

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

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

**RECOMMANDATION DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC RECOMMENDATION**

**Publication 443**

Première édition — First edition

**1974**

---

**Alimentations stabilisées à usage de mesure**

---

**Stabilized supply apparatus for measurement**

---



Tous droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

### Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**  
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

### Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

### Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

### Autres publications de la CEI établies par les mêmes Comités d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par les Comités d'Etudes qui ont établi la présente publication.

### Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**  
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

### Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

### Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

### Other IEC publications prepared by the same Technical Committees

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committees which have prepared the present publication.

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation ISO)

**RECOMMANDATION DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization ISO)

**IEC RECOMMENDATION**

**Publication 443**

Première édition — First edition

**1974**

---

**Alimentations stabilisées à usage de mesure**

---

---

**Stabilized supply apparatus for measurement**

---



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 recording, without permission in writing from the publisher.

**Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale**

**1, rue de Varembe**

**Genève, Suisse**

Prix Fr. s.  
Price S. Fr. **81.-**

## SOMMAIRE

|                                                                                     | Pages |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE . . . . .                                                                 | 4     |
| PRÉFACES . . . . .                                                                  | 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    |

## 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 . . . . . | 63   |
| 10. Power (mains) supply input . . . . .                                  | 65   |
| 11. Specific characteristics of supply apparatus . . . . .                | 69   |
| 12. Marking . . . . .                                                     | 81   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ALIMENTATIONS STABILISÉES À USAGE DE MESURE

## PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CIEI 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, exprimant 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 CIEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CIEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CIEI 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 CIEI: Appareils de mesure, et a été complétée par le Sous-Comité 66A: Générateurs, du Comité d'Etudes N° 66 de la CIEI: Équipement 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)II, 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 CEB: 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

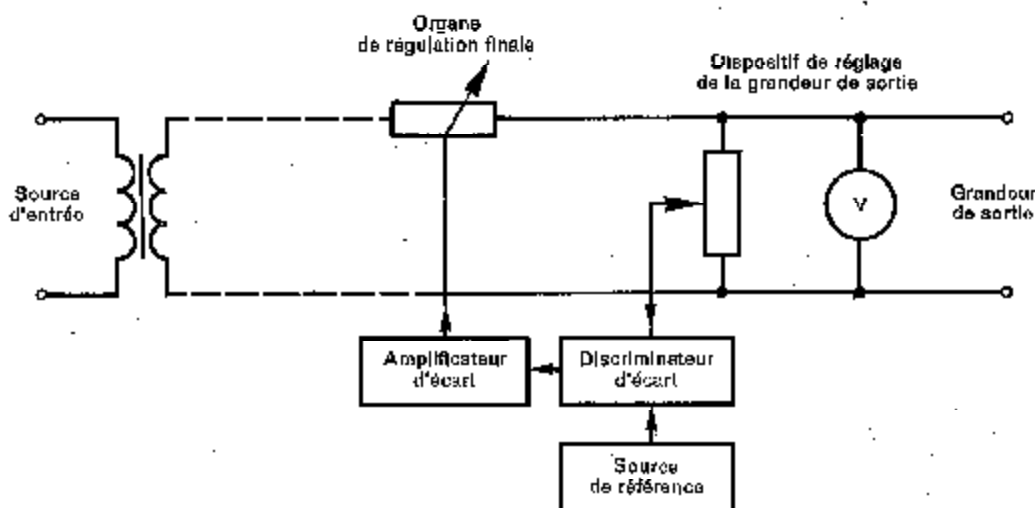
Appareil qui prélève de l'énergie électrique d'une source d'alimentation extérieure, en général le réseau, et qui délivre une énergie électrique à une ou plusieurs charges, sous une forme modifiée.

#### 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*

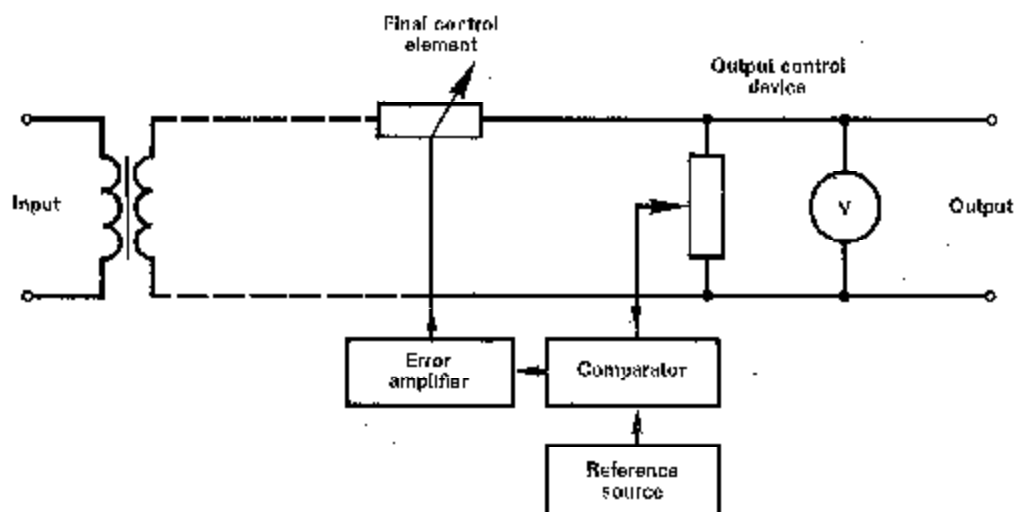
An apparatus which takes electrical energy from a supply source, in general from the supply mains, and supplies electrical energy, in a modified form, to one or more loads,

