

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
255-16**

Première édition  
First edition  
1982

---

---

**Relais électriques**

**Seizième partie:**  
Relais de mesure d'impédance

**Electrical relays**

**Part 16:**  
Impedance measuring relays



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 255-16: 1982

## 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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## 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 from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
255-16

Première édition  
First edition  
1982

---

---

**Relais électriques**

**Seizième partie:**  
Relais de mesure d'impédance

**Electrical relays**

**Part 16:**  
Impedance measuring relays

© CEI 1982 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

N

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

# SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE .....	4
PRÉFACE .....	4
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS	
Articles	
1. Domaine d'application .....	6
2. Définitions .....	6
2.1 Impédance de source $Z_s$ .....	6
2.2 Caractéristique en régime établi .....	8
2.3 Caractéristique en régime dynamique .....	8
2.4 Caractéristique en régime transitoire .....	8
SECTION DEUX — PRESCRIPTIONS	
3. Valeurs normales .....	8
3.1 Grandeurs d'alimentation d'entrée, d'alimentation auxiliaire et fréquence .....	8
3.2 Grandeur caractéristique .....	8
3.3 Temps spécifié .....	8
3.4 Valeurs de référence normales des grandeurs et facteurs d'influence et valeurs normales de leurs domaines nominaux et extrêmes .....	8
3.5 Valeurs des limites du domaine de fonctionnement des grandeurs d'alimentation auxiliaires .....	10
4. Méthodes de présentation des caractéristiques et performances des relais .....	12
4.1 Caractéristiques de fonctionnement .....	12
4.2 Caractéristiques de retour .....	14
4.3 Temps de fonctionnement .....	14
4.4 Temps de retour .....	14
5. Echauffement .....	14
6. Précision .....	16
7. Prescriptions de résistance mécanique .....	16
8. Consommation assignée .....	16
9. Chocs et vibrations .....	16
10. Caractéristique des contacts .....	16
11. Prescriptions d'isolement .....	16
12. Marques et indications .....	16
13. Essais de perturbation à haute fréquence .....	18
SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAI	
14. Prescriptions générales .....	18
15. Méthodes et circuits d'essai pour la détermination des caractéristiques des relais, performance et précision .....	18
15.1 Essais pour déterminer les caractéristiques en régime établi .....	18
15.2 Essais pour déterminer les caractéristiques en régime dynamique et les temps de fonctionnement .....	20
16. Essais d'échauffement .....	20
17. Essais de résistance mécanique .....	20
FIGURES .....	22

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
PREFACE .....	5
<b>SECTION ONE — GENERAL AND DEFINITIONS</b>	
Clause	
1. Scope .....	7
2. Definitions .....	7
2.1 Source impedance $Z_s$ .....	7
2.2 Steady-state characteristic .....	9
2.3 Dynamic characteristic .....	9
2.4 Transient characteristic .....	9
<b>SECTION TWO — REQUIREMENTS</b>	
3. Standard values .....	9
3.1 Input and auxiliary energizing quantities and frequency .....	9
3.2 Characteristic quantity .....	9
3.3 Specified times .....	9
3.4 Standard reference values of influencing quantities and factors and standard values of their nominal and extreme ranges .....	9
3.5 Values of the limits of the operative range of the auxiliary energizing quantities .....	11
4. Methods of presenting relay characteristics and performance .....	13
4.1 Operating characteristics .....	13
4.2 Resetting characteristics .....	15
4.3 Operating times .....	15
4.4 Resetting times .....	15
5. Thermal requirements .....	15
6. Accuracy .....	17
7. Mechanical requirements .....	17
8. Rated burden .....	17
9. Shock and vibration .....	17
10. Contact performance .....	17
11. Insulation requirements .....	17
12. Marking and data .....	17
13. High-frequency disturbance tests .....	19
<b>SECTION THREE — TEST METHODS</b>	
14. General requirements .....	19
15. Test circuits and methods for determining relay characteristics, performance and accuracy .....	19
15.1 Tests for determining steady-state characteristics .....	19
15.2 Tests for determining the dynamic characteristics and operating times .....	21
16. Tests for thermal requirements .....	21
17. Tests for mechanical requirements .....	21
FIGURES .....	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES

Seizième partie: Relais de mesure d'impédance

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 41B: Relais de mesure et dispositifs de protection, du Comité d'Etudes n° 41 de la CEI: Relais électriques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Nice en 1976, à Milan en 1977 et à Helsinki en 1979. A la suite de cette réunion, un projet, document 41B(Bureau Central)24, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1980.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne *	Norvège
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Turquie
Irlande	Yougoslavie
Israël	

\* Le Comité national allemand émet un vote positif sur la publication de ce document, sauf en ce qui concerne l'article 11: Prescriptions d'isolement.

Les publications du Comité d'Etudes n° 41 sont classées suivant une structure à plusieurs niveaux:

- Niveau I: Normes à caractère général.
- Niveau II: Normes génériques concernant, en tout ou partie, une famille de relais.
- Niveau III: Normes applicables, en tout ou partie, à un groupe déterminé de relais.
- Niveau IV: Prescriptions particulières ou spécifications concernant un type (ou modèle) déterminé de relais.

Cette norme est une publication de niveau III.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n° 50 (131): Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.) chapitre 131: Circuits électriques et magnétiques.
- 255-0-20: Relais électriques. Caractéristiques fonctionnelles des contacts de relais électriques.
- 255-5: Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques.
- 255-6: Sixième partie: Relais de mesure à plusieurs grandeurs d'alimentation d'entrée.
- 255-6A: Premier complément à la Publication 255-6.
- 255-12: Douzième partie: Relais directionnels et relais de puissance à deux grandeurs d'alimentation d'entrée.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL RELAYS****Part 16: Impedance measuring relays**

## FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

## PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 41B: Measuring Relays and Protection Equipment, of IEC Technical Committee No. 41: Electrical Relays.

Drafts were discussed at the meetings held in Nice in 1976, in Milan in 1977 and in Helsinki in 1979. As a result of this meeting, a draft, Document 41B(Central Office)24, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Romania
Belgium	South Africa (Republic of)
Egypt	Spain
France	Sweden
Germany *	Switzerland
Ireland	Turkey
Israel	United Kingdom
Japan	United States of America
Norway	Yugoslavia
Poland	

\* The German National Committee cast a positive vote for publication with the exception, however, of Clause 11: Insulation requirements.

Publications of Technical Committee No. 41 are classified on a hierarchical basis:

- First level: General standards.  
 Second level: Generic standards relating wholly or partly to a family of relays.  
 Third level: Standards applicable wholly or partly to a particular group of relays.  
 Fourth level: Particular requirements or specifications relating to a specific type (or pattern) of relay.

This standard is a third level publication.

*Other IEC publications quoted in this standard:*

- Publications Nos. 50 (131): International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), Chapter 131: Electric and magnetic circuits.  
 255-0-20: Electrical Relays. Contact Performance of Electrical Relays.  
 255-5: Part 5: Insulation Tests for Electrical Relays.  
 255-6: Part 6: Measuring Relays with More than One Input Energizing Quantity.  
 255-6A: First Supplement to Publication 255-6.  
 255-12: Part 12: Directional Relays and Power Relays with Two Input Energizing Quantities.

