Group I

Influence quantity	Rated range of use
A. Influence quantities where the effect due to their slow change only is to be considered	
Ambient temperature	+ 5 °C to + 40 °C
Input frequency	Rated value ± 5%
Input waveform distortion	Limit of envelope distortion $\beta \leq 0.05$ ^{1) 2)}
Input source impedance	Under consideration
Output power factor	Between the limits as quoted by the manufacturer
B. Influence quantities where the effects both due to slow changes and step changes are to be considered	
Input voltage	Rated value ± 10%
Output current (supply apparatus with stabilized voltage)	Between 0% and 100% max. rated values unless other limits are quoted by the manufacturer
Output voltage (supply apparatus with stabilized current)	

Notes to Table II:

- ¹⁾ At any phase position of the harmonics against the fundamental wave and measured with the supply apparatus not connected.
- ²⁾ For a.c. supply apparatus (see Sub-clause 1.1.2), the distortion factor of the input waveform shall be less than 5%, as an additional requirement.

If more than one maximum rated value of voltage or current is assigned to the apparatus, so that more than one pair of maximum rated values exists, the test shall be performed for each pair separately and according to the above-mentioned directions (see also Sub-clause 11.2.4).

- 4.3 The values of the error shall be evaluated as relative error referred to the true value, or as relative error plus a constant term (e.g. 0.5% ± 50 mV). It shall not exceed the value as stated by the manufacturer.

4.4 *Précision des organes de réglage*

Les essais peuvent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

5. **Détermination de l'erreur de fonctionnement**

5.1 *Généralités*

Les mesures de l'erreur de fonctionnement sont effectuées d'abord dans les conditions de référence spécifiées au tableau I et pour les combinaisons de valeurs quelconques des grandeurs d'influence qui ont été retenues d'un commun accord, ces valeurs étant comprises dans les conditions nominales de fonctionnement. Lorsque l'on doit faire varier les grandeurs d'influence pendant les essais, ceci doit être fait comme spécifié ci-dessous. Ces procédures s'appliquent aussi à la détermination des erreurs d'influence et des variations (voir l'article 7) dans la mesure du possible.

5.2 *Prescriptions particulières*

5.2.1 *Effets des changements de la tension d'entrée sur la tension (le courant) de sortie*

L'appareil doit être mis dans l'état de fonctionnement, comme indiqué au paragraphe 3.5, et les conditions de référence impliquent que la charge nominale est connectée à la sortie.

Dans le cas de plusieurs sorties, la charge nominale totale la plus élevée doit être appliquée à l'appareil et répartie de telle sorte que la grandeur de sortie vérifiée soit bien sous sa charge nominale. Dans le cas de plus d'une valeur nominale de charge, il faut déterminer la combinaison de tension et de courant pour laquelle l'écart est maximal.

La façon dont on fait varier la tension d'entrée n'est pas prescrite, mais elle doit être telle que, à l'entrée, les valeurs de la distorsion, de l'ondulation et de l'impédance de source restent comprises dans les tolérances données aux tableaux I et II.

La première mesure de la tension (du courant) de sortie est effectuée au bout d'un intervalle de temps suivant le changement de la tension d'entrée, égal à 5 fois le temps de recouvrement nominal. Ensuite, l'essai est poursuivi et la tension (le courant) de sortie doit être relevée à intervalles convenables pendant 1 h.

Aucune des valeurs observées après l'augmentation et la diminution de la tension d'entrée ne doit être extérieure aux limites de l'erreur de fonctionnement et, si cela est spécifié, aucun écart ne doit dépasser les limites fixées.

5.2.2 *Effets des changements de la fréquence de la grandeur d'entrée sur la tension (le courant) de sortie*

Une modification de la fréquence d'entrée dans les deux sens doit être effectuée pendant un intervalle de temps compris entre 30 s et 60 s.

On doit ensuite procéder comme il est indiqué au paragraphe 5.2.1.

5.2.3 *Effets des changements du courant (de la tension) de charge de sortie sur la tension (le courant) de sortie*

L'appareil doit être mis dans l'état de fonctionnement, comme indiqué au paragraphe 3.5. Dans le cas de plus d'une valeur nominale de charge, il faut déterminer la combinaison de tension et de courant pour laquelle l'effet est maximal.

La façon dont on fait varier le courant (la tension) de charge conformément au tableau II n'est pas prescrite. Il faut ensuite procéder comme il est indiqué au paragraphe 5.2.1.

4.4 *Determination of controlability*

Tests may be agreed upon between manufacturer and user.

5. **Determination of the operating error**

5.1 *General*

Measurements of the operating error are performed starting at reference conditions as prescribed in Table I and at the combinations of any values—within the rated operating conditions—of those influence quantities for which tests have been agreed. When influence quantities are to be varied during these tests, this shall be made as specified below. These procedures apply also to the determination of influence errors and variations (see Clause 7) wherever possible.

5.2 *Particular requirements*

5.2.1 *Effects on the output voltage (current) due to changes of the input voltage*

The apparatus shall be pre-conditioned according to Sub-clause 3.5, and the reference conditions include rated load applied to the output.

In the case of several outputs, the total maximum rated load shall be applied to the apparatus and be shared so that the output under test is under its rated load. In case of more than one rated load value, the combination of voltage and current which results in the maximum variation shall be evaluated.

The method for producing the changes of input voltage is not prescribed, but shall be made so that the input values of distortion, ripple and source impedance remain within the tolerances according to Table I or II.

The first reading of the output voltage (current) is made after a time equal to 5 times the rated recovery time following the change of input voltage. After this, the test shall be continued and the output voltage (current) be recorded at suitable intervals for 1 h.

None of the values observed after increase and decrease of the input voltage shall be outside the limits of operating error nor shall, if specified, any variation exceed the stated limit.

5.2.2 *Effects on the output voltage (current) due to changes of the input frequency*

One change of the input frequency shall be made in both directions and within 30 s to 60 s.

Further test procedure shall be as described in Sub-clause 5.2.1.

5.2.3 *Effects on the output voltage (current) due to changes of the output load current (voltage)*

The apparatus shall be pre-conditioned according to Sub-clause 3.5. In case of more than one rated load value, the combination of voltage and current which results in the largest effect shall be evaluated.

The method for producing the changes of the load current (voltage) according to Table II is not prescribed. Further procedure shall be as indicated in Sub-clause 5.2.1.

5.2.3.1 *Effets de charge impulsionnelle périodique*

Les effets de la superposition des écarts aux phénomènes stationnaires dans une charge impulsionnelle sont à l'étude.

5.2.3.2 *Interaction entre les sorties*

Lorsque l'on mesure l'erreur de fonctionnement, il faut prendre en considération les modifications de la tension (du courant) à une sortie, dues aux changements du courant de charge à une autre sortie d'un appareil qui comporte plus d'une sortie.