#### 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 fixe, la valeur nominale de la grandeur de sortie est celle qui est indiquée sur la plaque signalétique.

*2.* — Les termes *tension* et *courant* ou *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'introduisent 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 pré-réglée 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 concise 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 (DARID) (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 I(A)R (see Sub-clause 2.3).

#### 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.

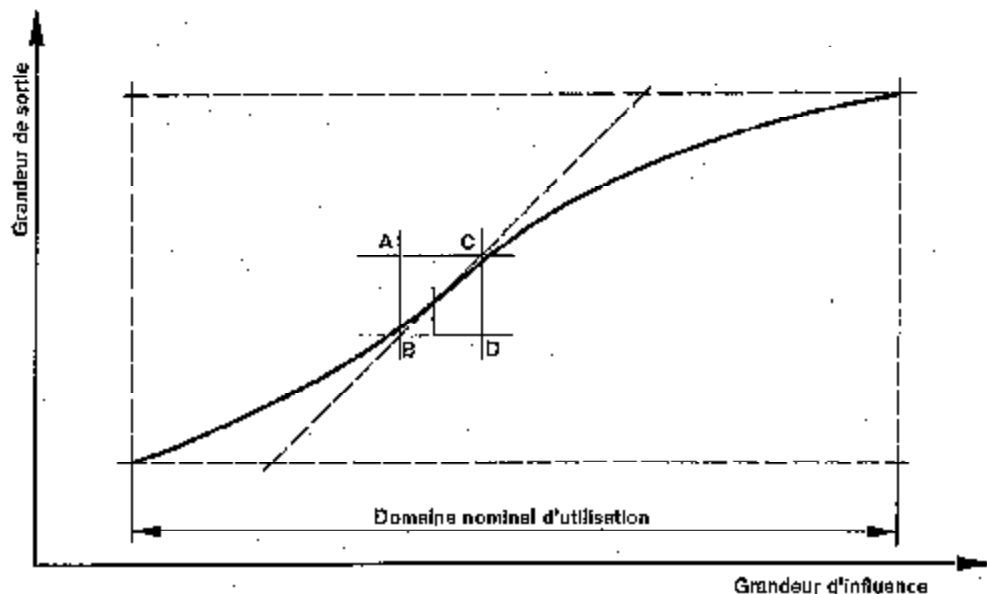
#### 2.6 *Terms concerning temperature performance*

##### 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.



9226/79

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 *Équilibre 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).

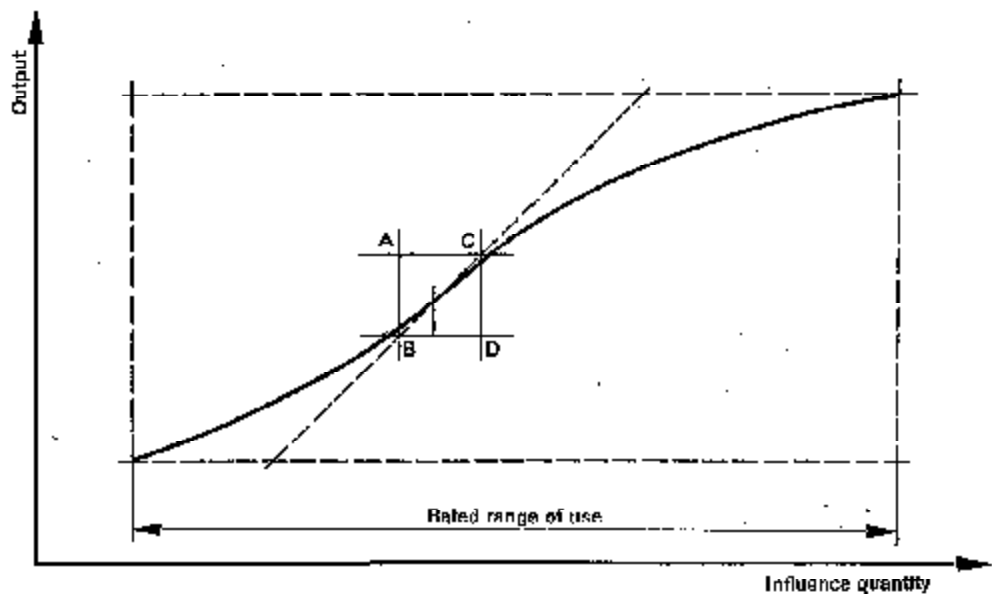
#### 2.6.4 *Durée d'échauffement préalable*