## RELAIS ÉLECTRIQUES

### Seizième partie: Relais de mesure d'impédance

#### SECTION UN — GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS

##### 1. Domaine d'application

La présente norme spécifie les prescriptions générales des relais de mesure d'impédance. Ces relais forment une sous-famille particulière de relais de mesure à plusieurs grandeurs d'alimentation d'entrée, définis dans la Publication 255-6 de la CEI, Sixième partie: Relais de mesure à plusieurs grandeurs d'alimentation d'entrée.

La présente norme spécifie les méthodes de présentation des caractéristiques et performances du relais ainsi que les méthodes d'essai. Elle couvre les relais de mesure à multiples grandeurs d'alimentation d'entrée pour lesquels l'impédance est une grandeur caractéristique et dont les caractéristiques de fonctionnement sont définies dans le plan  $R-X$ .

Cette norme s'applique aux relais à temps dépendant ou indépendant spécifiés.

Les relais entrant dans le domaine de la Publication 255-12 de la CEI, Douzième partie: Relais directionnels et relais de puissance à deux grandeurs d'alimentation d'entrée, sont exclus.

Tous les essais de cette norme sont des essais de type.

Cette norme s'applique seulement aux relais à l'état neuf.

*Notes 1.* — Le terme «relais» comprend tous les composants additionnels qui sont nécessaires pour son fonctionnement et qui sont essayés avec lui.

*2.* — La (les) tension(s) et/ou courant(s) concourant à la mesure de la grandeur caractéristique peuvent être soit des grandeurs simples, soit des combinaisons de plusieurs tensions et/ou courants, par exemple la différence de deux tensions simples, la somme d'un courant de phase et d'un courant résiduel, etc. Pour obtenir les caractéristiques de fonctionnement spécifique qui peuvent avoir des propriétés spéciales (par exemple directionnelles), les grandeurs d'alimentation peuvent être combinées ou des grandeurs d'entrée additionnelles peuvent être raccordées au relais.

##### 2. Définitions

Pour les termes généraux non définis dans la présente norme, il y a lieu de se référer au Vocabulaire Electrotechnique International de la CEI (V.E.I.), à la Publication 255-6 de la CEI et à la Publication 255-6A de la CEI: Premier complément à la Publication 255-6 de la CEI (1978).

Les définitions ci-après sont applicables pour la présente norme.

###### 2.1 Impédance de source $Z_s$

Pour une localisation particulière du défaut, l'impédance de source est l'impédance, dans le circuit équivalent parcouru par le courant de défaut, entre le point où la tension est appliquée au relais de mesure et le siège de la f.é.m. produisant le courant de défaut circulant dans le même circuit.

*Note.* — Quand cela est nécessaire, l'impédance de source prend en compte ses composantes directe, inverse et homopolaire.

# ELECTRICAL RELAYS

## Part 16: Impedance measuring relays

### SECTION ONE — GENERAL AND DEFINITIONS

#### 1. Scope

This standard specifies the general requirements for impedance measuring relays. These relays constitute a particular sub-family of measuring relays with more than one input energizing quantity as defined in IEC Publication 255-6, Part 6: Measuring Relays with More than One Input Energizing Quantity.

This standard specifies test methods and methods of presenting relay characteristics and performance. It covers multi-input energizing quantity measuring relays in which impedance is a characteristic quantity and for which the operating characteristics are defined in the  $R-X$  plane.

This standard applies to independent or dependent specified time relays.

Relays coming within the scope of IEC Publication 255-12, Part 12: Directional Relays and Power Relays with Two Input Energizing Quantities, are excluded.

All tests in this standard are type tests.

This standard applies only to relays in new condition.

*Notes 1.* — The term relay includes all the additional components which are necessary for its operation and which are tested with it.

*2.* — The voltage(s) and/or current(s) contributing to the measurement of the impedance can be either simple quantities or combinations of more than one voltage and/or more than one current, for example the difference of two phase-to-ground voltages, the sum of a phase current and residual current, etc. To obtain specific operating characteristics which may have special properties (e.g. directional) the energizing quantities may be mixed or additional input quantities may be brought into the relay.

#### 2. Definitions

For definitions of general terms not defined in this standard, reference should be made to the IEC International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), to IEC Publication 255-6, and to IEC Publication 255-6A: First Supplement to IEC Publication 255-6 (1978).

For the purpose of this standard, the following definitions shall apply:

##### 2.1 Source impedance $Z_s$

For a particular fault location, the source impedance is the impedance in the equivalent circuit of the fault current path between the point where the voltage is applied to the measuring relay and the e.m.f. in the equivalent circuit producing the fault current in the same path.

*Note.* — Where necessary, the source impedance takes into account its positive, negative and zero sequence components.

### 2.2 *Caractéristique en régime établi*

Caractéristique résultant d'un changement lent dans la valeur d'au moins une des grandeurs d'alimentation d'entrée.

### 2.3 *Caractéristique en régime dynamique*

Caractéristique résultant d'un changement soudain dans la valeur d'au moins une des grandeurs d'alimentation d'entrée, influencée par la composante apériodique.

### 2.4 *Caractéristique en régime transitoire*

Caractéristique résultant des variations transitoires dans la valeur des grandeurs d'alimentation d'entrée telles que l'appel de courant magnétisant, les ondes mobiles, etc.

## SECTION DEUX — PRESCRIPTIONS

### 3. Valeurs normales

#### 3.1 *Grandeurs d'alimentation d'entrée, d'alimentation auxiliaire et fréquence*

Les valeurs normales des grandeurs d'alimentation d'entrée, d'alimentation auxiliaire et de la fréquence sont spécifiées dans la Publication 255-6 de la CEI.

##### 3.1.1 *Etendue de mesure des grandeurs d'alimentation d'entrée*

Il n'y a pas d'étendue de mesure normale des grandeurs d'alimentation d'entrée. Celles-ci doivent être déclarées par le constructeur.

##### 3.1.2 *Domaines de fonctionnement des grandeurs d'alimentation auxiliaire*

Les valeurs normales des domaines de fonctionnement des grandeurs d'alimentation auxiliaire sont spécifiées dans la Publication 255-6A de la CEI.

#### 3.2 *Grandeur caractéristique*

Il n'y a pas de valeur normale de la grandeur caractéristique ni de son domaine d'ajustement.

#### 3.3 *Temps spécifié*

Il n'y a pas de valeur normale de temps spécifié.

#### 3.4 *Valeurs de référence normales des grandeurs et facteurs d'influence et valeurs normales de leurs domaines nominaux et extrêmes*

##### 3.4.1 *Grandeurs et facteurs d'influence*

Les conditions de référence normales sont données dans le tableau I de la Publication 255-6 de la CEI. En outre, les conditions normales spécifiées dans le tableau I de la présente norme s'appliquent aux relais de mesure d'impédance.

## 2.2 *Steady-state characteristic*

The characteristic resulting from a slow change in the value of at least one of the input energizing quantities.

## 2.3 *Dynamic characteristic*

The characteristic resulting from a sudden change in the value of at least one of the input energizing quantities, including the effect of any aperiodic component.

## 2.4 *Transient characteristic*

The characteristic resulting from transient variations in the value of the input energizing quantities such as magnetizing in-rush current, travelling waves, etc.

# SECTION TWO — REQUIREMENTS

## 3. **Standard values**

### 3.1 *Input and auxiliary energizing quantities and frequency*

The standard values of input and auxiliary energizing quantities and of frequency are specified in IEC Publication 255-6.

#### 3.1.1 *Effective range of input energizing quantities*

There are no standard effective ranges of input energizing quantities. These shall be declared by the manufacturer.