5.2.4 *Effets des changements de la température ambiante sur la tension (le courant) de sortie*

Les mesures doivent être effectuées dans tout le domaine nominal de fonctionnement en faisant varier la température de 10 °C en 10 °C ou bien de façon continue.

Avant d'effectuer le premier changement de température, l'appareil doit fonctionner à la limite inférieure du domaine nominal de fonctionnement en température jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint. On augmente alors la température de 10 °C et on fait fonctionner l'appareil jusqu'à ce que le nouvel équilibre thermique soit atteint. On note les valeurs de la tension (du courant) de sortie à intervalles convenables jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint.

D'autres changements de température doivent ensuite être effectués jusqu'à ce que la limite supérieure du domaine nominal d'utilisation soit atteinte. Puis on fait décroître la température de la même manière jusqu'à l'accomplissement du cycle complet.

Il est aussi permis de faire varier la température de façon continue à condition que la vitesse du changement soit assez lente pour que l'appareil reste en équilibre thermique.

Aucune de ces modifications ne doit entraîner des valeurs extérieures aux limites de l'erreur de fonctionnement ou de l'erreur d'influence, ni une variation supérieure aux valeurs indiquées.

Lorsqu'un coefficient de température en $\%/^{\circ}\text{C}$ a été indiqué, il faut vérifier qu'il est valable pour la partie la plus mauvaise de la caractéristique de température. Les différences trouvées entre les valeurs initiale et finale d'un même cycle doivent être considérées comme étant de la dérive.

5.2.5 *Effets des changements de la distorsion de la forme d'onde d'entrée sur la tension (le courant) de sortie*
A l'étude.

5.2.6 *Effets des changements de l'impédance de source d'entrée sur la tension (le courant) de sortie*
A l'étude.

5.2.7 *Effets des changements du facteur de puissance de sortie sur la tension (le courant) de sortie*

Les changements du facteur de puissance de sortie doivent être effectués en connectant ou déconnectant, suivant le cas, les condensateurs ou les bobines d'induction convenables, de telle manière que la puissance de sortie active demeure inchangée.

L'on doit ensuite procéder comme il est indiqué au paragraphe 5.2.2.

5.2.8 *Effets sur la fréquence de sortie*

Les essais de conformité sur les modifications de la fréquence de sortie sont, en général, effectués pour les alimentations stabilisées qui comportent des dispositifs de stabilisation ou de transformation de fréquence incorporés.

5.2.3.1 *Effects of periodic pulse load*

The effects of superposing variations and resonance found under pulse load are under consideration.

5.2.3.2 *Interaction between outputs*

When measuring the operating error, the variations of the output voltage (current) of one output due to changes of load current at another output of apparatus having more than one output shall be considered.

5.2.4 *Effects on the output voltage (current) due to changes of ambient temperature*

Measurements shall be made over the entire rated range of use and by steps of 10 °C or by continuously changing the temperature.

Before the first step, the apparatus shall be operated at a temperature equal to the lower limit of the rated range of use, until thermal equilibrium has been reached. The temperature shall then be increased by 10 °C and the apparatus shall then be operated until the new equilibrium has been reached. The values of the output voltage (current) shall be recorded at suitable intervals until equilibrium has been reached.

Further steps shall then be performed successively until the upper limit of the rated range of use has been reached. After this, the temperature shall be decreased in the same way so that a complete cycle is performed.

Continuous change of temperature is allowed as well, provided that the change is performed slowly enough to keep the apparatus in thermal equilibrium.

None of the changes shall result in values outside the limits of operating error or influence error, or in a variation exceeding the stated value.

Where a temperature coefficient in %/°C has been stated, it shall be verified that there is compliance with it in the worst part of the temperature characteristic. Differences found between the initial and final value of one cycle shall be considered as drift.

5.2.5 *Effects on the output voltage (current) due to changes of input waveform distortion*

Under consideration.

5.2.6 *Effects on the output voltage (current) due to changes of input source impedance*

Under consideration.

5.2.7 *Effects on the output voltage (current) due to changes of the output power factor*

Changes of the output power factor shall be made by connecting or disconnecting appropriate capacitors or inductive coils, as applicable, in such a way that the active output power remains unchanged.

Further procedure shall be as described in Sub-clause 5.2.2.

5.2.8 *Effects on the output frequency*

Compliance tests on variations of the output frequency will, in general, be made with supply apparatus which incorporate frequency stabilizing or transforming devices.

Les essais sont généralement effectués pour déterminer seulement les effets des changements indiqués aux paragraphes 5.2.1 à 5.2.4 et selon les prescriptions contenues dans ces paragraphes.

6. Détermination de l'erreur intrinsèque

Les mesures sont effectuées dans les conditions de référence spécifiées au tableau I et toutes les grandeurs d'influence qui y sont portées, à l'exception de la grandeur stabilisée vérifiée, doivent être maintenues dans les tolérances spécifiées.

7. Détermination des erreurs d'influence et des variations

7.1 Généralités

7.1.1 L'appareil est à l'origine placé dans les conditions de référence spécifiées au tableau I; les erreurs d'influence et les variations sont déterminées séparément pour chaque grandeur d'influence (ou chaque caractéristique d'influence).

En régime établi, on peut déterminer les erreurs d'influence et les variations.

En régime transitoire, seules les variations sont applicables.

7.1.2 Les erreurs d'influence et les variations doivent être déterminées en faisant varier successivement chaque grandeur d'influence dans son domaine nominal de fonctionnement. L'essai doit être effectué dans le domaine spécifié au tableau II, sauf si le constructeur a indiqué un domaine de fonctionnement qui dépasse les limites du tableau II. Les procédures d'essais sont décrites aux paragraphes 5.2 à 5.2.8.

7.2 On modifie la grandeur d'influence de la manière suivante:

- a) Lorsqu'une valeur de référence est indiquée, on peut faire varier la grandeur d'influence entre cette valeur et une valeur quelconque comprise dans les limites du domaine nominal de fonctionnement, comme indiqué au tableau II.
- b) Lorsqu'un domaine de référence est indiqué sans qu'il soit mentionné de limites pour le domaine nominal de fonctionnement, l'appareil est exempté des essais concernant les variations.
- c) Lorsque les limites du domaine de référence et d'un domaine nominal de fonctionnement sont indiquées, on fait varier la grandeur d'influence entre chacune des limites du domaine de référence et une valeur quelconque de la partie du domaine nominal de fonctionnement adjacent à cette limite.

7.3 Variations transitoires

7.3.1 Variations transitoires de la tension (du courant) de sortie dues aux changements de la tension d'entrée

La tension d'entrée doit être modifiée et maintenue à sa nouvelle valeur.

L'appareil étant alimenté en courant continu, on lui applique un changement brusque de tension de + 10% et un changement brusque de tension de - 10% à partir de la valeur nominale. Au moins dix modifications, dans les deux sens, doivent être effectuées, à des intervalles irréguliers pour les appareils alimentés en courant alternatif.