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 PAR/D (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

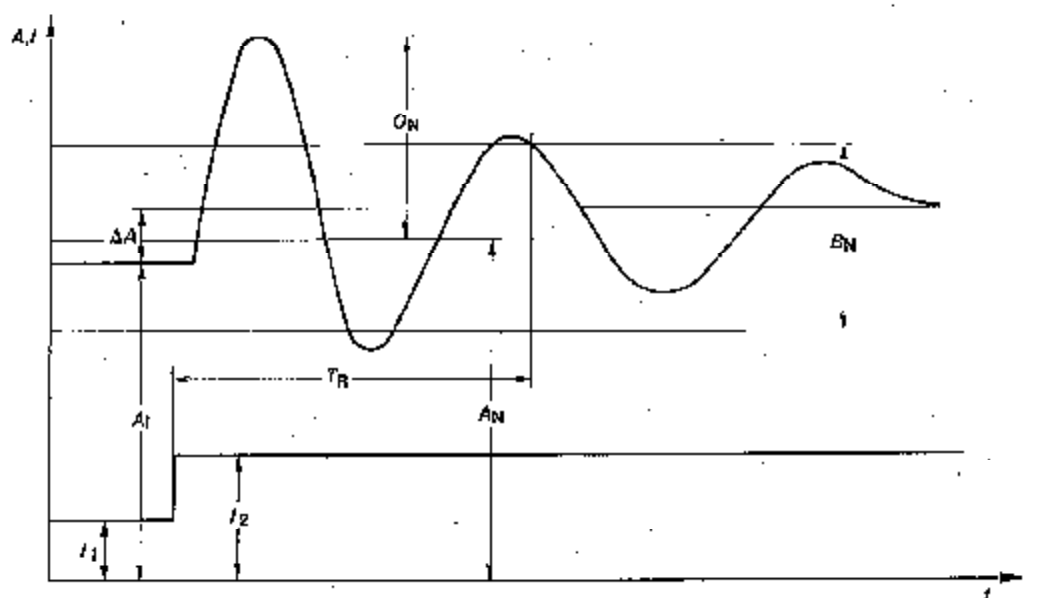
### 2.7.1 Amplitude de dépassement

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.



0327/73

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
- $\Delta A$  — 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

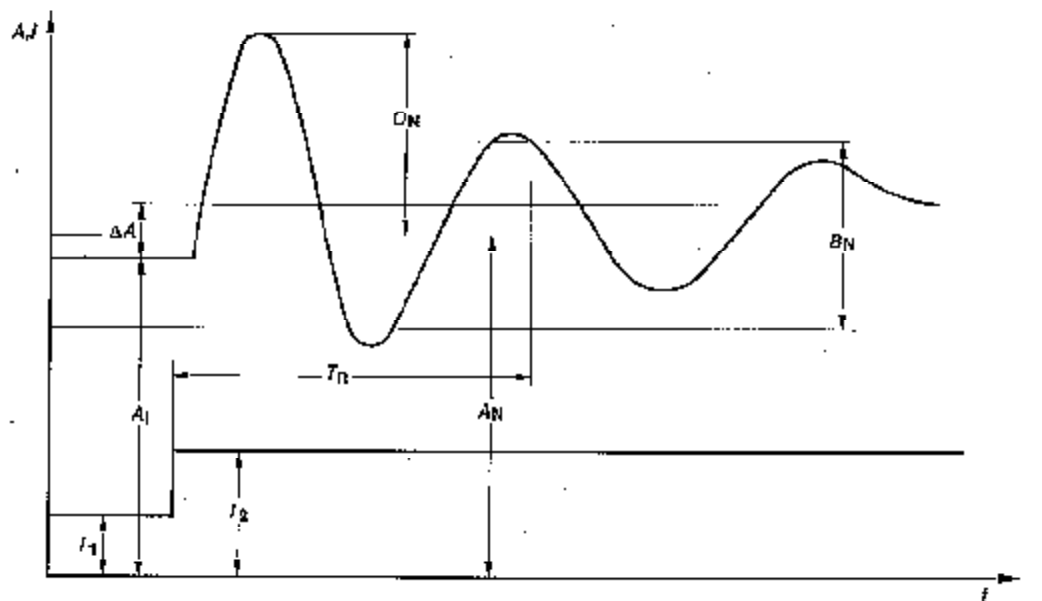
### 2.7.1 Overshoot amplitude

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.



0222/73

*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
- $\Delta A$  — 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*

À 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.