#### 3.1.2 *Operative ranges of auxiliary energizing quantities*

The standard values of operative ranges of auxiliary energizing quantities are specified in IEC Publication 255-6A.

### 3.2 *Characteristic quantity*

There are no standard values of the characteristic quantity or of its setting range.

### 3.3 *Specified times*

There are no standard values of specified times.

### 3.4 *Standard reference values of influencing quantities and factors and standard values of their nominal and extreme ranges*

#### 3.4.1 *Influencing quantities and factors*

The standard reference conditions are given in Table I of IEC Publication 255-6. In addition, the standard conditions specified in Table I of this standard apply to impedance measuring relays.

TABLEAU I

*Conditions de référence normales et tolérances pour essais des grandeurs  
et facteurs d'influence*

Grandeur ou facteur d'influence		Condition de référence	Tolérance pour les essais
Grandeurs caractéristiques et grandeurs d'alimentation d'entrée	Tension(s) d'alimentation d'entrée	Indiquées par le constructeur ou spécifiées dans les normes nationales sauf spécifications contraires dans la présente norme ou dans des documents de niveau inférieur	
	Courant(s) d'alimentation d'entrée		
	Angle de phase entre les grandeurs d'alimentation d'entrée		
	Composante aperiodique en courant alternatif	Zéro, sauf spécification contraire dans la présente norme (voir note)	5% de la valeur de crête
Grandeurs d'alimentation auxiliaires	Composante aperiodique en courant alternatif	Zéro (voir note)	5% de la valeur de crête

*Note.* — Dans les cas spéciaux de mesures polyphasées par un seul relais, le constructeur ou les normes nationales doivent préciser à quelle grandeur d'entrée s'appliquent les conditions de référence.

### 3.4.2 *Limites des domaines nominaux des grandeurs et facteurs d'influence*

Les valeurs normales sont spécifiées dans le tableau II de la Publication 255-6 de la CEI. En outre, les valeurs normales spécifiées dans le tableau II de la présente norme s'appliquent aux relais de mesure d'impédance.

### 3.5 *Valeurs des limites du domaine de fonctionnement des grandeurs d'alimentation auxiliaires*

Les valeurs normales des limites de fonctionnement des grandeurs d'alimentation auxiliaires sont spécifiées dans la Publication 255-6A de la CEI.

TABLE I

*Standard reference conditions and test tolerances of influencing quantities and factors*

Influencing quantity or factor		Reference condition	Test tolerance
Characteristic and input energizing quantities	Input energizing voltage(s)	As declared by the manufacturer or as specified in national standards unless specified in this standard or in lower level documents	
	Input energizing current(s)		
	Phase angle between input energizing quantities		
	D.C. component in a.c., transient	Zero, unless specified in the clauses of this standard (see note)	5% of peak a.c. value
Auxiliary energizing quantities	D.C. component in a.c., transient	Zero (see note)	5% of peak a.c. value

*Note.* — In the special case of relays in which polyphase measurements are made on a single relay, the manufacturer or national standard shall define which of the input quantities shall be under reference conditions.

#### 3.4.2 *Limits of the nominal ranges of the influencing quantities and factors*

The standard values are specified in Table II of IEC Publication 255-6. In addition, the standard values specified in Table II of this standard apply to impedance measuring relays.

#### 3.5 *Values of the limits of the operative range of the auxiliary energizing quantities*

The standard values of the limits of the operative range of the auxiliary energizing quantities are specified in the IEC Publication 255-6A.

TABLEAU II

Valeurs normales des limites des domaines nominaux des grandeurs  
et facteurs d'influence

Grandeur ou facteur d'influence		Domaine nominal
Grandeurs caractéristiques et grandeurs d'alimentation d'entrée	Tension(s) d'alimentation d'entrée	Déclaré par le constructeur ou spécifié dans les normes nationales
	Courant(s) d'alimentation d'entrée	
	Angle de phase entre les grandeurs d'alimentation d'entrée	
	Fréquence	
	Forme d'onde	
	Composante continue en courant alternatif en régime établi	
	Composante aperiodique en courant alternatif	
Grandeurs d'alimentation auxiliaires	Tension ou courant	Déclaré par le constructeur ou spécifié dans les normes nationales sauf spécifications contraires dans la présente norme
	Fréquence	
	Forme d'onde	
	Composante alternative en courant continu (ondulation)	0% à 12% de la valeur assignée en courant continu*
	Composante continue en courant alternatif en régime établi	Déclaré par le constructeur ou spécifié dans les normes nationales sauf spécifications contraires dans la présente norme
	Composante aperiodique en courant alternatif	

\* Cette valeur de tolérance est fondée sur la nouvelle définition V.E.I. 131-03-14: Taux d'ondulation de crête.

#### 4. Méthodes de présentation des caractéristiques et performances de relais

##### 4.1 Caractéristiques de fonctionnement

Le constructeur doit déclarer les caractéristiques de fonctionnement dans le plan  $R-X$ , sous forme graphique ou par formules mathématiques. Les caractéristiques de fonctionnement doivent se référer à (aux) impédance(s) d'ajustement du relais. La signification exacte de la valeur d'ajustement doit être définie par le constructeur, c'est-à-dire si cette valeur est exprimée comme étant l'impédance par phase ou de la boucle. De même, l'effet des grandeurs ou facteurs d'influence tels que l'impédance de source, direction du défaut, type de défaut, valeur de tension, valeur de l'angle de phase, etc., doit être représenté graphiquement ou déclaré. Des exemples types de caractéristiques utilisées en pratique sont représentés à la figure 1, pages 22 et 23.

TABLE II

*Standard values of the limits of the nominal ranges of influencing quantities and factors*

Influencing quantity or factor		Nominal range
Characteristic and input energizing quantities	Input energizing voltage(s)	As declared by the manufacturer or as specified in national standards
	Input energizing current(s)	
	Phase angle between input energizing quantities	
	Frequency	
	Waveform	
	D.C. component in a.c., steady state	
	D.C. component in a.c., transient	
Auxiliary energizing quantities	Voltage or current	As declared by the manufacturer or as specified in national standards unless specified in this standard
	Frequency	
	Waveform	
	A.C. component in d.c. (ripple)	0% to 12% of the rated d.c. value*
	D.C. component in a.c., steady state	As declared by the manufacturer or as specified in national standards unless specified in this standard
	D.C. component in a.c., transient	

\* This value of tolerance is based on the new definition I.E.V. 131-03-14: Peak ripple factor.

#### 4. Methods of presenting relay characteristics and performance

##### 4.1 Operating characteristics

The manufacturer shall declare the operating characteristics in the  $R-X$  plane, in graphical form or by mathematical formulae. The operating characteristics shall be referred to the relay impedance setting(s). The exact significance of the setting value shall be defined by the manufacturer, i.e. whether it is in terms of the phase or loop impedance. The effect of influencing quantities or factors such as source impedance, fault direction, type of fault, voltage value, phase angle value, etc. shall also be shown graphically or shall be stated. Typical examples of characteristics used in practice are shown in Figure 1, pages 22 and 23.

Le constructeur doit déclarer l'état fugitif et l'état permanent de sortie du relais lorsque la tension d'entrée est nulle, que celle-ci soit due à une coupure ou à un court-circuit, dans le domaine de courant où le relais fonctionne.