Tests will, in general, be performed to determine only the changes listed in Sub-clauses 5.2.1 to 5.2.4 and according to the specifications contained in these clauses.

6. Determination of the intrinsic error

Measurements are performed under reference conditions as specified in Table I and all influence quantities listed there, except the stabilized quantity concerned, shall be kept within the specified tolerances.

7. Determination of influence errors and variations

7.1 General

7.1.1 Starting with the apparatus under reference conditions as specified in Table I, the influence errors or variations are determined for each influence quantity (or influencing characteristic) separately.

Influence errors and variations may be determined under steady-state conditions.

For transient conditions, only variations may be applied.

7.1.2 Influence errors and variations shall be determined by varying each influence quantity in turn within its rated range of use. The test shall be performed within the range as specified in Table II, unless the manufacturer has quoted a range of use which exceeds the values of Table II. The procedures are described in Sub-clauses 5.2 to 5.2.8.

7.2 The degree of variation is assessed as follows:

- a) When a reference value is indicated, the influence quantity may be varied between that value and any value within the limits of the rated range of use, as given in Table II.
- b) When a reference range is indicated without reference to a rated range of use, the apparatus is exempted from tests regarding variations.
- c) When limits of the reference range and a rated range of use are indicated, the influence quantity is varied between each of the limits of the reference range and any value in that part of the rated range of use adjacent to the chosen limit of the reference range.

7.3 Transient variations

7.3.1 *Transient variations of the output voltage (current) due to changes of the input voltage*

Changes of the input voltage shall be performed as sudden and sustained steps.

For apparatus supplied with d.c., a sudden voltage change of + 10% and a sudden voltage change of - 10%, starting from the rated voltage, are applied. At least ten changes each in both directions at random moments shall be performed with supply apparatus with a.c. input.

Le temps de montée des changements doit être, en général, de l'ordre de grandeur du temps de recouvrement de l'appareil.

Note. — Bien que les résultats obtenus ne puissent être probants que lorsque le temps de montée est de l'ordre de grandeur du temps de recouvrement, il se pourrait que cette méthode d'essai ait besoin d'être modifiée dans le cas d'un appareil ayant une grande puissance absorbée à l'entrée ou une entrée à haute fréquence. Dans ce cas, le constructeur doit indiquer la méthode d'essai à utiliser.

La tension (courant) de sortie doit être relevée au moyen d'un oscillographe avant le changement de la tension d'entrée, jusqu'à ce que les conditions du régime établi soient atteintes. L'oscillographe doit avoir une bande passante suffisante.

Aucune des variations observées pendant et après les modifications de la tension d'entrée ne doit être supérieure à la valeur indiquée.

7.3.2 *Variations transitoires de la tension (du courant) de sortie dues aux changements du courant (de la tension) de charge de sortie*

Les changements du courant (de la tension) de charge de sortie doivent être effectués, d'une part, en faisant croître et, d'autre part, en faisant décroître le courant (la tension) de sortie entre les valeurs indiquées au tableau II. Ces changements doivent être effectués brusquement, en une seule fois, en connectant ou déconnectant les résistances appropriées.

L'on doit ensuite procéder comme il est indiqué au paragraphe 7.3.1.

Note. — Le temps de descente imputable à l'action du système de commutation doit être court par rapport au temps de recouvrement de l'appareil à l'essai. Lorsque la variation mesurée, due à la déconnexion de la charge, dépend du temps de descente, on doit suivre les indications du constructeur sur les dispositifs à utiliser.

7.3.3 Les relevés de ces essais peuvent aussi être utilisés pour déterminer le dépassement et le temps de recouvrement, comme indiqué au paragraphe 8.1, et, en ce qui concerne les alimentations stabilisées comprenant une stabilisation de fréquence incorporée, pour déterminer les variations transitoires de la fréquence de sortie.

7.4 Des essais pour déterminer les variations dues à des grandeurs d'influence autres que celles indiquées ci-dessus ne peuvent être effectués qu'après accord entre les parties.

7.5 Des essais pour vérifier les qualités de fonctionnement, dans les conditions limites de fonctionnement, de stockage et de transport, peuvent être effectués suivant accord entre les parties.

8. **Essais concernant d'autres grandeurs électriques**

Les essais décrits dans le présent article doivent être effectués dans les conditions énoncées, ci-dessous, avec la charge nominale la plus élevée appliquée à l'appareil, sauf spécification contraire:

- limites du domaine de température: 15 °C et 35 °C;
- humidité relative comprise entre 20% et 80%;
- limites du domaine de pression atmosphérique: 70,0 kN/m² à 106,0 kN/m² (525 mm Hg à 800 mm Hg) (correspondant à des altitudes jusqu'à 2 200 m).

L'appareil doit être en équilibre avec la température et l'humidité de l'air ambiant; il doit être mis préalablement en fonctionnement pendant une période égale à la durée de préchauffage, sauf spécification contraire, et doit être alimenté sous sa tension nominale à la fréquence nominale.

The rise time of the changes shall, in general, be of the order of the recovery time of the apparatus.

Note. — Although correct results will be obtained only when the rise time is of the order of the recovery time, this method of test might need modification for apparatus designed for large input power or high input frequency. In this case the manufacturer shall indicate the recommended method for test.

The output voltage (current) shall be recorded by an oscilloscope starting prior to changing the input voltage, and continuing until steady-state conditions have been reached. The oscilloscope shall have sufficient bandwidth.

None of the variations observed during and after the changes shall exceed the stated value.

7.3.2 *Transient variations of the output voltage (current) due to changes of the output load current (voltage)*

Changes of the output load current (voltage) shall be made by connecting and disconnecting resistors, thus changing the output current (voltage) in one step between the limits stated in Table II.

Further procedure shall be as indicated in Sub-clause 7.3.1.

Note. — The decay time produced by the switching device shall be short compared with the recovery time of the apparatus under test. Where the variation measured, when disconnecting the load, depends upon the decay time, the indications of the manufacturer concerning the device to be used shall be observed.

7.3.3 The records of these tests may also be used to determine overshoot and recovery time, as indicated in Sub-clause 8.1, and, with supply apparatus incorporating frequency stabilization, to determine transient variations of output frequency.

7.4 Tests for determining variations caused by influence quantities other than those indicated above may be performed upon agreement.

7.5 Tests for verifying performance qualities under limit conditions of operation, storage and transport may be requested upon agreement.

8. **Tests on further electrical quantities**

Tests as described in this clause shall be performed under the following conditions and with maximum rated load applied to the apparatus, unless otherwise specified:

- temperature not outside the range of 15 °C to 35 °C;
- relative humidity not outside the range of 20 % to 80 %;
- air pressure not outside the range of 70.0 kN/m² to 106.0 kN/m² (525 mm Hg to 800 mm Hg) (corresponding to altitudes up to 2 200 m).