Si un relais d'impédance a des valeurs de fonctionnement dépendant du courant, cette influence doit être représentée sous forme graphique pour différentes valeurs d'ajustement avec le courant d'entrée comme grandeur d'influence variable et pour un angle de phase déclaré constant par le constructeur, comme représenté à la figure 2, page 24. Le tracé de la caractéristique  $U-I$  montré à la figure 3, page 24, est une autre méthode possible de représentation.

Lorsque les caractéristiques de fonctionnement sont différentes pour des défauts situés en amont ou en aval de la position du relais, le constructeur doit déclarer les caractéristiques de fonctionnement pour chaque sens, comme à la figure 1e, page 22.

*Note.* — La caractéristique de certains types de relais peut être influencée par le courant et par la tension des phases saines.

#### 4.2 *Caractéristiques de retour*

La caractéristique de retour doit être exprimée sous forme graphique avec le courant d'entrée, la tension ou l'angle de phase comme grandeur d'influence variable et, pour les autres, dans les conditions de référence. La caractéristique de retour peut être exprimée sous forme de rapport constant si cela est approprié.

#### 4.3 *Temps de fonctionnement*

Le constructeur doit déclarer le temps de fonctionnement, soit aux valeurs déclarées du rapport d'impédance de source aux valeurs d'ajustement du relais, soit aux valeurs déclarées du courant et à des valeurs d'impédance déclarées choisies à l'intérieur de l'étendue de mesure du relais.

L'effet de la variation du rapport d'impédance de source aux valeurs d'ajustement du relais, ou du courant, et des valeurs variables de l'impédance à l'intérieur de l'étendue de mesure du relais doit être déclaré par le constructeur sous forme graphique; des exemples de ces représentations sont montrés aux figures 4, 5 et 6, pages 25 et 26. L'ajustement du relais, l'angle de phase et les valeurs initiales appropriées des grandeurs d'alimentation d'entrée doivent être déclarés par le constructeur.

#### 4.4 *Temps de retour*

Le constructeur doit déclarer, s'il y a lieu, le temps de retour pour des conditions initiales et finales appropriées.

### 5. **Echauffement**

Les prescriptions relatives aux échauffements sont spécifiées dans la Publication 255-6A de la CEI. En supplément, les prescriptions suivantes seront appliquées:

Pour les relais raccordés à un système polyphasé, la valeur limite thermique continue du courant doit être déclarée pour des courants polyphasés équilibrés appliqués aux circuits d'entrée de courant appropriés et avec des tensions à la valeur assignée appliquées à tous les circuits d'entrée de tension.

La valeur limite thermique continue de la tension doit être déclarée pour des tensions polyphasées équilibrées appliquées aux circuits appropriés de tension d'entrée et avec un courant à la valeur assignée appliqué à tous les circuits d'entrée de courant.

The manufacturer shall declare the temporary and steady output states of the relay when the input voltage is zero, due to either an interruption or a short circuit, over the operating current range of the relay.

If an impedance relay has current-dependent operating values, this influence can be shown in graphical form for different settings with the input current as the varying influencing quantity and at a constant phase angle declared by the manufacturer, as shown in Figure 2, page 24. An alternative method of presentation is a plot of the  $U-I$  characteristic as shown in Figure 3, page 24.

Where the operating characteristics are different for faults in the forward and the reverse direction, the manufacturer shall declare the operating characteristics for both directions of fault current as is shown in Figure 1e, page 22.

*Note.* — The characteristic of some designs of relay may be influenced by the current and/or voltage conditions in the unfaulted phase(s).

#### 4.2 *Resetting characteristics*

The resetting characteristic shall be expressed in graphical form with the input current, voltage or phase angle as the varying influencing quantity and the others under reference conditions. If applicable, the resetting characteristic may be expressed as a constant ratio.

#### 4.3 *Operating times*

The manufacturer shall declare the operating times either at declared values of source impedance to relay setting ratio, or at declared values of current, and at declared values of impedance within the effective range of the relay.

The effect of variation of the ratio of source impedance to relay setting ratio, or of current, and of varying values of impedance within the effective range of the relay shall be declared by the manufacturer in graphical form; examples of these forms are shown in Figures 4, 5 and 6, pages 25 and 26. The relay setting, phase angle and appropriate initial values of the input energizing quantities shall be declared by the manufacturer.

#### 4.4 *Resetting times*

Where relevant, the manufacturer shall declare the resetting times for the appropriate initial and final conditions.

### 5. **Thermal requirements**

The thermal requirements are specified in IEC Publication 255-6A. In addition the following requirements apply:

For relays connected to a polyphase system, the continuous thermal withstand current value shall be declared for balanced polyphase currents applied to the appropriate current input circuits and with rated voltage applied to all the voltage input circuits.

The continuous thermal withstand voltage value shall be declared for balanced polyphase voltages applied to the appropriate input voltage circuits and with rated current applied to all the current input circuits.

## 6. Précision

Le constructeur doit déclarer la précision du relais, comme spécifié dans la Publication 255-6 de la CEI. Aucune méthode normalisée pour la déclaration de la précision ou pour la détermination des erreurs n'est actuellement spécifiée. Plusieurs facteurs peuvent influencer la précision des relais de mesure d'impédance. Les facteurs les plus représentatifs sont l'amplitude, la phase des courants et des tensions d'alimentation d'entrée, l'amplitude et la constante de temps de la composante aperiodique des grandeurs d'alimentation d'entrée, les composantes transitoires des courants et tensions d'entrée, la fréquence, l'amplitude et la phase des courants et tensions de polarisation, etc. Compte tenu des effets complexes de ces facteurs d'influence et des autres facteurs, aucune prescription normalisée concernant les variations n'est actuellement spécifiée.

Si des variations dues à des facteurs particuliers d'influence sont présentées par le constructeur, il devra déclarer la méthode de représentation et les conditions dans lesquelles ces variations ont été déterminées.

## 7. Prescriptions de résistance mécanique

Les prescriptions concernant la résistance mécanique sont spécifiées dans la Publication 255-6A de la CEI.

## 8. Consommation assignée

Les prescriptions concernant la consommation assignée sont spécifiées dans la Publication 255-6 de la CEI.

## 9. Chocs et vibrations

Les prescriptions concernant les chocs et vibrations sont spécifiées dans la Publication 255-6A de la CEI.

## 10. Caractéristique des contacts

Pour les relais avec des contacts de sortie, les prescriptions concernant les contacts sont spécifiées dans la Publication 255-0-20 de la CEI: Relais électriques. Caractéristiques fonctionnelles des contacts de relais électriques.

## 11. Prescriptions d'isolement

Les prescriptions concernant l'isolement sont spécifiées dans la Publication 255-5 de la CEI, Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques.

## 12. Marques et indications

Les prescriptions concernant les marques et indications sont spécifiées dans la Publication 255-6 de la CEI.

## 6. Accuracy

The manufacturer shall declare the accuracy of the relay as specified in IEC Publication 255-6. No standard methods for the declaration of accuracy or for the determination of errors are at present specified. There are many factors which may influence the accuracy of impedance measuring relays. Typical influencing factors are the magnitude and phase of input energizing currents and voltages, magnitude and time constant of the d.c. (aperiodic) component in the input energizing quantities, transient components in input energizing voltages and currents, frequency, magnitude and phase of polarizing voltages or currents, etc. In view of the complex effects of these and other influencing factors no standard requirements concerning variations are at present specified.

If variations due to a particular influencing factor are presented by the manufacturer, he shall declare the method of presentation and the conditions under which these variations were determined.

## 7. Mechanical requirements

The mechanical requirements are specified in IEC Publication 255-6A.

## 8. Rated burden

The rated burden requirements are specified in IEC Publication 255-6.

## 9. Shock and vibration

The shock and vibration requirements are specified in IEC Publication 255-6A.

## 10. Contact performance

For relays with contact outputs, the contact requirements are specified in IEC Publication 255-0-20: Electrical Relays. Contact Performance of Electrical Relays.

## 11. Insulation requirements

The insulation requirements are specified in IEC Publication 255-5, Part 5: Insulation Tests for Electrical Relays.

## 12. Marking and data

The marking and data requirements are specified in IEC Publication 255-6.

### 13. Essais de perturbation à haute fréquence

Les prescriptions concernant les essais de perturbation à haute fréquence sont spécifiées dans la Publication 255-6 de la CEI.

## SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAI

Sauf spécifications contraires du constructeur, les méthodes d'essai doivent être les suivantes:

### 14. Prescriptions générales

- 14.1 Tous les facteurs ou grandeurs d'influence doivent être à leurs valeurs de référence (à l'intérieur des tolérances d'essais), sauf s'il en est spécifié différemment dans cette norme.
- 14.2 Les grandeurs d'alimentation auxiliaires doivent être à leurs valeurs assignées, sauf s'il en est spécifié différemment dans cette norme.
- 14.3 Les grandeurs d'alimentation d'entrée doivent être appliquées ou modifiées brusquement, sauf spécifications contraires dans cette norme ou par le constructeur.
- 14.4 Deux séries de conditions d'essai sont actuellement envisagées:
- a) Condition d'essai  $T_1$  – pour déterminer les caractéristiques en régime établi.
  - b) Condition d'essai  $T_2$  – pour déterminer les caractéristiques en régime dynamique influencées par une composante apériodique.

Les conditions d'essai pour déterminer les caractéristiques transitoires n'ont pas été examinées pour le moment.

- 14.5 Pour les conditions d'essai  $T_2$ , pour les essais de type, le choix de l'instant d'enclenchement au cours de la période est préférable. Dans ce cas, un dispositif permettant d'enclencher à un angle déterminé, dans le domaine de  $0^\circ$  à  $360^\circ$ , doit être utilisé. Le rapport  $X/R$ , ou le domaine des rapports  $X/R$ , du circuit d'essai réel doit être déclaré par le constructeur.

### 15. Méthodes et circuits d'essai pour la détermination des caractéristiques de relais, performance et précision

#### 15.1 Essais pour déterminer les caractéristiques en régime établi

La figure 7, page 26, présente un exemple d'un circuit d'essai monophasé adapté pour déterminer les caractéristiques de fonctionnement en régime établi. L'angle de phase peut varier de  $0^\circ$  à  $360^\circ$ . L'impédance réelle mesurée par le relais doit être déterminée à partir des valeurs de courant et de tension. Une des grandeurs d'alimentation d'entrée doit, de préférence, être appliquée avec une valeur constante prise dans son étendue de mesure. L'autre grandeur d'alimentation d'entrée et l'angle de phase devraient être ajustés pour déterminer les domaines de fonctionnement et de non-fonctionnement. On doit s'assurer que les formes

### 13. High-frequency disturbance tests

The requirements for high-frequency disturbance tests are specified in IEC Publication 255-6.

## SECTION THREE — TEST METHODS

Unless otherwise specified by the manufacturer, the test methods shall be as follows:

### 14. General requirements

- 14.1 All influencing quantities and factors shall be at their reference values (within the specified test tolerances) unless otherwise stated in this standard.
- 14.2 The auxiliary energizing quantities shall be at their rated values unless otherwise specified in this standard.
- 14.3 The input energizing quantities shall be applied or changed suddenly unless otherwise stated in this standard or by the manufacturer.
- 14.4 Two test conditions are at present considered:
- a) Test condition  $T_1$  for determining the steady-state characteristics.
  - b) Test condition  $T_2$  for determining the dynamic characteristics, including the effect of any transient d.c. (aperiodic) component.

Test conditions for determining the transient characteristics are not at present considered.

- 14.5 For type testing for condition  $T_2$ , point-on-wave switching control is preferred. If point-on-wave is used, switching angles covering the range  $0^\circ$  to  $360^\circ$  shall be applied. The  $X/R$  ratio, or range of  $X/R$  ratios, of the actual test circuit shall be declared by the manufacturer.

### 15. Test circuits and methods for determining relay characteristics, performance and accuracy

#### 15.1 Tests for determining steady-state characteristics

Figure 7, page 26, shows an example of a single-phase test circuit suitable for the determination of the steady state operating characteristics. The phase angle may be varied from  $0^\circ$  to  $360^\circ$ . The actual impedance being measured by the relays shall be calculated from the voltage and the current. One of the input energizing quantities should be applied with a constant value within its effective range. The other input energizing quantity and the phase angle should be varied to determine the operate and non-operate levels. It shall be ensured that the waveforms applied to the relay are kept within the prescribed test tolerances; for

d'onde des grandeurs appliquées au relais sont restées à l'intérieur des tolérances prescrites; pour certaines conceptions de relais, des tolérances plus sévères peuvent être requises. S'il y a lieu, le circuit permettant une application d'une grandeur d'entrée additionnelle doit être précisé par le constructeur. Il sera souvent nécessaire de prévoir une source de tension triphasée et un circuit d'essai adapté.

#### 15.2 *Essais pour déterminer les caractéristiques en régime dynamique et les temps de fonctionnement*

La figure 8, page 27, présente un exemple d'un circuit d'essai monophasé adapté pour déterminer la caractéristique dynamique et le temps de fonctionnement d'un relais. Les valeurs de courant et de tension appliquées au relais peuvent être déterminées directement par l'ajustement de l'impédance 4. Le courant appliqué et la tension correspondante sont définis par la valeur de l'impédance de source. Selon la position de l'interrupteur 5a, commandé par la liaison 6, soit la pleine tension à circuit ouvert, soit une tension nulle est appliquée au relais avant l'essai. Pour une condition donnée, l'instant d'établissement dans la période définit l'amplitude de la composante aperiodique dans le courant d'entrée.

D'autres circuits d'essai donnant les mêmes conditions sont autorisés.

On doit s'assurer que les formes d'onde des grandeurs d'entrée sinusoïdales aux conditions de référence sont conservées à l'intérieur des tolérances prescrites; pour quelques conceptions de relais, des tolérances plus sévères peuvent être exigées. Le branchement pour une application d'une grandeur d'entrée additionnelle doit être précisé, s'il y a lieu, par le constructeur. Souvent, il sera nécessaire de prévoir une source de tension triphasée et un circuit d'essai adapté.

#### 16. **Essais d'échauffement**

Les prescriptions concernant les essais d'échauffement sont spécifiées dans la Publication 255-6A de la CEI.

#### 17. **Essais de résistance mécanique**

Les essais de résistance mécanique sont spécifiés dans la Publication 255-6A de la CEI.

some designs of relays, stringent tolerances may be required. The circuit for the application of an additional input quantity, if any, shall be declared by the manufacturer. Often it will be necessary to provide a three-phase voltage source and a suitable test circuit.