The apparatus shall be in equilibrium with the temperature and humidity of the ambient air, shall be pre-conditioned for a period equal to the warm-up time, unless otherwise specified, and shall be operated at rated input voltage and frequency.

8.1 *Qualités de fonctionnement en régime transitoire*

8.1.1 Les déviations transitoires dues à des changements brusques de la tension d'entrée et du courant de charge de sortie doivent être déterminées à partir des relevés effectués pendant les essais décrits aux paragraphes 7.3.1 et 7.3.2.

Les caractéristiques suivantes doivent être déterminées à partir des relevés effectués :

- l'amplitude du dépassement maximal;
- le temps de recouvrement;
- les variations de la fréquence de sortie.

Aucune des valeurs obtenues pour les différents sens des changements ou des différents changements brusques ne doit être supérieure aux valeurs indiquées par le constructeur.

8.1.2 Pour mesurer le temps de recouvrement, la valeur centrale et la largeur du canal des erreurs de fonctionnement (voir B_N sur la figure 3, page 20) devront d'abord être déterminées. La valeur centrale du canal des erreurs de fonctionnement est donnée par la valeur nominale de la tension (du courant) de sortie. La largeur du canal est donnée par les limites de l'erreur de fonctionnement spécifiées.

8.1.3 Tout dépassement de la valeur affichée, pendant la durée d'échauffement préalable, ne doit pas être supérieur à la valeur indiquée par le constructeur, valeur qui a pu être déterminée de façon convenable pendant la durée d'échauffement préalable, spécifiée au paragraphe 3.5.3 et exprimée en valeur absolue.

8.1.4 Les essais sur le temps de montée et de descente — intervalle de temps entre la mise en route (l'arrêt) de l'appareil et l'apparition (la disparition) de la grandeur de sortie — sont à l'étude.

8.1.5 Les dépassements consécutifs à la mise en marche (à l'arrêt) doivent être déterminés, l'appareil étant placé dans les conditions de référence et avec le courant de charge admissible le plus faible. Pour un appareil à stabilisation de tension, la tension de sortie doit être réglée sur la valeur de tension la plus petite possible. Pour un appareil à stabilisation de courant, c'est le courant de sortie qui doit être réglé sur sa valeur la plus petite possible.

La tension d'entrée est alors déconnectée pendant une période comprise entre 0,05 s et 180 s, en choisissant la durée pour laquelle se produit le dépassement maximal. La tension de sortie est observée à partir du début de la déconnexion, jusqu'à ce que le régime permanent ait été atteint après la mise en marche.

Les dépassements ne doivent pas être supérieurs aux valeurs indiquées par le constructeur. Les valeurs peuvent être exprimées en valeur absolue ou en valeur relative par rapport à la valeur en régime permanent; elles peuvent être également exprimées, si ceci est spécifié, par le nombre de dépassements pendant un temps fixé.

8.2 *Déphasage*

La valeur maximale et la valeur minimale du déphasage de la tension de sortie par rapport à celle d'entrée d'une alimentation stabilisée en courant alternatif doivent être déterminées dans les conditions de référence et pour toutes les valeurs de la tension d'entrée et du courant de sortie comprises dans leurs domaines nominaux de fonctionnement.

Le déphasage a une valeur positive lorsque la tension de sortie est en avance sur la tension d'entrée et négative quand elle est en retard.

8.1 *Transient performance*

- 8.1.1 Transient deviations due to sudden changes of input voltage and output load current shall be determined from the records obtained during the tests as described in Sub-clauses 7.3.1 and 7.3.2.

From the records the following shall be determined:

- the maximum overshoot amplitude;
- the recovery time;
- the variations of output frequency.

None of the values obtained from the particular directions of change or from the particular steps shall exceed the values as indicated by the manufacturer.

- 8.1.2 In order to measure the recovery time, the centre and the width of the operating error band (see B_N on Figure 3, page 21) should be determined first. The central value of the band will be given by the rated value of the output voltage (current). The width of the band will be given by the stated operating error limits.

- 8.1.3 Any excess relative to the pre-set value during the warm-up time shall not exceed the values stated by the manufacturer, which may be expressed as an absolute value, and may conveniently be determined during the warm-up time as specified in Sub-clause 3.3.3.

- 8.1.4 Tests on build-up and decay time—between switching on (off) the apparatus and the appearance (disappearance) of the output quantity—are under consideration.

- 8.1.5 The turn-on/turn-off overshoots shall be determined with the apparatus under reference conditions and with the smallest permissible load current drawn from the apparatus. With voltage stabilized apparatus, the output shall be so set as to obtain the minimum possible voltage. With current stabilized apparatus, it shall be set to the minimum possible current.

The input voltage is then disconnected for a period between 0.05 s and 180 s, whichever results in the maximum overshoot, and the output voltage is observed including the instant of disconnection until steady state in the turn-on condition has been reached.

The overshoot shall not exceed the values stated by the manufacturer, which may have been expressed as an absolute value or as the ratio to the steady-state value, as also the stated time and numbers of overshoot, if so indicated.

8.2 *Phase shift*

The highest and the lowest values of phase shift of the output voltage with respect to the input voltage of a.c. supply apparatus shall be determined under reference conditions and for all values of input voltage and load current within their rated ranges of use.

A positive value shall be assigned if the output voltage leads the input voltage and a negative if vice versa.

La valeur la plus élevée et la valeur la plus faible obtenues pendant cet essai doivent être toutes deux comprises entre les limites indiquées par le constructeur.

8.3 *Distorsion de la forme d'onde*

La distorsion de forme d'onde de la tension de sortie d'une alimentation stabilisée à courant alternatif doit être déterminée pour une valeur quelconque de la tension d'entrée, de la fréquence d'entrée et du courant de charge de sortie comprise dans leurs domaines nominaux de fonctionnement et pour la combinaison qui entraîne la distorsion maximale.

Les mesures peuvent être effectuées:

- a) avec une tension d'entrée sans distorsion (sinusoïdale);
- b) en mesurant successivement les harmoniques particuliers et en éliminant par filtrage l'harmonique concerné de la tension d'entrée. Cette méthode peut être utilisée à condition que le taux d'harmonique de la tension d'entrée ne dépasse pas 5%.

La distorsion de forme d'onde ne doit pas être supérieure à la valeur indiquée par le constructeur.

8.4 *Déplacements périodiques et aléatoires*

Les déplacements périodiques et aléatoires de la tension de sortie d'une alimentation stabilisée à courant continu doivent être déterminés dans les conditions indiquées au premier alinéa du paragraphe 8.3.

Les valeurs doivent être, de préférence, relevées de façon à pouvoir déterminer la valeur efficace et la valeur crête à crête.

Les valeurs obtenues doivent être comprises entre les limites indiquées par le constructeur.