#### 15.2 *Tests for determining the dynamic characteristics and operating times*

Figure 8, page 27, shows an example of a single-phase test circuit suitable for the determination of the dynamic characteristic and operating times of a relay. The values of the current and voltage applied to the relay can be set directly by adjustment of the impedance 4. The applied current and corresponding voltage are then defined for a given value of source impedance. Depending on how switch 5a is connected to the relay by means of a link 6, either the full open-circuit voltage or zero voltage is applied to the relay before the test. For a given test condition point-on-wave switching control governs the magnitude of the transient d.c. (aperiodic) component in the input current.

Other test circuits giving the same testing conditions are permissible.

It shall be ensured that the waveforms of the sinusoidal input quantities at reference conditions are kept within the prescribed test tolerances; for some designs of relay, stringent tolerances may be required. The circuitry for application of an additional input quantity, if any, shall be declared by the manufacturer. Often it will be necessary to provide a three-phase voltage source and suitable test circuit.

#### 16. **Tests for thermal requirements**

The tests for thermal requirements are specified in IEC Publication 255-6A.

#### 17. **Tests for mechanical requirements**

The tests for mechanical requirements are specified in IEC Publication 255-6A.

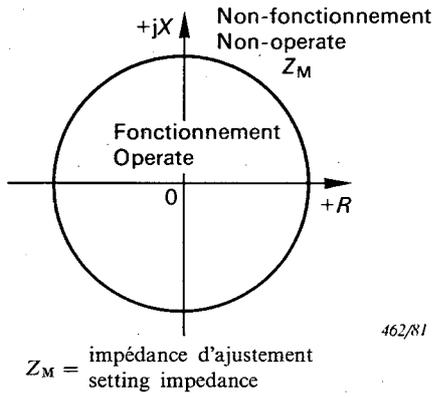


FIG. 1a. — Caractéristique circulaire.  
Circular characteristic.

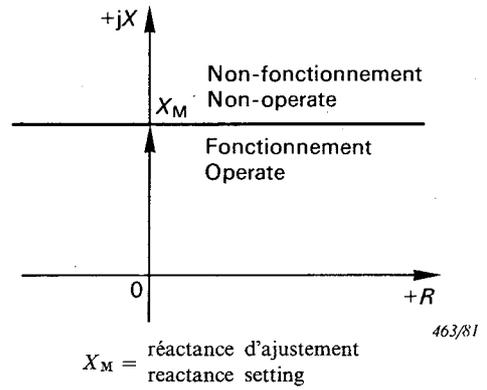


FIG. 1b. — Caractéristique de réactance.  
Reactance characteristic.

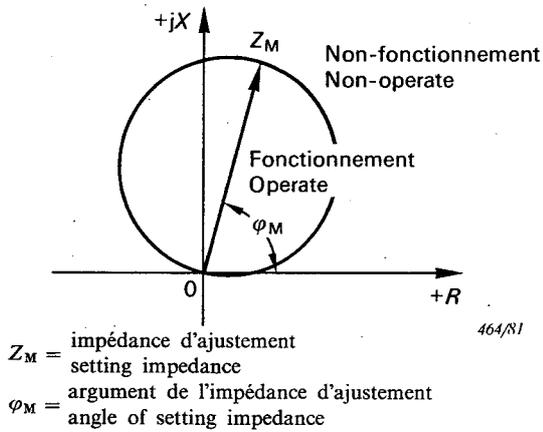


FIG. 1c. — Caractéristique circulaire déplacée.  
Circular offset characteristic.

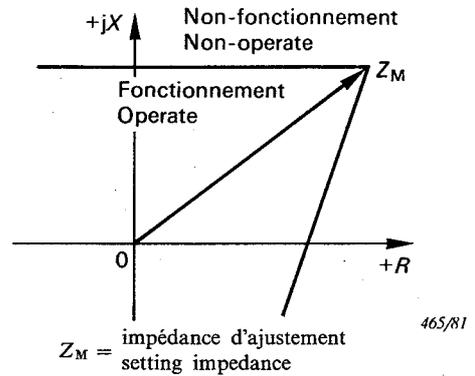


FIG. 1d. — Caractéristique de ligne droite convergente.  
Intersecting straight line characteristic.

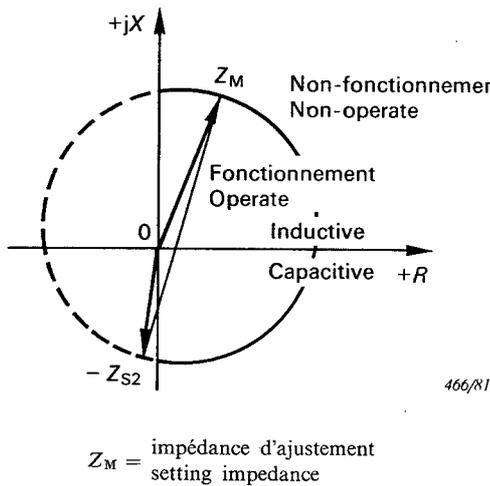


FIG. 1e. — Caractéristique circulaire de défaut entre phases,  
direction aval (à gauche) et direction amont (à droite).

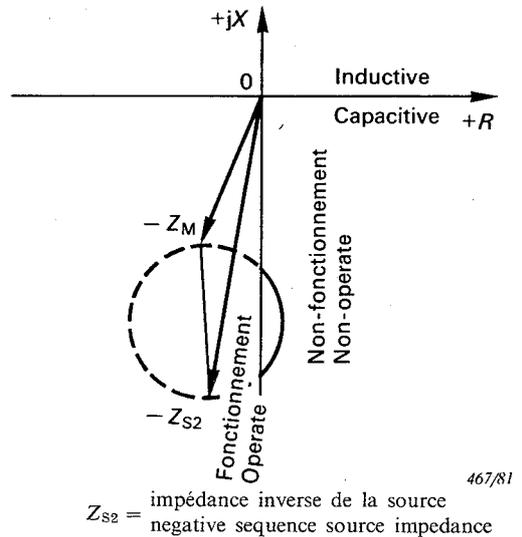
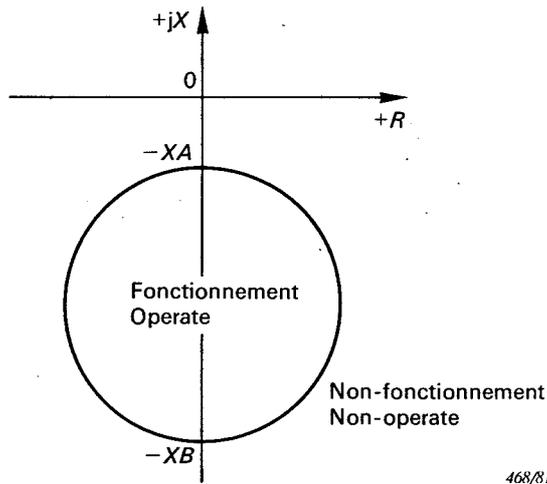


FIG. 1e. — Circular characteristic of phase-to-phase fault,  
forward direction (left) and reverse direction (right).

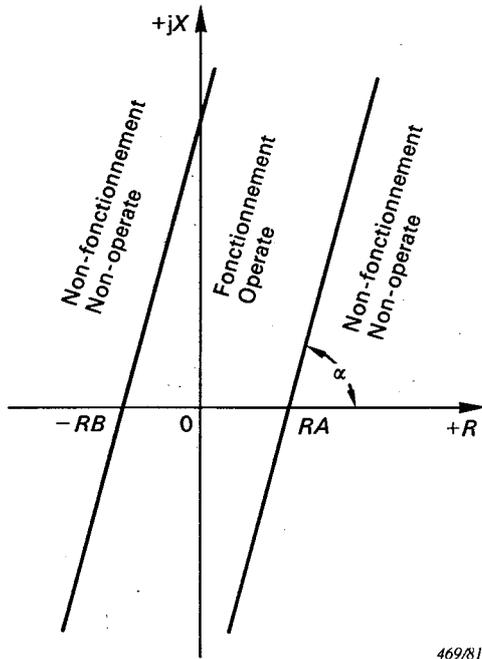
FIG. 1. — Exemples de caractéristiques de fonctionnement et types particuliers de relais.  
Examples of operating characteristics of particular types of relay.



468/81

Ajustements du relais:  $X_A, X_B$   
Relay settings:

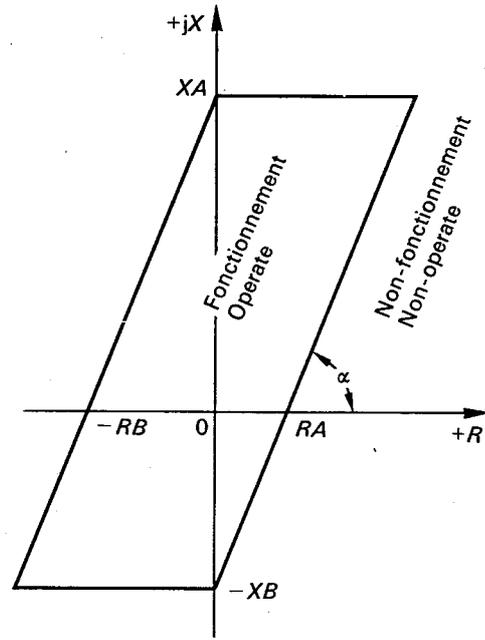
FIG. 1f. — Caractéristique circulaire déplacée.  
Circular offset characteristic.



469/81

Ajustements du relais:  $R_A, R_B, \alpha$   
Relay settings:

FIG. 1g. — Lignes parallèles.  
Straight lines.

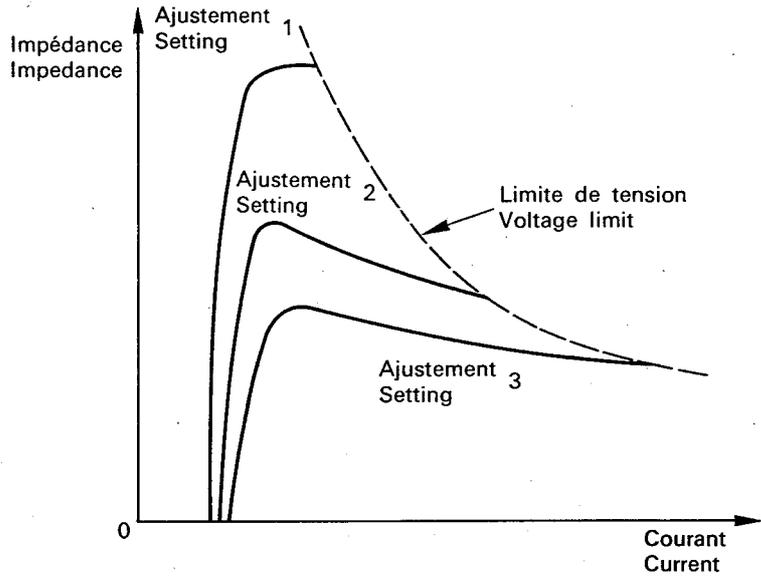


470/81

Ajustements du relais:  $R_A, R_B, X_A, X_B, \alpha$   
Relay settings:

FIG. 1h. — Caractéristiques en forme quadrangulaire.  
Parallelogram shape characteristics.

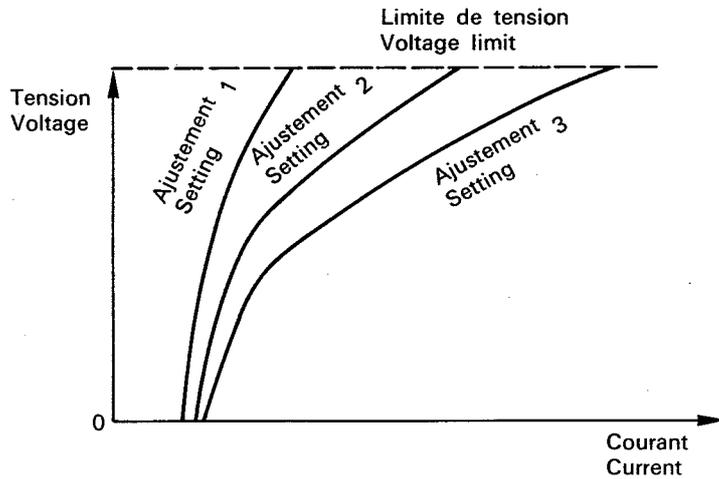
FIG. 1. — Exemples de caractéristiques de fonctionnement et types particuliers de relais (suite).  
Examples of operating characteristics of particular types of relay (continued).



471/81

Angle de phase = valeur constante déclarée par le constructeur  
Phase angle = constant value declared by the manufacturer

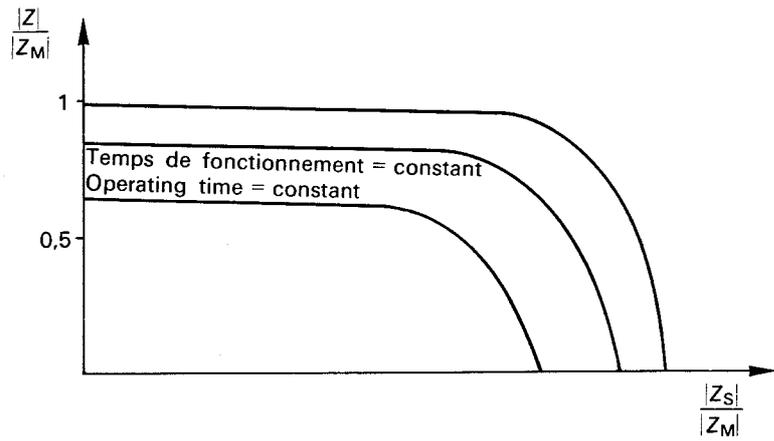
FIG. 2. — Caractéristique de fonctionnement  $Z = f(I)$ .  
Operating characteristic  $z = f(I)$ .



472/81

Angle de phase = valeur constante déclarée par le constructeur  
Phase angle = constant value declared by the manufacturer

FIG. 3. — Caractéristique de fonctionnement  $U = f(I)$ .  
Operating characteristic  $U = f(I)$ .