8.5 *Impédance de sortie*

8.5.1 *Charge en régime permanent*

La détermination de l'impédance de sortie d'une alimentation stabilisée à courant alternatif ou d'une résistance de sortie d'un appareil à courant continu, sous une charge fixe, est effectuée à partir des relevés des essais décrits au paragraphe 5.2.3. Elle est représentée par la valeur du rapport entre le changement de la tension de sortie et le changement du courant de sortie.

8.5.2 *Sortie en courant continu avec une charge comprenant des composantes périodiques*

Afin de déterminer l'impédance de sortie, une tension ou un courant alternatif est appliqué à la sortie de l'alimentation stabilisée. Des exemples de montages de mesure sont donnés dans les figures 5a et 5b, page 58. On doit faire varier la fréquence de la tension alternative appliquée, dans le domaine pour lequel les indications sont valables.

Le point de fonctionnement doit être ajusté à 90% du courant de charge nominal. Dans chaque cas, la tension (le courant) introduite ne devrait pas entraîner, pour une valeur de sortie, la possibilité de dépasser son domaine nominal et devrait être aussi faible que le permet le bon déroulement de l'essai.

Note. — Aux hautes fréquences, le montage de mesure utilisé est celui de la figure 5b.

8.5.3 *Sortie en courant alternatif avec une conductance de charge variant de façon périodique*

A l'étude.

Both the highest and the lowest values obtained during this test shall be within the limits as stated by the manufacturer.

8.3 *Waveform distortion*

The waveform distortion of the output voltage of an a.c. supply apparatus shall be determined at any value of input voltage, input frequency and output load current within their rated ranges of use, and in that combination which results in the maximum distortion.

Measurements may be carried out:

- a) with undistorted (sine-wave) input voltage;
- b) by measuring the individual harmonics successively and by filtering the harmonic concerned from the input voltage. This method may be used provided that the total harmonic content of the input voltage does not exceed 5%.

The waveform distortion shall not exceed the values as indicated by the manufacturer.

8.4 *PARD (periodic and random deviations)*

The PARD of the output voltage of a d.c. supply apparatus shall be determined under the conditions as indicated in the first paragraph of Sub-clause 8.3.

Values shall preferably be recorded so that the effective value and the peak-to-peak value can be determined.

The values obtained from the test shall be within the limits as stated by the manufacturer.

8.5 *Output impedance*

8.5.1 *Steady-state load*

The determination of output impedance of a.c. supply apparatus or of output resistance of d.c. apparatus, under constant load, is obtained from the records of the tests as described in Sub-clause 5.2.3. It will be represented by the value of the ratio of the changes of output voltage and current.

8.5.2 *D.C. output with load containing periodic components*

In order to determine the output impedance, an a.c. voltage or current is fed into the output of the supply apparatus. Examples for measuring set-up are shown by Figures 5a and 5b, page 59. The frequency of the externally applied a.c. voltage shall be varied within the range for which the statements are valid.

The working point shall be adjusted to 90% rated load current. In each case, the fed-in voltage (or current) should not cause the output value to exceed its rated range and should be as small as possible to allow for reliable measurement.

Note. — At high frequencies, the test is performed according to Figure 5b.

8.5.3 *A.C. output with load conductance changing periodically*

Under consideration.

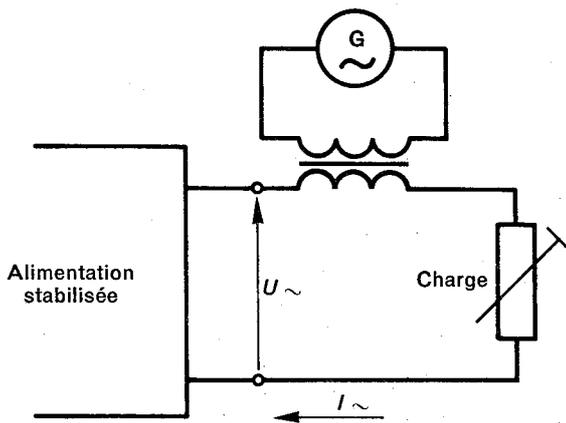


FIGURE 5a

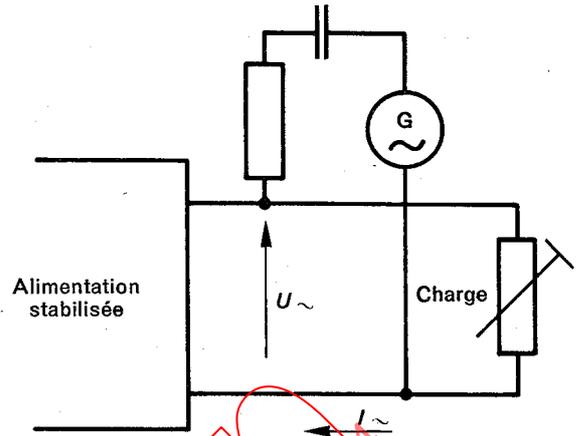


FIGURE 5b

0229/73

8.5.4 *Impédance de sortie équivalente*

A l'étude.

8.5.5 Les valeurs de l'impédance ou de la résistance de sortie, déterminées dans le domaine de fréquence convenable, ne doivent pas dépasser les limites indiquées par le constructeur.

8.6 *Capacité de transfert*

La capacité de transfert d'une alimentation stabilisée est déterminée, la charge nominale étant appliquée à la sortie. L'appareil est alimenté au moyen d'un circuit dont l'une des bornes est reliée à la terre. L'essai ne s'applique qu'aux appareils à sortie flottante.

Les essais sont effectués en connectant un condensateur approprié entre une borne de sortie et le potentiel de terre (par exemple le boîtier de l'appareil) et le ronflement du réseau est mesuré sur le condensateur extérieur. On répète l'essai:

- pour les deux positions de la prise d'alimentation du réseau;
- pour chaque borne de sortie séparément.

La capacité interne apparente est égale à :

$$C_i = \frac{V_H \cdot C_E}{V_M}$$

où:

C_E = capacité du condensateur extérieur

V_H = tension de ronflement

V_M = tension du réseau

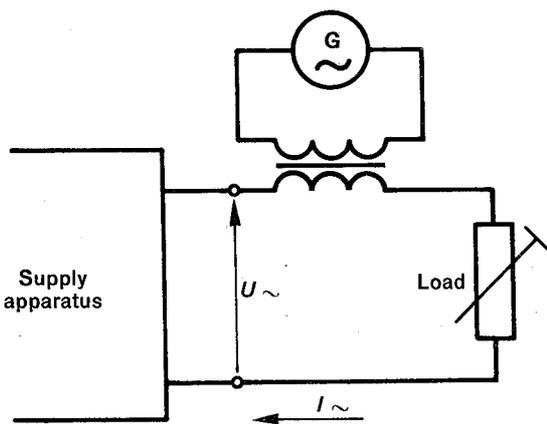


FIGURE 5a

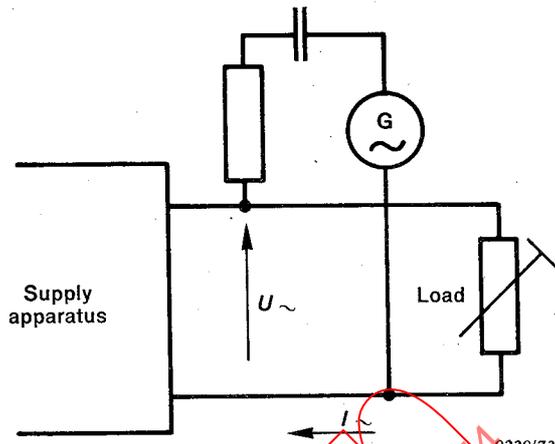


FIGURE 5b

8.5.4 *Equivalent output impedance*

Under consideration.