473/81

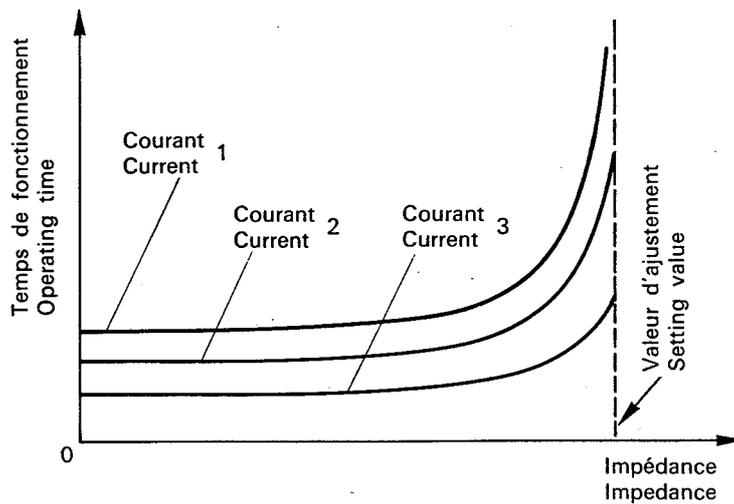
Angle de phase = valeur constante déclarée par le constructeur  
 Phase angle = constant value declared by the manufacturer

$|Z_s|$  = impédance de source  
 source impedance

$|Z_M|$  = ajustement du relais  
 relay impedance setting

$|Z|$  = impédance mesurée par le relais  
 impedance to be measured by the relay

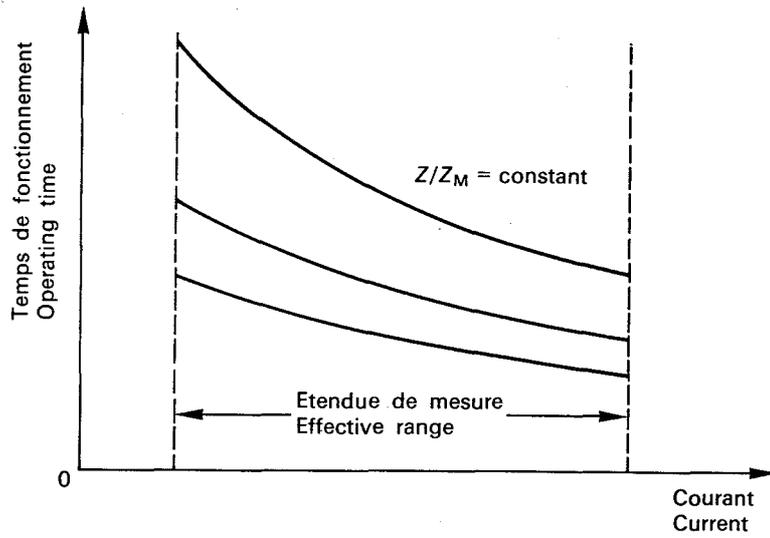
FIG. 4. — Courbes à temps constant.  
 Constant time curves.



474/81

Angle de phase = valeur constante déclarée par le constructeur  
 Phase angle = constant value declared by the manufacturer

FIG. 5. — Temps de fonctionnement dans les conditions de référence.  
 Operating time under reference conditions.



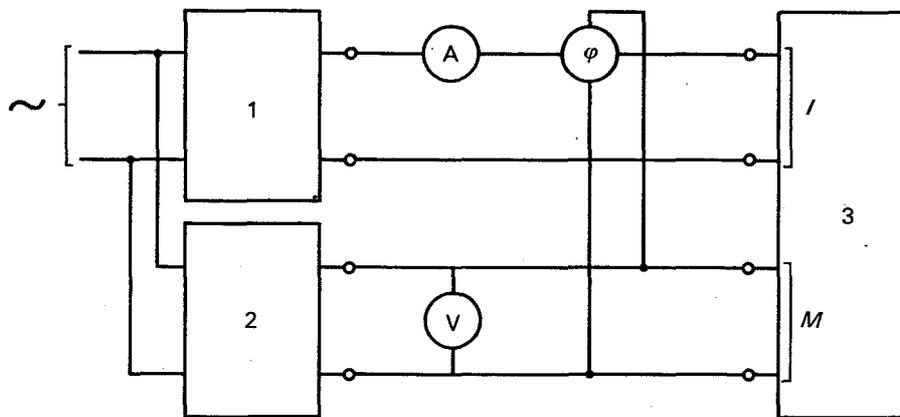
475/81

Angle de phase = valeur constante déclarée par le constructeur  
 Phase angle = constant value declared by the manufacturer

$Z_M$  = ajustement du relais d'impédance  
 relay impedance setting

$Z$  = impédance mesurée par le relais  
 impedance to be measured by the relay

FIG. 6. — Temps de fonctionnement dans les conditions de référence.  
 Operating time under reference conditions.



476/81

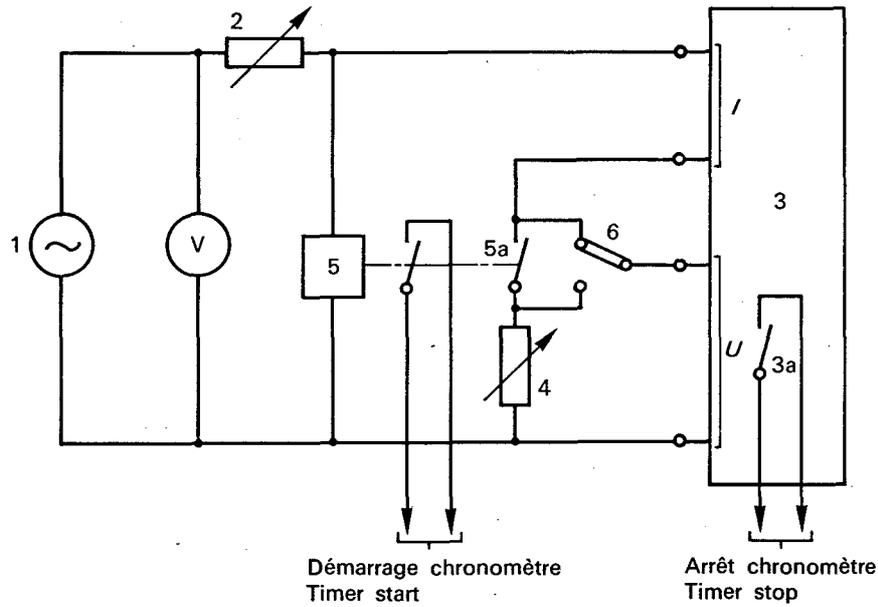
1 = source de courant ajustable  
 adjustable current source

2 = source de tension ajustable avec déphasage variant de 0° à 360°  
 adjustable voltage source with phase shifting 0° to 360°

3 = relais en essai  
 relay under test

FIG. 7. — Exemple d'un circuit d'essai monophasé adapté pour déterminer les caractéristiques de fonctionnement en régime établi.

Example of single-phase test circuit for determining steady-state characteristics.



477/81

- 1 = source de tension fixée  
fixed voltage source
- 2 = impédance de source ajustable  $Z_s$   
adjustable source impedance  $Z_s$
- 3 = relais en essai  
relay under test
- 3a = contact de sortie  
output contact
- 4 = impédance ajustable mesurée par le relais  
adjustable impedance  $Z_s$  to be measured by the relay
- 5 = système de commande de commutation  
point-on-wave switching control device
- 5a = interrupteur pour application soudaine de la grandeur d'alimentation d'entrée  
switch for sudden application of the input energizing quantities
- 6 = élément de commutation  
changeover link

FIG. 8. — Exemple d'un circuit d'essai monophasé adapté pour déterminer la caractéristique dynamique et la caractéristique du temps de fonctionnement.  
Example of single-phase test circuit for determining dynamic and operating time characteristics.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

---

**ICS 29.120.70**

---

Typeset and printed by the IEC Central Office  
GENEVA, SWITZERLAND