8.5.5 The values of output impedance or resistance, determined in the frequency range, as applicable, shall not exceed the limits as stated by the manufacturer.

8.6 *Transfer capacitance*

The transfer capacitance of a supply apparatus is determined with the rated load applied to the output. The apparatus is supplied by a circuit, one pole of which is earthed. The test is applicable to apparatus only having a floating output.

Measurements are performed by connecting an appropriate capacitor between one output terminal and earth potential (e.g. the enclosure of the apparatus) and the mains hum is measured across the external capacitor. The test is repeated for:

- both positions of the mains plug;
- each output terminal.

The apparent internal capacitance amounts to:

$$C_i = \frac{V_H \cdot C_E}{V_M}$$

where:

C_E = capacitance of the external capacitor

V_H = hum voltage

V_M = mains voltage

Dans le cas où un condensateur incorporé pourrait influencer le résultat, les mesures doivent être effectuées deux fois avec deux condensateurs extérieurs différents C_{E_1} et C_{E_2} tels que $C_{E_1} = 2C_{E_2}$ approximativement et ayant tous deux une capacité supérieure à celle du condensateur incorporé. La capacité interne apparente est alors égale à :

$$C_i = \frac{C_{E_1} - C_{E_2}}{\frac{V_M}{V_{H_1}} - \frac{V_M}{V_{H_2}}}$$

où :

V_{H_1} = tension de ronflement obtenue avec C_{E_1}

V_{H_2} = tension de ronflement obtenue avec C_{E_2}

Note. — Des méthodes de mesures similaires peuvent être jugées opportunes pour des alimentations stabilisées dont la sortie est munie d'une garde de protection, pour autant que l'on considère le potentiel de la borne de garde par rapport aux autres bornes. Un tel potentiel pourrait provoquer un courant parasite à travers les dispositifs connectés en aval de l'alimentation.

8.7 *Capacité entre le circuit de sortie et le châssis*

Sauf lorsque la valeur de la capacité est repérée, un essai doit être effectué pour la déterminer. L'appareil ne doit alors être ni en fonctionnement, ni branché à quoi que ce soit.

La capacité entre chaque borne de sortie et le potentiel de terre (par exemple le boîtier de l'appareil) est mesurée au moyen d'un dispositif approprié tel qu'un pont de capacité.

8.8 *Résistance d'isolement*

La résistance d'isolement doit être mesurée, l'appareil n'étant pas connecté à sa source d'alimentation. On utilise une tension continue de 100 V et on effectue la mesure 1 min après l'application de cette tension :

a) dans le cas de circuit(s) de sortie connecté(s) intérieurement à l'entrée, entre :

- le châssis, et
- toutes les bornes de sortie court-circuitées et reliées ensemble;

b) dans le cas de circuit(s) de sortie isolé(s) de l'entrée, entre :

- le châssis relié à une seule borne d'entrée, et
- toutes les bornes de sortie court-circuitées et reliées ensemble.

Notes 1. — L'isolement entre les différents circuits de sortie peut être pris en considération.

2. — Cette mesure intéresse les qualités métrologiques de l'appareil. Elle peut ne pas être suffisante en ce qui concerne la sécurité.

8.9 *Conditions limites de fonctionnement de sortie*

8.9.1 *Tension flottante maximale*

8.9.2 *Composantes alternatives maximales du courant de charge d'une alimentation stabilisée en courant continu*

Les essais correspondants sont à l'étude.

In case of doubt whether a built-in capacitor might influence the result, measurements shall be made twice with two different external capacitors C_{E_1} and C_{E_2} with a ratio of approximately $C_{E_1} = 2C_{E_2}$ and both having a larger capacitance than the built-in capacitor. The apparent internal capacitance amounts then to:

$$C_i = \frac{C_{E_1} - C_{E_2}}{\frac{V_M}{V_{H_1}} - \frac{V_M}{V_{H_2}}}$$

where:

V_{H_1} = hum voltage obtained with C_{E_1}

V_{H_2} = hum voltage obtained with C_{E_2}

Note. — Similar measurements may be expedient with supply apparatus having a guarded output as far as the potential of the guard terminal against other terminals is concerned. Such potential might result in parasitic current through subsequent devices connected to the power supply.

8.7 *Capacitance of the output circuit to frame*

Unless the value is discernible, a test shall be made to determine the capacitance. The apparatus shall be inoperative and shall have no connections whatsoever.

The capacitance from each output terminal to earth potential (e.g. the enclosure of the apparatus) is measured by an appropriate device, such as a capacitance measuring bridge.

8.8 *Insulation resistance*

The insulation resistance shall be measured with the apparatus not connected to its supply source. A d.c. voltage of 100 V is applied to it and the measurement is carried out 1 min after application:

- a) for output circuit(s) internally connected to the input, between:
 - the frame, and
 - all output terminals short-circuited and connected together;
- b) for output circuit(s) insulated from the input, between:
 - the frame connected to one input terminal, and
 - all output terminals short-circuited and connected together.

Notes 1. — The insulation between different output circuits may be considered.

2. — The measurement refers to the functional performance of the apparatus. It may not be adequate for safety purposes.

8.9 *Limit conditions of operation of the output*

8.9.1 *Maximum floating voltage*

8.9.2 *Maximum a.c. components in the load current of d.c. supply apparatus*

Tests are under consideration.

8.10 *Capacité de sortie*

Les mesures doivent être effectuées de la manière décrite au paragraphe 8.7.

8.11 *Erreur de stabilité (dérive)*

Suivant le choix du constructeur, la dérive peut être soit incluse dans l'erreur de fonctionnement, soit indiquée séparément.

8.11.1 Lorsque la dérive est incluse dans l'erreur de fonctionnement, on fait fonctionner l'appareil à n'importe quelles valeurs des conditions nominales de fonctionnement, comme indiqué au paragraphe 5.1 et pendant une durée égale à celle prescrite pour la détermination de la dérive. Cette durée doit être choisie parmi les valeurs données dans la Publication 359 de la CEI.

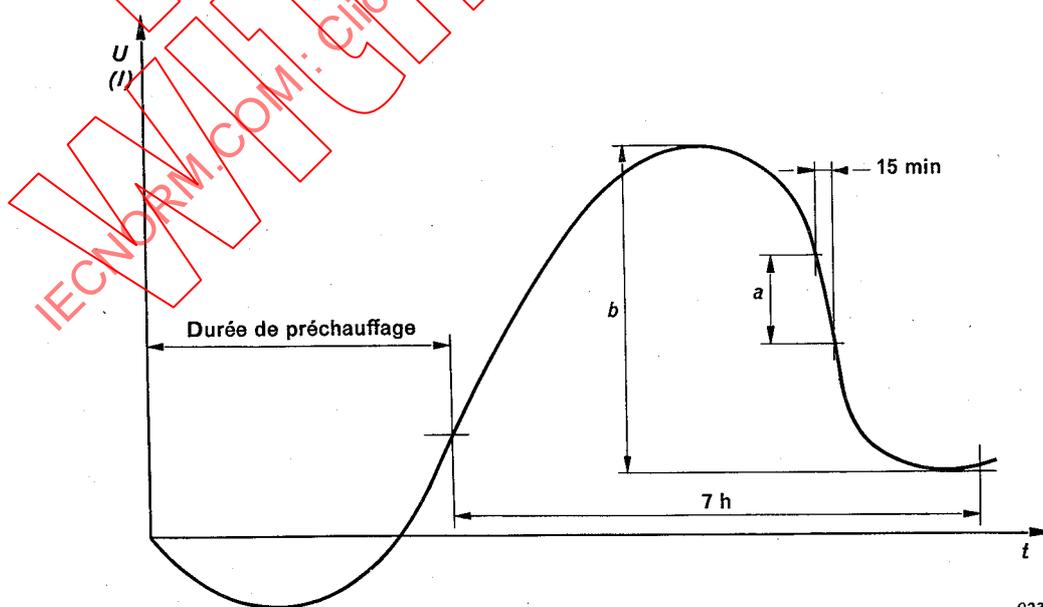
A n'importe quel instant de l'essai, l'erreur de fonctionnement ne doit pas dépasser ses limites.

8.11.2 Lorsque la dérive est indiquée séparément, les prescriptions suivantes s'appliquent :

La dérive doit être déterminée dans les conditions de référence, la charge nominale étant appliquée à la sortie et la valeur nominale la plus élevée de la tension (du courant) de sortie étant affichée. Ces conditions doivent être maintenues constantes et la tension (le courant) de sortie doit être relevée pendant les 7 h qui suivent immédiatement la durée de préchauffage. A partir des relevés effectués, on doit déterminer (voir la figure 6 ci-après et les paragraphes 11.2 et 11.8):

- a) la dérive de courte durée dans la période de 7 h pour l'intervalle de 15 min au cours duquel se produit l'écart maximal;
- b) la dérive de longue durée pendant la période de 7 h par la différence crête à crête.

Les valeurs maximales ainsi relevées ne doivent pas être supérieures à celles indiquées par le constructeur.



0230/73

FIG. 6. — Détermination de la dérive.

8.10 *Output capacitance*

Measurements shall be performed similarly to that described in Sub-clause 8.7.

8.11 *Stability error (drift)*

Upon the choice of the manufacturer, the drift may either be included in the operating error or may be stated as a separate item.

8.11.1 When the drift has been included in the operating error, the apparatus is operated at any values within the rated conditions of operation, as indicated in Sub-clause 5.1 and for a period equal to that for which the statement on drift is valid. The period of validity shall be chosen according to the relevant table of IEC Publication 359.

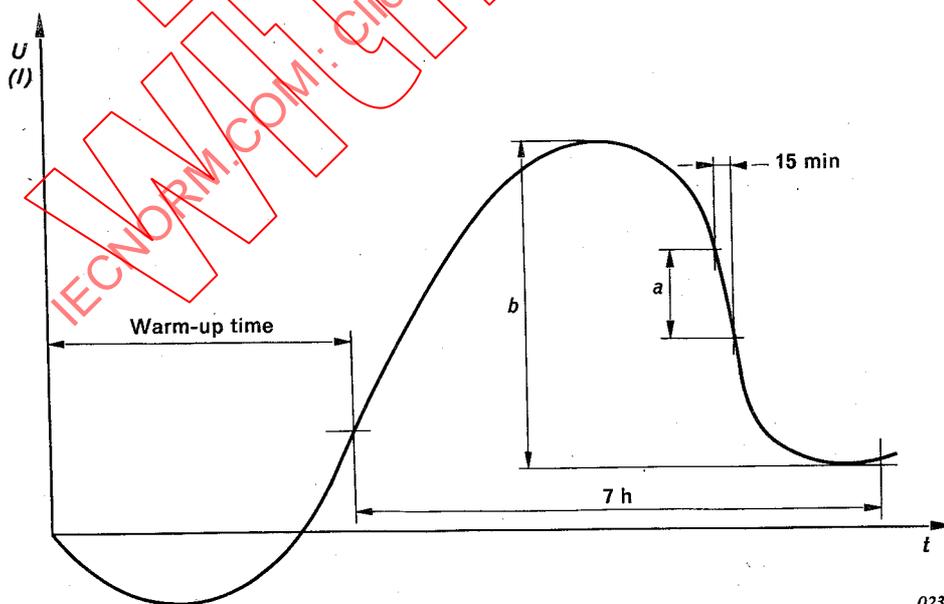
At any time during the test the operating error shall not exceed its limits.

8.11.2 When the drift has been stated separately, the following applies:

The drift shall be determined under reference conditions, at rated load applied to the output and with the highest rated value of output voltage (current) set. These conditions shall be kept constant and the output voltage (current) shall be recorded for 7 h immediately following the warm-up time. From the records, the following shall be determined (see Figure 6 below and Sub-clauses 11.2 and 11.8):

- a) the short-term drift is determined within the 7 h period for that interval of 15 min during which the maximum excursion occurs;
- b) the long-term drift is determined during the 7 h period as the peak-to-peak difference.

The maximum values thus obtained shall not exceed the values as stated by the manufacturer.



0230/73

FIG. 6. — Determination of the drift.

9. Essais de vérification de la qualité et de la protection de l'appareil

9.1 Régulation par transition de caractéristique

Les qualités de régulation par transition de caractéristique sont en général évaluées à partir des essais effectués pour déterminer les modifications de la tension et du courant de sortie dues aux changements de la charge de sortie, décrits au paragraphe 5.2.3.

Les essais pour déterminer les qualités de fonctionnement à l'intérieur de l'aire de transition peuvent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

9.2 Limitation de courant autre qu'au moyen de la régulation par transition

9.2.1 Les appareils à limitation de courant par diminution de la tension lorsque le courant croît doivent être vérifiés de la manière suivante :

- a) lorsqu'un courant égal à 110% de la valeur du courant nominal ou du courant affiché est fourni à la sortie, la tension de sortie doit être inférieure à celle pour un courant à la valeur nominale;
- b) lorsque la sortie est mise en court-circuit ou lorsque la résistance de la charge minimale admissible est appliquée à la sortie, le courant de sortie ne doit pas dépasser 150% de la valeur du courant nominal ou du courant affiché.

9.2.2 Les appareils à limitation de courant suivant une caractéristique FCL (voir la figure 4, page 28) doivent être vérifiés de la manière suivante :

- a) lorsqu'un courant égal à 110% de la valeur du courant nominal ou du courant affiché est fourni à la sortie, la tension de sortie doit être inférieure à celle pour un courant à la valeur nominale;
- b) lorsqu'une résistance ayant une valeur quelconque entre l'infini et zéro est branchée à la sortie, le courant de sortie ne doit pas dépasser 125% de la valeur du courant nominal ou du courant affiché;
- c) lorsque la sortie est mise en court-circuit, le courant de sortie doit être inférieur à la valeur du courant nominal ou du courant affiché.

9.2.3 Protection de court-circuit

Le présent essai n'est applicable qu'aux appareils munis d'une protection de court-circuit, conformément au paragraphe 2.13.2. On doit faire fonctionner l'appareil dans les conditions décrites à l'article 8 et la (les) sortie(s) doit (doivent) être mise(s) en court-circuit :

- pendant une période de 24 h, pour les appareils munis d'une protection de court-circuit;
- pendant une période indiquée, pour les appareils munis d'une protection de court-circuit limitée.

Après cet essai, l'appareil doit satisfaire à toutes les prescriptions et ne présenter aucune détérioration.

10. Source d'alimentation (du réseau)

10.1 Les prescriptions pour la source d'alimentation d'une alimentation stabilisée doivent être vérifiées dans les conditions de référence et avec la charge nominale maximale branchée à la (aux) sortie(s).

9. Tests on the performance and the protection of the apparatus

9.1 *Cross-over regulation*

The performance of cross-over regulation will in general be evaluated from the results of the tests carried out on the variation of output voltage and output current due to changes of the output load, as described in Sub-clause 5.2.3.

Tests for determining the performance within the cross-over area may be agreed upon between manufacturer and user.

9.2 *Current limiting, other than by means of cross-over regulation*

9.2.1 Apparatus providing current limiting by decreasing the voltage at increasing current shall be tested as follows:

- a) when a current equal to 110% rated current or pre-set current value is drawn from the output, the output voltage shall be less than at 100% current;
- b) when a short-circuit or the minimum admissible load resistance is applied to the output, the output current shall be less than 150% rated current or pre-set current value.

9.2.2 Apparatus providing current limiting by fold-back characteristics (see Figure 4, page 29) shall be tested as follows:

- a) when a current equal to 110% rated current or pre-set current value is drawn from the output, the output voltage shall be less than at 100% current;
- b) when a resistor, having any value between infinity and zero, is applied to the output, the output current shall be less than 125% rated current or pre-set current value;
- c) when a short-circuit is applied to the output, the output current shall be less than 100% rated current or pre-set current value.

9.2.3 *Short-circuit protection*

This test applies to apparatus having short-circuit protection according to Sub-clause 2.13.2 only. The apparatus shall be operated as indicated under Clause 8 and the output(s) shall be short-circuited;

- for apparatus with short-circuit protection: for a period of 24 h;
- for apparatus with limited short-circuit protection: for a period as quoted.

After this test, the apparatus shall comply with all requirements and shall show no damage.

10. Power (mains) supply input

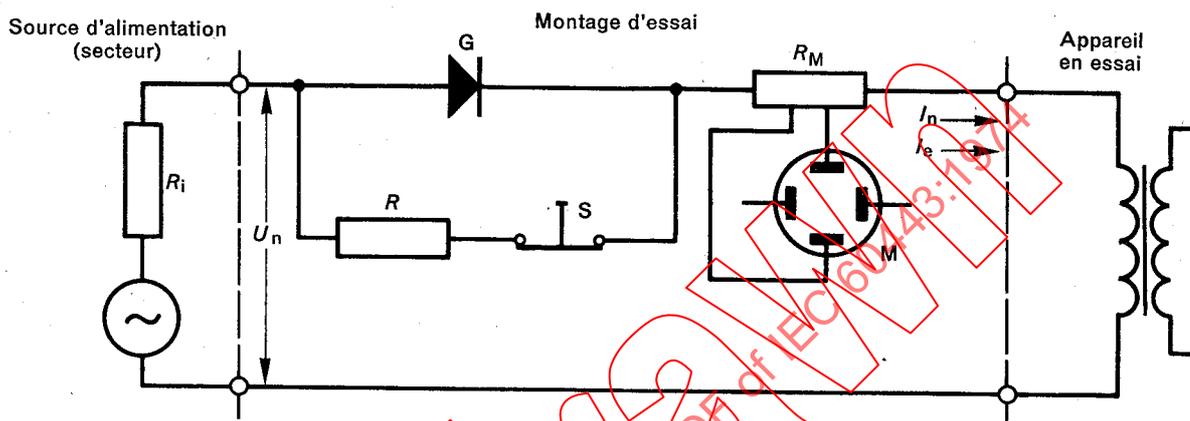
10.1 Power supply requirements of a supply apparatus shall be determined at reference conditions and with maximum rated load applied to the output(s).

10.2 La consommation de courant d'un appareil alimenté en courant alternatif est déterminée en fonction du facteur de puissance de sortie nominal qui s'établit pour la consommation maximale de courant. La consommation de courant ne doit pas différer de la valeur déclarée de plus de 10%.

10.3 *Courant d'appel*

Le montage d'essai suivant est à l'étude pour être utilisé avec un système d'alimentation de 250 V.

Note. — Il est donné simplement à titre d'exemple et des précautions ou des aménagements peuvent être nécessaires pour certains cas d'application.



0231/73

Explications des symboles utilisés dans la figure :

G = redresseur au silicium

tensions inverse ≥ 600 V

courant nominal $\geq 5 \times I_e$

R = résistance bobinée

résistance $R \leq \frac{1}{I_n^2}$ (environ 0,1 Ω)

charge $P \geq I_n^2 R$ (environ 6 W)

R_M = résistance de shunt

La résistance doit être choisie de telle sorte que la chute de tension causée par I_e puisse être observée sur M.

S = commutateur ou manipulateur

tension nominale ≥ 250 V

courant nominal $\geq I_n$

M = oscillographe de mesure étalonné

FIG. 7. — Montage pour la mesure du courant d'appel pour une tension d'alimentation de 250 V environ.

Procédure d'essai

L'appareil est connecté au réseau d'alimentation à travers le montage de mesure. Le commutateur S est fermé. L'appareil est mis en fonctionnement.

Le commutateur S est ensuite ouvert pendant un bref moment. Après la seconde période, le courant d'appel atteint sa valeur maximale, dont la valeur de crête est relevée sur l'oscillographe.